



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE INVENTARIO PARA EL
ABASTECIMIENTO EFECTIVO Y REDUCCIÓN DE COSTOS POR
ALMACENAJE EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS**

Julio César Pérez Acabal

Asesorado por la MA Inga. Floridalma Díaz Aguilar

Guatemala, agosto de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE INVENTARIO PARA EL
ABASTECIMIENTO EFECTIVO Y REDUCCIÓN DE COSTOS POR
ALMACENAJE EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JULIO CÉSAR PÉREZ ACABAL

ASESORADO POR LA MA INGA. FLORIDALMA DÍAZ AGUILAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADORA	Inga. María del Rosario Colmenares de Guzmán
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Avila Echeverria
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargaz

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: SISTEMA DE INVENTARIO PARA EL ABASTECIMIENTO EFECTIVO Y REDUCCIÓN DE COSTOS POR ALMACENAJE EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha marzo de 2013.

Julio César Pérez Acabal



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226



AGS-MGIPP-032-2015

Guatemala, 18 de julio de 2016.

Director
Juan José Peralta Dardón
Escuela de Ingeniería Industrial
Presente.


Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Julio César Pérez Acabal** carné número **2000-18248**, quien optó 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 de Gestión Industrial**.

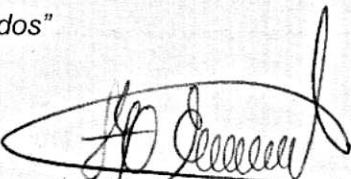
Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

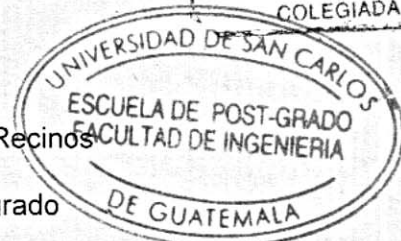

MSc. Inga. Floridalma Díaz Aguilar
Asesor (a)

Floralma Díaz Aguilar
Ingeniera Industrial
Colegiada 8712


Dra. Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola
Coordinadora de Área
Gestión y Servicios

ALBA MARITZA GUERRERO DE LOPEZ
INGENIERA INDUSTRIAL
COLEGIADA No. 4611


MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Director
Escuela de Estudios de Postgrado




Cc: archivo
/la



REF.DIR.EMI.138.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE INVENTARIO PARA EL ABASTECIMIENTO EFECTIVO Y REDUCCIÓN DE COSTOS POR ALMACENAJE EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS**, presentado por el estudiante universitario **Julio César Pérez Acabal**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2016.



/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala

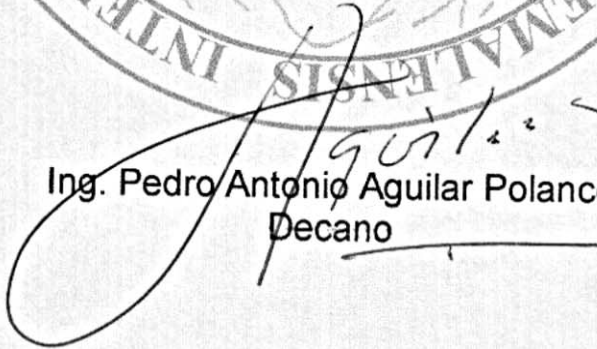


Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.378-2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE INVENTARIO PARA EL ABASTECIMIENTO EFECTIVO Y REDUCCIÓN DE COSTOS POR ALMACENAJE EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS**, presentado por el estudiante universitario: **Julio César Pérez Acabal**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, agosto de 2016

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres

Celia Acabal (q. e. p. d) y Julio Pérez (q. e. p. d), por su ejemplo de lucha y sabios consejos.

Mis hermanos

Carlos, Kevin, Francisco y Sergio (q. e. p. d), por su apoyo incondicional en las diferentes situaciones de la vida.

Mi cuñada

Sonia de Paz Román de Pérez, por su aprecio y apoyo en los momentos más difíciles de la vida.

Mi esposa

Alicia Batres, por su comprensión, apoyo y confianza.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por darme la oportunidad de prepararme profesionalmente y así contribuir positivamente con la sociedad

Mis amigos

A todos mis compañeros de trabajo y de estudio que de una u otra forma colaboraron para cumplir con esta meta de la vida

Mi asesor

Por su tiempo y enseñanzas prestadas en el desarrollo del presente.

Mis conocidos

Héctor Mancilla y Leticia de Mancilla, gracias por todo su apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1. Descripción del problema	7
3.2. Formulación del problema	8
3.2.1. Pregunta central	8
3.2.2. Preguntas de investigación.....	8
3.3. Delimitación.....	9
3.4. Viabilidad.....	9
3.5. Consecuencias.....	9
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS	13
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	15
7. MARCO TEÓRICO.....	17
7.1. Sistema de inventario	17
7.1.1. Gestión de inventario.....	17
7.1.2. El Inventario visto desde la perspectiva contable ...	18

7.1.3.	Sistema de contabilización de inventarios.....	19
7.1.3.1.	Inventario inicial.....	19
7.1.3.2.	Cuenta de compras	20
7.1.3.3.	Devoluciones en compra	20
7.1.3.4.	Gastos de compra	20
7.1.4.	Objetivos básicos en la planificación de un recuento físico	20
7.1.5.	Exactitud y valoración en la toma de inventario	21
7.1.6.	Rotación de inventarios	21
7.1.7.	Base de valorización	24
7.1.8.	Relación del área de inventarios con otras áreas de la empresa.....	25
7.1.8.1.	Contabilidad y finanzas	25
7.1.8.2.	Departamento de ventas	25
7.1.8.3.	Compras e importaciones.....	26
7.2.	Tipos de Inventario.....	26
7.2.1.	Según su nivel de terminación	26
7.2.1.1.	Inventarios de Materias Primas	26
7.2.1.2.	Inventarios de Insumos y Materiales	27
7.2.1.3.	Inventarios de productos en proceso ...	27
7.2.1.4.	Inventarios de productos terminados ...	27
7.2.2.	Según su localización respecto a las instalaciones de la empresa	28
7.2.2.1.	Inventario en tránsito.....	28
7.2.2.2.	Inventario en planta	28
7.2.3.	Según su función.....	28
7.2.3.1.	Inventario operativo	28
7.2.3.2.	Inventario de Seguridad	29
7.2.4.	Según su concepción logística	30

	7.2.4.1.	Inventario cíclico	30
	7.2.4.2.	Inventario estacional	30
	7.2.5.	Según su sistema de registro	30
	7.2.5.1.	Período o físico	30
	7.2.5.2.	Perpetuo	31
7.3.		Herramientas para control de inventarios	31
	7.3.1.	Método ABC	31
7.4.		Cálculo ABC	33
	7.4.1.	Punto de reorden	34
	7.4.2.	Justo a tiempo	35
	7.4.3.	Cantidades máximas y mínimas	35
	7.4.4.	Métodos de valuación de inventarios.....	36
	7.4.4.1.	Método de la cantidad económica de pedido	36
	7.4.4.2.	Método PEPS	40
	7.4.4.3.	Método UEPS	41
	7.4.4.4.	Método promedio ponderado.....	42
7.5.		Pronóstico de ventas	42
	7.5.1.	Características de los pronósticos cuantitativos	43
8.		CONTENIDO DEL INFORME	45
9.		METODOLOGÍA.....	47
	9.1.	Diseño de la investigación	47
	9.1.1.	Métodos	47
	9.2.	Tipo de estudio	48
	9.3.	Definición de variables.....	48
	9.3.1.	Cuantitativas	48
	9.3.2.	Cualitativas	49

9.3.3.	Variables e indicadores	49
9.4.	Población	50
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	53
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	55
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.....	57
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
	APÉNDICES.....	63
	ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Inventario de seguridad.....	29
2.	Cálculo ABC.....	34
3.	Costos totales	38

TABLAS

I.	Esquema de solución	16
II.	Método de cálculo de la razón	22
III.	Método de rotación mensual	22
IV.	Método período anual	23
V.	Categorización de variables	50
VI.	Recursos físicos y financieros	57
VII.	Recursos tecnológicos	57
VIII.	Materiales.....	58
IX.	Resumen financiero	58

1. INTRODUCCIÓN

Toda empresa que opera eficientemente dentro del mercado productivo debe generar controles permanentes que permitan reducir costos de operación, en un rango permisible que haga posible su competitividad y rentabilidad en el corto, mediano y largo plazo.

El principal problema de la empresa es el desabastecimiento continuo de materiales de empaque y materias primas, generando altos costos por almacenaje, y la acumulación de productos innecesarios. La importancia del presente estudio radica en que, desde el punto de vista contable, los inventarios son artículos ociosos esperando ser utilizados, al no contar con un sistema de inventario eficiente, los costos operativos se incrementan.

La gestión deficiente de inventarios incrementa los costos operativos de la empresa, generando pérdida de rentabilidad y competitividad. Por lo anterior, se debe de implementar un sistema de inventarios eficiente que genere beneficios como la reducción de costos por almacenaje, abastecimiento efectivo de materiales a los distintos departamentos de la empresa, principalmente al departamento de producción, y evitar el desperdicio generado por caducidad de los productos.

Cada empresa cuenta con sus propios controles internos con políticas que van enfocadas a la reducción de costos. Para el caso específico de una empresa productora de alimentos (debido a la cantidad de ítems que mantiene como *stock*) se hace necesario implementar una clasificación ABC para toda la familia de ítems, solicitando las cantidades de materiales que son necesarios

según el modelo económico del lote, tomando como base la proyección, las existencias y el tiempo líder.

El primer capítulo del marco teórico proporcionará información acerca de los inventarios desde el punto de vista contable; en el segundo capítulo, se verán los tipos de inventario que existen en la industria.

En el tercer capítulo se describirán las principales herramientas aplicadas a la optimización de inventarios y, por último, se describirán las proyecciones necesarias para realizar una explosión de materiales eficiente.

Con la implementación de sistemas de gestión de inventarios se esperan los siguientes resultados: reducir los índices de falta de materiales, cumplimiento de los programas de producción, reducción de costos por falta de productos, incrementar la rentabilidad de la empresa.

2. ANTECEDENTES

Toda empresa necesita ser competitiva, para ello todos los departamentos deben enfocarse en implementar modelos de gestión que reduzcan los costos de operación. Actualmente en el departamento de bodega de materia prima, no se ha implementado ningún modelo que reduzca dichos costos, de ahí que la falta de estos, han generado grandes deficiencias en la empresa y a sus colaboradores.

Es imprescindible mantener cierto inventario dentro de la empresa, la cantidad de inventario que necesitan las empresas va a depender de variables que deben de controlarse.

Los inventarios representan un alto costo para la empresa y están muy ligados a la cadena de suministros de una empresa. Los elevados costos de los inventarios obligan a las empresas a que se implementen procedimientos eficientes y eficaces.

Ponsot (2008) indica que: la preocupación científica sobre los inventarios nace a partir de la Revolución Industrial debido a la elevación de la productividad; fue en 1913 cuando Harris propuso la fórmula sobre el “Tamaño Económico del Lote” la cual ayudaba a la toma de decisiones, logrando establecer niveles óptimos de inventario. La introducción de la estadística para la solución en los problemas de inventario son los avances más importantes e influyentes que se tengan hasta la actualidad, este manejo estadístico se presentó durante e inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial. (p. 83)

El modelo económico de lote es aplicable a la gestión eficiente de inventario. En su trabajo de investigación, Montenegro (2011) analiza las razones de su utilización indicando que: se decidió optar por el Modelo de inventarios de cantidad económica de pedido (EOQ), debido a que:

- Es una técnica relativamente sencilla.
- El tiempo de entrega de inventario por parte de los proveedores, desde la emisión de una orden de pedido, hasta la llegada de los mismos a la planta de químicos es constante.
- La recepción de una orden de pedido de inventario llega en un solo pedido.
- No hay posibilidad de descuento por volumen de inventario comprado.
- Hay 2 tipos de costos variables, que son el costo de preparación de pedido y el costo de almacenamiento de inventario.
- Se pueden evitar la escasez de inventario si se colocan las órdenes de pedido a tiempo. (p.102)

Parte de la gestión eficiente de los inventarios, un análisis ABC evita que los materiales se estacionen por largos períodos de tiempo incrementando así los costos por almacenaje. Como lo indica Pérez Fernandez, (2006) en su trabajo de graduación: “Los materiales clasificados como A representan el 65,08 % del total del valor para el inventario analizado”, son 5 materias primas cuyo valor es significativo, esto indica que se debe considerar como crítica la cantidad a solicitar y el stock mínimo que se almacena de estos materiales, los materiales clase A influyen directamente en los costos acumulados de los inventarios (p.35)

Para la clase B, Pérez (2006) indica que: “El 22.16% está representado en la clase B, constituyen aquellos materiales que su revisión debe hacerse como

mínimo cada 3 meses ya que su valor representa la cuarta parte del total invertido en el inventario”. (p.34)

Según Pérez (2006) para esta investigación, indica que: “Los materiales de la clase C no tienen significancia de valor para el inventario pero los volúmenes de estos materiales pueden llegar a afectar el espacio físico de la bodega su control debe ser programado en períodos prolongados de tiempo que no excedan más de un año”. (p.34)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Descripción del problema

El problema principal es el servicio deficiente que presta el departamento de materia prima, que en consecuencia ha dejado de cumplir con el 100% de materias primas y materiales de empaque que el departamento de producción solicita. La falta de un sistema de inventario eficiente ha provocado desabastecimiento de las principales materias primas, las cuales son de alta rotación, lo que ha generado la cancelación del programa de producción, generando tiempos muertos y elevando los costos de operación.

La finalidad es dar un servicio de calidad a sus clientes internos, entre los cuales están: las ventas, bodegas y, principalmente, el departamento de producción. Este servicio incluye mantener un inventario óptimo de materias primas, materiales de empaque e insumos que son necesarios para la operación de los diferentes departamentos.

No contar con los materiales necesarios para la producción ha generado que el inventario de bodega de producto terminado se haya desabastecido, no cumpliendo con los requerimientos de ventas, generando pérdidas en ventas y un mal servicio al cliente y al consumidor final

Además, las materias primas que no son de alta rotación permanecen en bodega por largos períodos generando pérdidas por vencimiento de las mismas y costos por almacenaje. Se desabastece la bodega de productos de alta rotación y se satura de materias primas que tiene baja rotación.

Todo esto, debido a que no se cuenta con un sistema de inventario que permita el abastecimiento efectivo, que reduzca los costos por almacenaje, que permita además, optimizar los recursos y mantener la existencia tanto de materias primas y materiales de empaque.

3.2. Formulación del problema

Implica necesariamente la delimitación del campo de investigación, establece claramente los límites dentro de los cuales se desarrollará el proyecto.

3.2.1. Pregunta central

- ¿Cuál es el mejor sistema de inventarios para mejorar los recursos en la bodega de materia prima?

3.2.2. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la situación de la empresa?
- ¿Cuáles son las variables que inciden en el desabastecimiento, para mantener los inventarios óptimos?
- ¿Cómo se reducirá el desabastecimiento en el departamento de materia prima?

3.3. Delimitación

La implementación se realizará en una empresa procesadora de alimentos ubicada en la zona 07 de Guatemala y se limita a los inventarios de materia prima, del 2016 al 2017

3.4. Viabilidad

El sistema es ejecutable en el corto mediano plazo, debido a la necesidad que la empresa posee de corregir sus procesos e implementar mejoras que permitan ser más competitiva. La información será facilitada por la empresa cuando el investigador así lo requiera.

El investigador será quien financiará la investigación, para contar con disponibilidad de los recursos necesarios.

3.5. Consecuencias

El sistema permitirá disminuir la falta de materias primas en la bodega manteniendo el *stock* óptimo que permita ser un departamento eficiente y productivo, permitiendo así que el flujo de efectivo de la empresa no se estacione por largos períodos y por lo tanto, pierda rentabilidad.

Mantener las materias primas necesarias para abastecer a los diferentes departamentos, generando buenas relaciones laborales con los clientes internos y prestando un servicio de calidad y efectivo.

Caso contrario de no realizarse la investigación, la empresa seguirá decreciendo en su productividad y con ello su rentabilidad, lo que se traduce a

desaparecer como tal, pues es sabido que para que una empresa exista y se expanda depende en gran porcentaje de sus procedimientos efectivos de productividad, aspecto que es relevante en el presente trabajo investigativo.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea de investigación, bajo la que se estará desarrollando el presente trabajo investigativo, es de sistemas de producción que es parte del pensum de la maestría en Gestión Industrial. Aquí se desarrollarán temas de manejo de inventarios así como de proyecciones que apoyarán el estudio.

La principal motivación del investigador en la realización del presente trabajo de graduación es que, al darle solución al problema de la falta de materiales, se desarrolla e implementan temas y herramientas proporcionados en los cursos pertenecientes al programa de maestría en Gestión Industrial. El desarrollo e implementación de dichas herramientas pone en práctica el aprendizaje adquirido, proporcionando así, soluciones a problemas reales en la industria en general.

Con el desarrollo de la investigación, los beneficios y beneficiarios se detallan a continuación:

Es necesario que la empresa, al gestionar sus inventarios eficientemente, los costos de operación se reducirán incrementándose la rentabilidad de la misma. El cliente externo, siendo la empresa rentable, los precios se mantendrán estables además de proporcionarle productos en tiempo y calidad oportuna. El departamento de producción, como cliente interno, mantendrá flujos continuos de producción, evitando la variabilidad en el plan de producción. El investigador, le permitirá poner en práctica los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la maestría en Gestión Industrial.

La importancia de realizar la presente investigación radica en que toda empresa que quiera existir en el mercado deberá de incrementar su rentabilidad, evita elevar los costos de operación. Si la empresa no identifica las causas raíz por las cuales el departamento de materia prima llega al punto de quiebre de *stock* y si no ofrece un servicio de calidad a los clientes actuales y potenciales, difícilmente incrementará su rentabilidad.

Por las circunstancias descritas anteriormente, se plantea, la propuesta de un sistema de inventarios que permita el abastecimiento efectivo, para reducir los costos de almacenaje en una empresa productora de alimentos.

5. OBJETIVOS

General

Establecer un sistema de inventarios para el abastecimiento efectivo y reducción de costos por almacenaje en una empresa productora de alimentos.

Específicos

1. Describir la situación de los procesos establecidos en la solicitud y despacho de materiales, identificando áreas de oportunidad.
2. Determinar los costos asociados a un quiebre de *stock* y sus efectos en los diferentes departamentos.
3. Determinar si el sistema de inventario reducirá el desabastecimiento de materiales, así como los costos asociados a un quiebre de *stock*.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Cada día los mercados son más competitivos, lo cual genera la necesidad en las empresas de reducir sus costos de operación, haciendo necesaria la búsqueda de técnicas, sistemas, mejoras de proceso, etc., con el fin de mantener la rentabilidad y competitividad de la empresa.

Para mantener la rentabilidad de la empresa, se hace necesario contar con una gestión eficiente en los inventarios. Los inventarios son de alto costo operativo, por tal razón, se hace necesario una adecuada gestión de los mismos.

Una adecuada gestión de inventarios permite mantener el flujo de efectivo constante, beneficiando así a las empresas. Uno de los métodos propuestos, para gestionar los inventarios eficientemente, es el análisis de inventarios ABC. Este análisis clasifica los productos de tal forma que las materias primas clasificados en A representan el valor más elevado, por tal motivo, requiere de un mayor control, los productos clasificados en B y C son de menor importancia aunque no dejan de ser controlados para obtener resultados positivos en la operación de la empresa.

El modelo de lote económico también será de importancia en la gestión eficiente de inventarios. Este modelo permitirá solicitar la cantidad necesaria que minimice los costos asociados a los inventarios, por tal razón, se hace necesario su estudio e implementación.

Los pronósticos tienen incidencia directa en los costos operativos de la empresa, satisfacen la necesidad del cliente de adquirir un producto; además permiten mantener la demanda de la empresa estable lo cual apoyará la implementación del modelo de lote económico.

Tabla I. **Esquema de solución**

Núm.	Fase	Acción	Herramientas
1	Diagnóstico situacional de la falta de materiales	Recopilación de información in-situ	Diagrama causa-efecto 5 por qué
2	Análisis de las variables que participan en el proceso de reabastecimiento	Revisión y evaluación del proceso de gestión de materiales	Diagrama de Pareto Encuestas Diagrama causa-efecto Gráficos de control
3	Gestión estratégica de inventarios	Plan estratégico	Clasificación ABC Modelo de lote económico Proyecciones

Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Sistema de inventario

El sistema de inventario controla los materiales que son utilizados en una empresa, como lo indica Anaya (2007) “Un sistema de inventario, es un conjunto de normas, métodos y procedimientos aplicados de manera sistemática para planificar y controlar los materiales y productos que se emplean en una organización. Este sistema puede ser manual o automatizado. (p.254).

7.1.1. Gestión de inventario

Los costos de los inventarios son elevados, razón por la cual las empresas buscan maneras eficientes de administrar los mismos, como lo indica Vidal (2005).

El manejo de los inventarios tiene un impacto significativo en la gestión administrativa, ya que afecta directamente a los estados financieros de la empresa, como son el balance general y el estado de pérdidas y ganancias. Igualmente, algunos indicadores de eficiencia importantes pueden verse significativamente afectados, tales como la relación entre activos corrientes y pasivos corrientes, y el Retorno sobre la Inversión (ROI). (p.4)

7.1.2. El Inventario visto desde la perspectiva contable

Anaya (2007) indica que: el control interno aplicado a inventarios es importante, ya que el inventario es el aparato circulatorio de una empresa comercial, entonces las empresas tienen gran cuidado de proteger sus inventarios, los elementos de un buen control interno sobre los inventarios incluyen:

- Ordenamiento de las mercaderías existentes.
- Crear formas pre numerado para ingreso, salidas, y traslados.
- Verificar que el ingreso a la bodega indique y tenga copia de la factura del proveedor local o copia del prorrateo de mercadería, o cuando corresponde la copia de la nota de crédito por devoluciones de mercaderías.
- Registro de las salidas de bodega por venta, devoluciones a proveedores o traslados entre bodegas.
- Registro manual o computarizado del sistema de inventario perpetuo, de mercaderías.
- Planificar la toma de inventarios físicos en forma periódica total o selectiva.
- Ver que los registros y los saldos de la contabilidad, coincidan con los auxiliares de los inventarios.
- Revisar y aprobar por parte de la Gerencia, todos los ajustes a inventarios.
- Contar con los reportes auxiliares más importantes para que la Gerencia pueda tomar decisiones financieras.
- Que el registro contable se efectúe con el mismo valor de la hoja de costeo o prorrateo de mercadería.

- Generar en el sistema computarizado, el reporte de ingresos por mercadería importada.

Con el transcurrir del tiempo, el avance tecnológico y las exigencias empresariales los procesos y técnicas para el control de inventarios han evolucionado; actualmente se puede afirmar que el proceso de contar y registrar datos financieros se desarrolla de una manera más simple y sencilla; es preciso aclarar que para su registro se siguen observando los principios establecidos para ejecutar la contabilidad. (p.254).

7.1.3. Sistema de contabilización de inventarios

Ríos (2010) indica que: por lo general, el activo mayor en los balances contables generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de materiales almacenadas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados de las empresas. Por ser ésta su principal función y la que dará origen a todas las restantes operaciones necesitarán de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, lo cual obliga a la apertura de una serie de cuentas principales y auxiliares relacionadas con esos controles. Entre estas cuentas se pueden nombrar las siguientes: (p.2)

7.1.3.1. Inventario inicial

Representa el valor de las existencias de mercancías en la fecha que comenzó el período contable. Esta cuenta se abre cuando el control de los inventarios, en el mayor general, se lleva a base del método especulativo y no vuelve a tener movimiento hasta finalizar el período contable cuando se cerrará con cargo a costo de ventas o bien por ganancias y pérdidas directamente. (Brown, R. 2003 p.78)

7.1.3.2. Cuenta de compras

Se incluyen los materiales compradas durante el período contable con el objeto de transformarlas en productos para la venta.

7.1.3.3. Devoluciones en compra

La cuenta que es creada con el fin de reflejar todos los materiales que fueron comprados y que la empresa devuelve por cualquier circunstancia; aunque esta cuenta disminuirá la compra de mercancías no se abonará a la cuenta compras.

7.1.3.4. Gastos de compra

Los que se originan para llevar a cabo las adquisiciones destinadas al desarrollo de las actividades propias de la empresa.

7.1.4. Objetivos básicos en la planificación de un recuento físico

Los objetivos básicos que se deben perseguir en la ejecución de un recuento físico son los siguientes:

- Que se incluya la totalidad de las existencias de materiales propiedad de la empresa.
- Que el personal que intervenga en los recuentos físicos conozca el procedimiento diseñado por la administración para la toma física.
- Que los registros auxiliares de inventario reflejen correctamente las existencias físicas.

- Comprobar el adecuado funcionamiento de los controles de entrada y salida de existencias durante el período terminado.

7.1.5. Exactitud y valoración en la toma de inventario

Vidal (2005) indica que: Si el inventario no se presenta en forma exacta, tanto en el balance como el estado de pérdidas y ganancias no reflejarán la información adecuada. Por ejemplo, si el inventario presentado al 01 de enero 2015 se sobre valoriza en Q. 10,000.00 el activo corriente presentado en el balance del 31 de diciembre del 2014 estará también sobrevaluado en Q. 10,000.00 y la utilidad neta que se presenta en el estado de pérdidas y ganancias correspondiente al año terminado se verá también exagerada en la misma cantidad. (p.33)

7.1.6. Rotación de inventarios

La rotación de los inventarios es un cálculo de las veces que un material o productos tiene que ser reabastecido. Esta información la obtiene el contador del sistema manual o computarizado de inventario perpetuo y del registro de las compras realizadas durante un período determinado. La información proporcionada por este sistema satisface a varios intereses de la dirección. Al empresario o accionista le importa conocer qué tanto y qué tan rápido recupera, con alguna utilidad, su inversión en la mercancía comprada y almacenada. Al departamento de compras la información que es indispensable para programar justo a tiempo sus actividades de abastecimiento, a la persona que informa sobre los puntos de reorden se le facilita su cálculo matemático y estadístico.

La importancia de contar con estos instrumentos es para ver qué tanto se mueve el inventario, no tendría razón tener productos estancados ya que para

recuperar la inversión de los productos llevaría tiempo, lo que implica costos como almacenamiento. (Vidal, 2005 p.33)

El contador debe considerar varios métodos para medir la rotación de los inventarios y para lo cual detallan los siguientes ejemplos:

Tabla II. **Método de cálculo de la razón**

R=	Ventas	=	Q 5,000	= 5 veces
	Inventario		Q 500	

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Método de rotación mensual**

A	B	C	D	E	F
Nombre	Clave	Mes anterior	Mes actual	Vendido	Rotación
		5/31	6/30		
producto X	PB 005	200.00	100.00	100.00	6

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento

Se divide la cantidad de lo vendido (columna E), 100 unidades entre la cantidad anotada en el inventario anterior (columna C), 2000, y se obtuvo la relación $100/200 = 0.50$.

Se multiplica esta relación por los 12 meses, se obtuvo la rotación seis veces al año anotado en la rotación (Columna F).

Tabla IV. **Método período anual**

A	B	C	D	E	F	G
Nombre	Clave	Mes anterior	Mes actual	Vendido	Promedio	Rotación
		1/01/2014	31/12/2014			
producto X	PB 005	2,200.00	3,400.00	28,000.00	2,800.00	10

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento

Sumar C (2,200) + D (3,400) = 5,600 dividirlo entre 2 = promedio 2,800

Dividir E (28,000) entre promedio (2,800) = 10 veces

1. **Método de rotación mensual**

A	B	C	D	E
Costo de lo vendido	Inventario Inicial	Inventario final	Inventario promedio	Rotación
485,320.00	79,545.00	80,885.00	80,215.00	6 veces

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento

Se suma el inventario inicial (Q. 79,545) + inventario final (Q. 80,885) = Q. 160,430

Se divide entre dos, es igual al promedio (Q. 80,215)

Se divide el costo de lo vendido (Q. 485,320) entre el promedio (Q. 80,885) la rotación es seis veces.

7.1.7. Base de valorización

Hay numerosas bases aceptables para la valorización de los inventarios en las cuentas y en los estados financieros, algunas se consideran aceptables sólo en circunstancias especiales, en tanto que otras tienen amplia aplicación las dos bases generalmente aceptadas:

- El costo de los materiales comprados incluye no solo el precio de compra, sino también cualesquiera costos adicionales necesarios para poner artículos en condiciones de venta. Estos costos incidentales comprenden los derechos aduanales, fletes, acarreos, almacenamiento y seguro mientras los artículos son transportados o almacenados, y los costos incurridos durante cualquier período de maduración.
- Costo de mercado se hace necesario efectuar comparaciones para ver si el precio de mercado es menor que el de costo, los contadores pueden recurrir a algunas de las siguientes fuentes de información relativas a los precios de mercado. (Stevenson, William J., 2005. 150)

Por lo descrito con anterioridad, se deduce que el costo de los inventarios; deben incluirse todos los desembolsos de adquisición, de conversión y otros desembolsos directos e indirectos en que se incurra para adquirir un artículo.

En el caso de las empresas cuya actividad es comercial, el costo de compra o de adquisición, se conforma por: El precio de venta de la factura, menos los descuentos, más otros costos de adquisición de dichos bienes o

materiales. Los descuentos por volumen y los comerciales deben deducirse del precio de la factura y los descuentos por pronto pago, que son propiamente reducciones al costo de adquisición, se pueden reflejar algunas veces como una reducción del costo de lo vendido.

7.1.8. Relación del área de inventarios con otras áreas de la empresa

El área de inventarios debe de tener una estrecha relación con las distintas áreas relacionadas con producto inventariado, estas son:

7.1.8.1. Contabilidad y finanzas

El departamento de inventarios está en condición de ofrecer a los departamentos de contabilidad y finanzas, información básica para el planeamiento y presentación de presupuestos y asimismo determinar las necesidades a través de programación de pedidos de productos.

7.1.8.2. Departamento de ventas

El departamento de ventas donde se centralizan las operaciones y tienen una relación amplia con el departamento de inventarios, por ser este el que genera las ventas; por lo mismo, la salida de productos que se tienen en existencia. Para esto deben cumplir con su debida planificación y programación de pedidos sin que se agote el producto y sirva de base para la proyección de compras e importaciones de productos para la venta. (Stevenson, William J., 2005. 150)

7.1.8.3. Compras e importaciones

Compras e importaciones requieren de información del departamento de inventario para así proyectar sus compras e importaciones, el cual debe tener actualizada toda la información y hacer sus respectivas verificaciones para contar con la información del inventario físico que sea oportuna y eficaz para la toma de decisiones.

7.2. Tipos de Inventario

Son realizados para reducir los costos de una empresa, sea los costos de adquisición, los relacionados con el material que falta, los de calidad por arranque, los costos por almacenaje, los costes generados por la coordinación de la producción, los relacionados con la reducción de capacidad, y los costos de pedidos. Su función principal es mantener el balance en las mercancías que entran y salen de la empresa.

7.2.1. Según su nivel de terminación

Los inventarios se pueden catalogar según su grado de terminación en:

7.2.1.1. Inventarios de Materias Primas

Son las materias esenciales que se requieren para la producción de bienes en la manufactura, fabricación o elaboración de los artículos que se producen. Uno de los objetivos, en una gestión de inventarios eficiente, es comprar únicamente las materias primas que se requieren de acuerdo al programa de producción. (Bufa, E. 2005 P. 452.)

7.2.1.2. Inventarios de Insumos y Materiales

Estos son los inventarios en los cuales se tipifican los materiales de empaque, material secundario y primario que es necesario para el resguardo y conservación de la calidad e inocuidad del producto. Estos materiales son indispensables y en la producción de productos y forman parte del segundo orden en los inventarios, generalmente son de alto volumen.

7.2.1.3. Inventarios de productos en proceso

El inventario de productos en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplicó la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado. (Ríos García, 2010, p.16)

“Una de las características del inventarios de producto en proceso es que va aumentando el valor a medida que se es transformado de materia prima en el producto terminado como consecuencia del proceso de producción”. (Ríos García, 2010, p.17)

7.2.1.4. Inventarios de productos terminados

Las materias primas así como los materiales de empaque ya han sido transformadas y utilizadas respectivamente para la elaboración de productos o mercancías. Son los productos que ya están listos para la venta y son almacenados en bodegas de producto terminado.

7.2.2. Según su localización respecto a las instalaciones de la empresa

7.2.2.1. Inventario en tránsito

Este tipo de inventario incluye productos que se encuentran en tránsito entre diversas estaciones de producción, o en los sistemas de transporte entre una instalación y otra de la cadena de abastecimiento. Este inventario es proporcional al nivel de utilización del producto y al tiempo de transporte entre las instalaciones del sistema y se constituye en un elemento importante para la selección de los modos de transporte en una cadena de abastecimiento, especialmente internacional. (Vidal Olguín, 2005, p.22)

7.2.2.2. Inventario en planta

Estos inventarios son los materiales y materias primas que se encuentran físicamente dentro de la planta de producción. Los principales son: almacén de materias primas, almacén de embalaje, almacén de herramientas, almacén de mantenimiento, entre otros.

7.2.3. Según su función

7.2.3.1. Inventario operativo

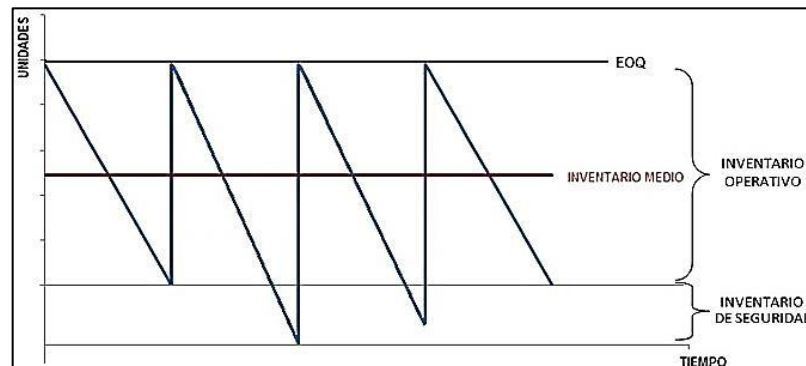
Son los materiales y materias primas que se reaprovisionan según las unidades utilizadas en el departamento de producción.

7.2.3.2. Inventario de Seguridad

Es la cantidad de materiales y materias primas con las que se dispone para responder a cualquier aumento en la demanda o bien, a cualquier retraso que el proveedor tenga en las entregas, según fechas establecidas.

Son aquellos que existen en un lugar dado de la empresa como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de unidades en dicho lugar. Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas, protegen contra la incertidumbre de la actuación de proveedores debido a factores como el tiempo de espera, huelgas, vacaciones o unidades que al ser de mala calidad no podrán ser aceptadas. Se utilizan para prevenir faltantes debido a fluctuaciones inciertas de la demanda. (Ríos García, 2010, p.19)

Figura 1. Inventario de seguridad



Fuente: Ríos García, 2010. p. 19.

7.2.4. Según su concepción logística

7.2.4.1. Inventario cíclico

Son inventarios que se requieren para apoyar la decisión de operar según tamaños de lotes. Esto se presenta cuando en lugar de comprar, producir o transportar inventarios de una unidad a la vez, se puede decidir trabajar por lotes, de esta manera, los inventarios tienden a acumularse en diferentes lugares dentro del sistema. (Rios Garcia, 2010, p.20)

7.2.4.2. Inventario estacional

La funcionalidad de este tipo de inventarios es contar con existencias de materiales para cubrir la demanda de una estación del año, a un bajo costo y variando los niveles de producción para satisfacer las alteraciones en la demanda.

7.2.5. Según su sistema de registro

7.2.5.1. Período o físico

Verificación periódica de las existencias de materiales, equipo, muebles e inmuebles con que cuenta una dependencia o entidad, a efecto de comprobar el grado de eficacia en los sistemas de control administrativo, el manejo de los materiales, el método de almacenaje y el aprovechamiento de espacio en el almacén.

7.2.5.2. Perpetuo

Inventario en libros que se lleva permanentemente de acuerdo con las existencias en almacén, por medio de un registro detallado que puede servir también como Mayor Auxiliar, donde se llevan tanto los importes en unidades monetarias como las cantidades físicas.

7.3. Herramientas para control de inventarios

“La gestión de inventario es una medida crítica utilizadas por las empresas, si existe una mala gestión de inventario se puede dar lugar a importantes pérdidas financieras, hay una serie de innovadoras soluciones de gestión de inventario de negocios que puede utilizar el propietario para mantener su inventario bajo control.” (Heizer 2009 pág. 276)

De acuerdo a lo expuesto en el párrafo anterior, se observa el papel que desempeña el administrador en la gestión y control de inventarios, donde lo primordial es saber qué, cuándo y cuánto se requiere de un producto específico para continuar exitosamente funcionando en el mercado. Es importante tener en cuenta cuáles son esas herramientas para el control de inventarios, es por ello que se presentan los siguientes métodos:

7.3.1. Método ABC

Pareto creó la teoría que un pequeño grupo de inventarios representa la mayor proporción de ventas; es decir, la regla 80-20, que el 80% de las ventas se realiza con el 20% de los inventarios. De aquí surgió el sistema ABC.

Éste consiste en efectuar un análisis de los inventarios estableciendo capas de inversión o categorías con el objeto de lograr un mayor control y atención sobre los inventarios, que por su número y monto merecen una vigilancia y atención permanente, para ello es necesario establecer 3 grupos, los cuales se definen como áreas en zonas A, B y C.

Las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados. Para esta clase de materia prima los agentes de compras pueden celebrar contratos con los proveedores que aseguren un suministro constante y en cantidades que equiparen la proporción de utilización, tomando en cuenta medidas preventivas de gestión del riesgo como los llamados "proveedores B". La zona "A" en cuanto a Gestión de Almacenes debe de contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario, estas ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización. (Hernández Ángeles, 2014, p.25)

Las partidas B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la administración. Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor. (Hernandez Ángeles, 2014, p.26)

La zona C; es la zona con mayor número de unidades de inventario, por ende un sistema de control diseñado pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un sistema de punto de reorden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente. (Hernandez Angeles, 2014, p.26)

7.4. Cálculo ABC

La clasificación ABC se realiza con base en el producto, el cual expresa su valor por unidad de tiempo (regularmente anual) de las ventas de cada ítem i , donde:

D_i = Demanda "anual" del ítem i (unidades/año)

v_i = Valor (costo) unitario del ítem i (unidades monetarias/unidad)

Valor Total i = $D_i * v_i$ (unidades monetarias/año)

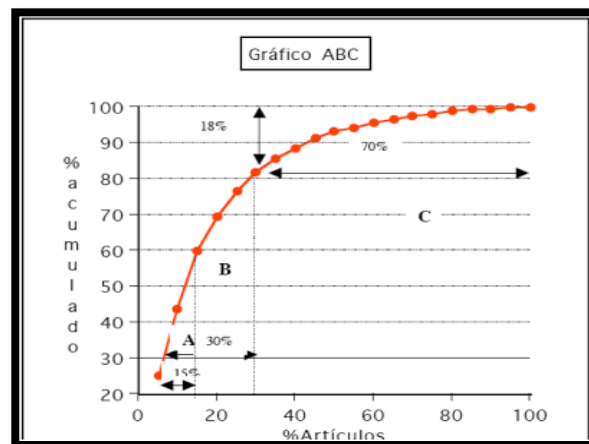
Antes de aplicar el anterior ejercicio matemático a los ítems es fundamental establecer los porcentajes que harán que determinadas unidades se clasifiquen en sus respectivas zonas (A, B o C).

Luego de aplicarse las operaciones para determinar la valorización de los artículos, se procede a calcular el porcentaje de participación de los artículos, según la valorización (suele usarse también en cantidad, "participación en cantidad"). Este ejercicio se efectúa dividiendo la valorización de cada ítem entre la suma total de la valorización de todos los ítems. (Hernandez Angeles, 2014, p.27)

Luego se precede a organizar los artículos de mayor a menor según sus porcentajes, ahora estos porcentajes se acumulan. Por último, se agrupan teniendo en cuenta el criterio porcentual determinado en la primera parte del

método. De esta manera quedan establecidas las unidades que pertenecen a cada zona. (Hernandez Angeles, 2014, p.27)

Figura 2. **Cálculo ABC**



Fuente: Hernández Ángeles, 2014. p. 27.

7.4.1. **Punto de reorden**

El punto de reorden se acostumbra a manejar en las empresas industriales que consiste en la existencia de una señal al departamento encargado de colocar los pedidos, indicando que las existencias de determinado material o artículo alcanzan cierto nivel y que debe hacerse un nuevo pedido.

Existen diversas formas de marcar el punto de reorden, que van desde, que puede ser una señal, papel, una requisición colocada en los casilleros de existencias o en pilas de costales, etc. mismas que indican, que debe hacerse un nuevo pedido, hasta las formas más sofisticadas como llevarlo por programas de computación. En este método se puede manejar por:

- Órdenes o pedidos fijos. En éste el objetivo es poner la orden cuando la cantidad en existencia es justamente suficiente para cubrir la demanda máxima que puede haber durante el tiempo que pasa en llegar el nuevo pedido al almacén.
- Resurtidos periódicos. Este sistema es muy popular, en la mayoría de los casos cuando se tiene establecido el control de inventario perpetuo. La idea principal de este sistema es conocer las existencias.

7.4.2. Justo a tiempo

Tal como se escucha el control de inventarios justo a tiempo, la idea es que se adquieren los inventarios y se insertan en la producción en el momento en que se necesitan, es decir, comprar con más frecuencia cantidades reducidas para ser utilizadas en producción, en vez de comprarlas con anticipación y almacenarlas. Esto requiere de compras muy eficientes, proveedores muy confiables y un sistema eficiente de manejo de inventarios.

7.4.3. Cantidades máximas y mínimas

“Son los niveles de cantidades de existencias que deben llevarse en los almacenes de acuerdo con los cálculos de lotes económicos y con los puntos de reorden. El máximo es la cantidad tope de cada material o de cada producto que debe almacenarse. La adquisición normalmente se calcula mediante la diferencia entre la existencia al momento de efectuar el pedido y la cantidad fijada como máxima. El mínimo es la cantidad de existencias que sirve de señal para reabastecer.” (Heizer 2009 pág. 276)

“Las cantidades máximas y mínimas que aparecen en las cuentas del auxiliar de almacén constituyen características importantes en la contabilidad de materia prima, pues ayudan a conservar la inversión en inventarios de materiales dentro de los límites razonables. Si los inventarios son insuficientes, podrá perderse tiempo y retardarse las ventas a causa de la falta de materiales cuando son necesarios.

El objeto de las cantidades máximas y mínimas es regular las existencias y conservarlas en una cifra razonable. Podrá no ser necesario mostrar las cantidades máximas y mínimas requeridas en todas las cuenta del auxiliar del almacén, pero si es preciso que aparezcan en todas las cuentas de materiales en que sea necesario tener existencia considerables o que tome mucho tiempo reponerlas.” (Horngren 2007 pág. 364)

7.4.4. Métodos de valuación de inventarios

Toda empresa busca reducir sus costos y es por ello que se enfocan, en reducir estos costos, en una de las inversiones más altas de la empresa como los inventarios. Es importante que se lleve un estricto control de los inventarios, con el fin de evitar el quiebre y no aumentar los costos por almacenaje. El objetivo es identificar el nivel óptimo que permita una operación eficiente sin descuidar el abastecimiento de materias primas y materiales de empaque.

7.4.4.1. Método de la cantidad económica de pedido

Uno de los métodos más utilizados es el de la cantidad económica de pedido (EOQ). Este método busca calcular el pedido que reduzca al mínimo el total del inventario eficientando los procesos

El modelo de la cantidad económica de pedido se basa en tres supuestos fundamentales; el primero es que la empresa conoce cuál es la utilización anual de los artículos que se encuentran en el inventario; el segundo, que la frecuencia con la cual la empresa utiliza el inventario no varía con el tiempo y, por último, que los pedidos que se colocan para reemplazar las existencias de inventario se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan. (Gómez, 2001)

Gómez (2001) afirma que “Dentro de los costos que se deben tener en cuenta para la implementación de este modelo están”

Costos de pedido: Son los que incluyen los costos fijos de oficina para colocar y recibir un pedido, o sea, el costo de preparación de una orden de compra, procesamiento y la verificación contra entrega. Estos se expresan en términos de gastos o costos por pedido.

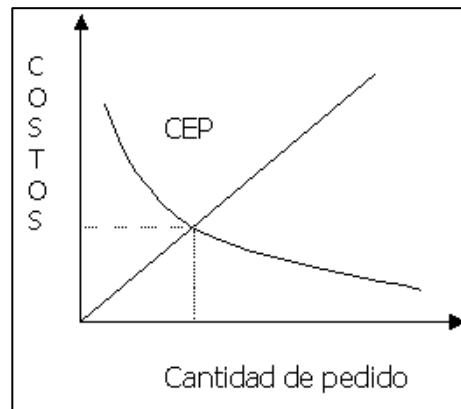
Costos de mantenimiento del inventario: Son los costos variables unitarios de mantener un artículo en el inventario por un período determinado. Entre los más comunes se encuentran los costos de almacenamiento, los costos de seguro, los costos de deterioro y obsolescencia y el costo de oportunidad. Estos son expresados en términos de costos por unidad por período.

Costos totales: Es que se determina en la suma del pedido y de los costos de mantenimiento del inventario. Su objetivo es determinar el monto de pedido que los minimice.

Este modelo se puede calcular gráficamente así como matemáticamente. El modelo de la gráfica representa cantidades de pedidos sobre el eje “x” y los costos asociados en el eje “y”

A continuación se presenta la gráfica para dicho modelo

Figura 3. **Costos totales**



Fuente: Gómez, 2001. p. 55.

Gómez (2001) indica que se deben de tomar en cuenta los siguientes aspectos para este método.

- La función de Costo de pedido varía a la inversa con el monto del pedido, esto se explica por el hecho de que como la utilización anual es fija, si se piden cantidades mayores cantidades, hay menos pedidos y en consecuencia se incurren en menos costos.
- Los Costos de mantenimiento de inventario están directamente relacionados con los montos de pedido.
- La función de Costo total tiene forma de “U”, lo cual significa que existe un valor mínimo de función.

- La línea de costo total representa la suma de los costos de pedido y costos de mantenimiento de inventario para cada monto de pedido.
- La función total de costo es de muy poca pendiente, lo cual indica que el costo total es relativamente indiferente a pequeñas desviaciones que se apartan de la CEP.

El método matemático tiene como objetivo, al igual que el anterior, minimizar la los costos totales de operación, matemáticamente este costo mínimo total se presenta cuando el costo de pedido y el costo de mantenimiento son iguales siendo la expresión matemática la siguiente:

$$CEP = \sqrt{2RS / C}$$

Donde:

R = Cantidad de unidades requeridas por período.

S = Costo de pedido.

C = Costo de mantenimiento de inventario por unidad de periodo.

Defectos del método

Debido a que este método se basa en supuestos tiende a tener ciertos defectos en su aplicación. Entre estos defectos Gómez (2001) indica:

- La suposición de un ritmo constante de utilización y renovación instantánea de existencias es bastante dudosa.
- La mayoría de empresas mantienen existencias de protección como salvaguarda para un aumento inesperado en la demanda o entregas lentas.

- Es muy complicado conocer con anterioridad la demanda anual de artículos.

Aun contando con estos defectos, el modelo cuenta con mejores bases que permiten al administrador tomar decisiones asertivas.

7.4.4.2. Método PEPS

Generalmente este método es conocido como FIFO (por sus siglas en inglés) Acá se interpreta en un movimiento lógico de las unidades que conforman el inventario. Por lo tanto, el costo de las últimas compras es el costo de las existencias, en el mismo orden en que ingresaron al almacén.

Bajo el método de primeras entradas, primeras salidas, la compañía debe llevar un registro del costo de cada unidad comprada del inventario. El costo de la unidad utilizado para calcular el inventario final, puede ser diferente de los costos unitarios utilizados para calcular el costo de las mercancías vendidas. Bajo PEPS, los primeros costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de las mercancías vendidas, a eso se debe el nombre de primeras entradas, primeras salidas. (Moreno, Romeo, & Membreño, 2008, p.10)

Ventajas

- El inventario final queda valuado al precio de la últimas compras
- El costo de los inventarios vendidos se valúa al costo de las primeras compras, por lo que el costo reconocido en el estado de resultado es menor que el reconocido por los otros métodos de valuación.

- El costo menor en el estado de resultado resulta en una utilidad bruta mayor que la obtenida con los otros métodos.

Desventajas

- La utilidad mayor repercute en un mayor pago de impuestos.
- En una economía inflacionaria puede presentar una utilidad exagerada ya que confronta costos de compra antiguos con precios de venta actuales.

7.4.4.3. Método UEPS

“El método últimas entradas, primeras salidas dependen también de los costos por compras de un inventario en particular. Bajo este método, los últimos costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de mercancías vendidas”. (Moreno, Romeo, & Membreño, 2008, p.11)

Ventajas

- Confronta costos actuales con precios de venta actuales por lo que en el Estado de resultado refleja una utilidad menor que los demás métodos.
- La utilidad menor permite un menor pago de impuestos.

Desventajas

- Aplicación y manejo de Kardex más complicado que con los demás métodos.
- El inventario final quedaba valuado según costos antiguos. Por lo que no representan razonablemente el valor real del inventario final.

7.4.4.4. Método promedio ponderado

Este método se basa en un promedio el cual se pondera durante el período del inventario.

Este método pondera el costo por unidad como el costo unitario promedio durante un período, esto es, si el costo de la unidad baja o sube durante el período, se utiliza el promedio de estos costos. El costo promedio se determina de la manera siguiente: divide el costo de las mercancías disponibles para la venta (inventario inicial + compras) entre el número de unidades disponibles. (Moreno, Romeo, & Membreño, 2008, p.10)

Ventajas

- De fácil aplicación
- En una economía inflacionaria presenta una utilidad razonable ya que promedia costos antiguos y actuales.

Desventajas

- No permite llevar un control detallado del costo de la mercadería entrante y saliente.

7.5. Pronóstico de ventas

Diferentes autores definen el pronóstico de ventas como sigue: “Un pronóstico de ventas es una estimación o nivel esperado de ventas de una empresa, línea de productos o marca de producto, que abarca un período de tiempo determinado y un mercado específico”. (Kotler, 2002)

“Pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro, proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro” (Adam & Ebert, 1991)

“El pronóstico es una herramienta básica en la toma de decisiones de la administración y en particular, es un componente esencial para que cualquier sistema de inventarios tenga éxito” (Hillier, 1996)

7.5.1. Características de los pronósticos cuantitativos

Nahmias (2007) identifica 5 diferentes características, las cuales son:

- Normalmente están equivocados.

Esta es probablemente la característica más ignorada y significativa de casi todos los métodos de pronóstico. Los pronósticos, una vez determinados, se consideran información conocida. Los requerimientos de recursos y calendarios de producción pueden necesitar modificaciones si la demanda de pronóstico prueba ser inexacta. El sistema de planeación debe ser lo suficientemente sólido para ser capaz de reaccionar ante errores de pronóstico no anticipados.

- Un buen pronóstico es más que un simple número.

Debido a que los pronósticos presentan equivocaciones, un buen pronóstico incluye cierta medida de error. Esto puede ser mediante un rango, o una medición de error como sería la variación de la distribución del error de pronóstico.

- Los pronósticos agregados son más exactos.

De acuerdo a las estadísticas, la variación del promedio de una colección de variables aleatorias independientes distribuidas de manera idéntica es menor que la variación de cada una de las variables aleatorias, independientes distribuidas de manera idéntica es menor que la variación de cada una de las variables aleatorias, esto es, la variación de la muestra media es menor que la variación de población. Este mismo fenómeno se presenta en los pronósticos. En una base porcentual, el error cometido en las ventas pronosticadas para una línea completa de productos generalmente es menor que el error cometido en el pronóstico de ventas para un artículo individual.

- Entre más lejano sea el horizonte de pronóstico, la exactitud de la predicción disminuirá.

Esta característica es muy intuitiva. Puede predecirse el valor que tendrá mañana el Dow Jones Industrial Average con mejor exactitud que el del próximo año.

- Los pronósticos no deben usarse para excluir información conocida.

Una técnica particular puede resultar en pronósticos razonablemente precisos en la mayoría de las ocasiones. Sin embargo, puede haber información disponible concerniente a la demanda futura que no se mostró en la historia pasada de la serie. Por ejemplo, la compañía puede estar planeando una venta promocional especial para un artículo en particular, por lo que la demanda probablemente será mayor que la normal. Esta información debe incluirse manualmente en el pronóstico.

8. CONTENIDO DEL INFORME

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Sistema de inventario

2.1.1. Elementos de un sistema de inventario

2.1.2. Productividad y eficiencia en el manejo efectivo de inventarios

2.1.3. Clases de inventario

2.1.4. Factores que inciden en el abastecimiento efectivo y reducción de costos

2.1.5. Herramientas para una gestión eficiente de los inventarios

2.2. Pronósticos

2.2.1. Importancia de los pronósticos de ventas

2.2.2. Tipos de pronósticos

2.2.3. Métodos de cálculo

2.2.3. Relación de los pronósticos con los inventarios

2.3. Los costos

- 2.3.1. Definición
 - 2.3.2. Clases de costos
 - 2.3.3. Costos incurridos por almacenaje
 - 2.3.4. Costos por falta de materiales en una empresa productora de alimentos
 - 2.4. Empresa productora de alimentos
 - 2.4.1. Definición de alimentos
 - 2.4.2. Tipos de alimentos
 - 2.4.3. Materiales utilizados en la elaboración de alimentos
 - 2.4.4. La industria de alimentos en Guatemala
3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN
- 3.1 Diagnóstico de la situación del departamento
 - 3.2 Índice de determinación de costos asociados a los desabastecimientos de materiales
 - 3.4 Departamentos afectados por la falta de materiales
4. PROPUESTA DE SOLUCIÓN
- 4.1 Factores a controlar en el proceso
 - 4.2 Selección del sistema de gestión de inventario productivo y eficiente
 - 4.3 Medición de reducción de costos por una gestión eficiente de inventarios
 - 4.4 Presentación de resultados
 - 4.5 Discusión de resultados

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

Para realizar correctamente el estudio, se definirán las técnicas, métodos y procedimientos, los cuales deberán ser de levantados en el campo de operación, así como de datos almacenados. El estudio será de tipo no experimental, debido a que las variables no se manipularán intencionalmente.

9.1. Diseño de la investigación

A continuación, se presenta el diseño que se utilizará en este trabajo de investigación para alcanzar los objetivos trazados.

9.1.1. Métodos

Para los efectos de la investigación se utilizarán los siguientes métodos que servirán como herramienta en desarrollo.

- Método de investigación: Al momento de efectuar la recolección de toda la información documental relacionada con los temas a desarrollar.
- Método deductivo: Al momento de analizar el material bibliográfico obtenido en la investigación.
- Método científico: Se utilizará para realizar el trabajo de investigación y darle dicho enfoque, para abordar el problema planteado.

9.2. Tipo de estudio

El estudio se realizará de forma descriptiva. Se definirá, de forma eficiente, el proceso de requerimientos de materiales con base a estimaciones de las proyecciones. Se evaluará el funcionamiento actual de requerimiento de materias primas y se definirá si el proceso propuesto es el que se adapta a las necesidades de la empresa.

9.3. Definición de variables

Derivada del término en latín *variabilis*, variable es una palabra que representa a aquello que varía o que está sujeto a algún tipo de cambio. Se trata de algo que se caracteriza por ser inestable, inconstante y mudable. En otras palabras, una variable es un símbolo que permite identificar a un elemento no especificado dentro de un determinado grupo.

9.3.1. Cuantitativas

Para realizar la presente investigación, tomaremos como una variable el inventario de seguridad. El inventario de seguridad permite mantener cierta cantidad de inventario ante cualquier incremento en la demanda. Se define como:

$$I.S. = z\sigma_L$$

σ_L = desv. estándar de la demanda

Cuanto más alto sea el valor de z , tanto más alto deberán ser el inventario de seguridad y el ciclo del nivel de servicio. Si $z = 0$, no existe inventario de seguridad y se presentarán faltantes en el 50% de los ciclos de pedido.

También se tomará en cuenta variables, tales como:

- El costo de compra representado con “P”, que es el costo en el que se incurre al comprar el inventario.
- La demanda proyectada, calculada con base a pronósticos de ventas
- Costo de mantener un inventario (H), que es el costo por período por cada artículo en el inventario.
- Costo de ordenar (K)

9.3.2. Cualitativas

Estas variables serán las que no podrán medirse y por lo tanto no se podrán cuantificar. Entre ellas se tiene:

- Manejo de materiales dentro de la bodega.
- Proceso de recepción y entrega de materiales a los diferentes departamentos.
- Políticas de selección de proveedores calificados.
- Procesos de pesaje y medición de materiales.

9.3.3. Variables e indicadores

Las variables necesarias en la investigación son de tipo cualitativo mientras que los indicadores serán de tipo cuantitativo. Los indicadores reflejan las veces en que se cuenta con desabastecimientos. También indicarán las

cantidades que la empresa pierde cada vez que el departamento de materia prima tiene un desabastecimiento.

Tabla V. **Categorización de variables**

Variable	Indicador	Observación
Disponibilidad de espacio físico en la bodega	Área utilizada por los materiales	Evaluación del área utilizada por los productos existentes en la bodega
	Rotación de materiales	Indica el número de veces que el material se recupera en la bodega
	Materiales obsoletos	Cantidad de materiales que se convierte en desperdicios por obsolescencia
Efectividad en los despachos de materiales	Existencia de materiales solicitados	Disponibilidad de materiales en tiempo, cantidad y calidad
	Tiempo de despacho de los materiales	Evaluación del tiempo utilizado en el despacho de los materiales solicitados
	Desabastecimiento de materiales	Evaluación de la cantidad de materiales no disponibles
	Costo del desabastecimiento	Se determinara el impacto en el costo de la falta de materiales
Proyecciones	Porcentaje de efectividad	Evaluación de efectividad de las proyecciones
	Índice de variabilidad	Medida en que las proyecciones varían en función con las existencias

Fuente: elaboración propia.

9.4. Población

Actualmente se contabilizan 250 artículos dentro de la empresa de los cuales se tomará una muestra para lo cual se utilizarán las siguientes condiciones:

n: es el tamaño de muestra

N: órdenes totales en el mes

Desviación estándar de la población a un valor constante de 0.5

Z: valor obtenido mediante niveles de confianza. Se toma en relación con el 95% de confianza que equivale a 1.96 e: límite aceptable de error muestra que en el presente caso se tomará igual a 0.05.

$$n = \frac{Nv^2Z^2}{(N-1)e^2 + v^2Z^2}$$
$$n = \frac{250(0,5^2)(1,96^2)}{(250-1)(0,05^2) + (0,5^2)(1,96^2)} = 152$$

Se deben tomar en cuenta 152 artículos

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se analizará y se determinarán las conclusiones de los datos recolectados mediante el apoyo de la estadística descriptiva en las distintas áreas que conforma el departamento.

Como primera fase, se analizarán las variables relacionadas a los inventarios como: nivel de reorden, tiempos de respuesta del proveedor y políticas de *stock*. Para su análisis se generaran tablas de frecuencia y mediante un análisis de Pareto se determinarán las causas más probables de la ruptura de *stock* las cuales serán objeto de estudio.

En la segunda fase, mediante la técnica de la observación directa, se detallará el proceso de gestión de pedidos detallando los puntos críticos, a través de un diagrama de flujo. Acá se desarrollará paso a paso el proceso mediante el cual se generan órdenes de pedido y órdenes de producción y tiempos de respuesta del proveedor. Se analizarán dichos tiempos generando un plan de acciones correctivas mediante un diagrama de afinidad y la evaluación de matrices de priorización.

Como tercera fase, se recabará, mediante el uso de cuestionarios, información de otros departamentos. Se tabularán los datos obtenidos en los cuestionarios y se analizará mediante gráfica de barras y el uso de diagrama de Pareto. Una de las variables a analizar es la proyección que ventas traslada al departamento de producción. En este análisis se determinará si la variabilidad de la proyección está dentro de un rango permisible. Se determinará el modelo de proyección, mediante la estadística, (mínimos cuadrados, logarítmicos,

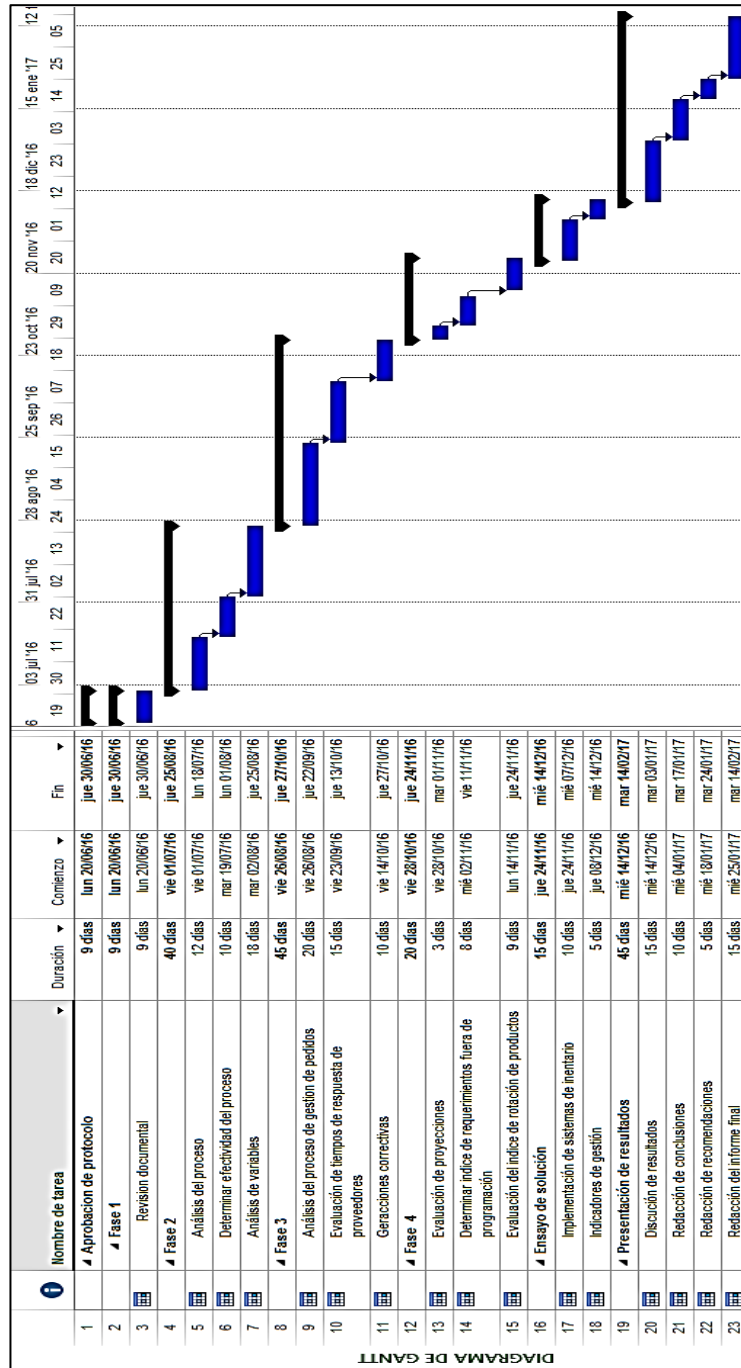
incremento porcentual, promedio móvil, etc.) con el menor error, de ventas que mejor se ajuste al giro del negocio.

Este análisis es muy importante debido a que de la proyección establecida se genera la explosión de materiales. La proyección debe de ser lo más acertada posible para evitar desabastecimientos o bien sobre *stock*.

La última fase incluirá un registro de la cantidad de desabastecimiento de materiales. Se determinará si los análisis y controles implementados reducen el índice de desabastecimientos. Para llevar a cabo esta fase será necesario el control de existencias de materiales, además de generar tablas de frecuencia en las cuales se registren los desabastecimientos.

Para la obtención de resultados asertivos, es importante la participación e involucramiento del personal operativo y administrativo como: operadores, supervisores, jefes de área, gerentes e investigador. También es importante que se cuente con datos históricos de ventas, histórico de ingresos de materiales así como los recursos necesarios como: disponibilidad de tiempo y equipo de cómputo que permita la generación de datos correctos.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Los recursos tecnológicos y financieros para la realización de la investigación se presentan en las siguientes tablas. Los recursos serán financiados por el investigador, además de estos recursos también se cuenta con el acceso a la información del proceso, tiempos de producción, cantidad de producción, cantidad de producto.

Tabla VI. **Recursos físicos y financieros**

CANTIDAD UNIDADES	TIEMPO MESES	CONCEPTO	PRECIO/ UNIDAD	TOTAL PARCIAL
1	3	Investigador tiempo parcial. a	Q800.00	Q2,400.00
1	1	Entrevistador	Q2,000.00	Q1,000.00
1	1	Asesor de trabajo de Graduación	Q2,800.00	Q2,800.00
		SUB TOTAL		Q 6,200.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Recursos tecnológicos**

CANTIDAD UNIDADES	TIEMPO MESES	CONCEPTO	PRECIO/ UNIDAD	TOTAL PARCIAL
1	3	Depreciación de Computadora portátil marca Dell	Q100.00	Q300.00
1	3	Depreciación vehículo	Q700.00	Q2,100.00
1	3	Depreciación de impresora	Q50.00	Q150.00
		SUB TOTAL		Q 2,550.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Materiales**

CANTIDAD UNIDADES	TIEMPO MESES	CONCEPTO	PRECIO/ UNIDAD	TOTAL PARCIAL
1		Resma de papel bond de 80 gramos tamaño carta	Q40.00	Q40.00
1	3	Consumo de energía eléctrica.	Q50.00	Q150.00
1	3	Viáticos de personal	Q500.00	Q1,500.00
1		Tinta de impresora	Q400.00	Q400.00
1	3	Materiales varios	Q150.00	Q450.00
		SUB TOTAL		Q 2,540.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Resumen financiero**

UNIDAD	CONCEPTO	MONTO
1	Recurso humano	Q 6,200.00
2	Recurso tecnológico	Q 2,550.00
3	Materiales	Q 2,540.00
	INVERSIÓN	Q 11,290.00
	10% Sobre imprevistos	Q 1,129.00
	TOTAL INVERSIÓN	Q 12,419.00

Fuente: elaboración propia.

Se cuenta con los recursos necesarios y el acceso a la información lo cual facilita la realización del presente trabajo investigativo y el financiamiento será por parte del investigador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

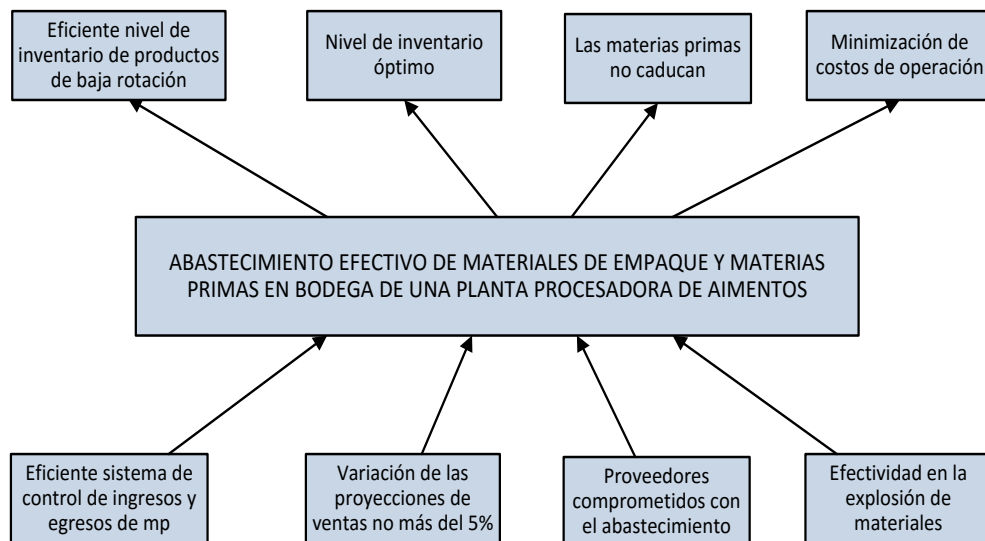
1. Anaya, T. (2007). *Logística Integral*. Madrid: Esic Editorial.
2. Axsäter, S. (2000). *Inventory Control*. Boston: Kluwer Academic.
3. Brown, R, (2003) *Decisiones y reglas para la administración de inventarios*. 6ta ed. Editorial Iberoamérica
4. Buchan, J. & Koenigstberg, E. (2004) *Control de inventarios científicos* 2ªed. México: Editorial Prentice hall, S.A. de C.V.
5. Buffa, E. (1981). *Sistemas de producción e inventarios: Planeación y control*. Mexico: Limusa.
6. Bufa, E. & Miller, J. (2005). *Producción y sistemas de inventarios: planeación y control*. 1era ed., México. Editorial Prentice hall.
7. Chase, R. & Jacobs, R. (2001). *Administración de producción y operaciones: manufactura y servicios*. Sanfa Fe de Bogota: McGraw Hill.
8. Chopra, S. & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministros*. Mexico: Pearson.

9. Diaz C. (2012). *La logística empresarial y la administración de inventario*. Recuperado el 10 de Julio de 2015, de eumed.net: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012/ydc.html>
10. Evans, J. (1999). *Administración y control de la calidad*. México: Thomson.
11. Everett, A. & Ebert, R. (2000) *Administración de la producción y las operaciones*, 4ed. México: editorial Prentice Hall
12. Frazelle, E. & Sojo, R. (2006). *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Bogota: Norma.
13. Hasier, J. (2004) *Principios de administración de operaciones*, 5ta ed. México, Prentice Hall.
14. Hernandez, G. (2014). *Control de Inventarios*. México.
15. Hernandez, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill .
16. Koonts, H. (1998). *Administración*, 11ed. México, Mc Graw Hill.
17. Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. Mexico, McGraw-Hill.
18. Martin, C. (1994). *Logística y aprovisionamiento*, España, Folio.

19. Moreno, W. & Membreño, A. (2008). *Comparacion de los metodos de inventario*, Managua, Nicaragua.
20. Muller, M. (2004). *Fundamentos de administracion de inventarios*. Bogota, Grupo Editorial Norma.
21. Narasimhan, S., McLeavey, D. & Billington, P. (1996). *Planeacion de la produccion y control de inventarios*. Mexico, Prentice-Hall.
22. Plossl, G. (1987). *Control de la produccion y de inventarios*, México, Prentice-Hall.
23. Reynoso, U. & Álvaro R. (1996) *Productividad un modelo de desarrollo económico*. Tesis de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
24. Stevenson, J. (2005) *Administración de la producción y las operaciones*, México, Editorial Norma.
25. Sumanth, J. (1999). *Administración para la productividad total, un enfoque sistemático y cuantitativo para competir en calidad, precio y tiempo*, México, CECSA.
26. Taha, A. (2002). *Investigación de operaciones*, 8ª.ed. Colombia, Grupo Editorial Norma.
27. Vidal, J. (2005). *Fundamentos de Gestion de Inventarios*, Colombia, Artes Gráficas.

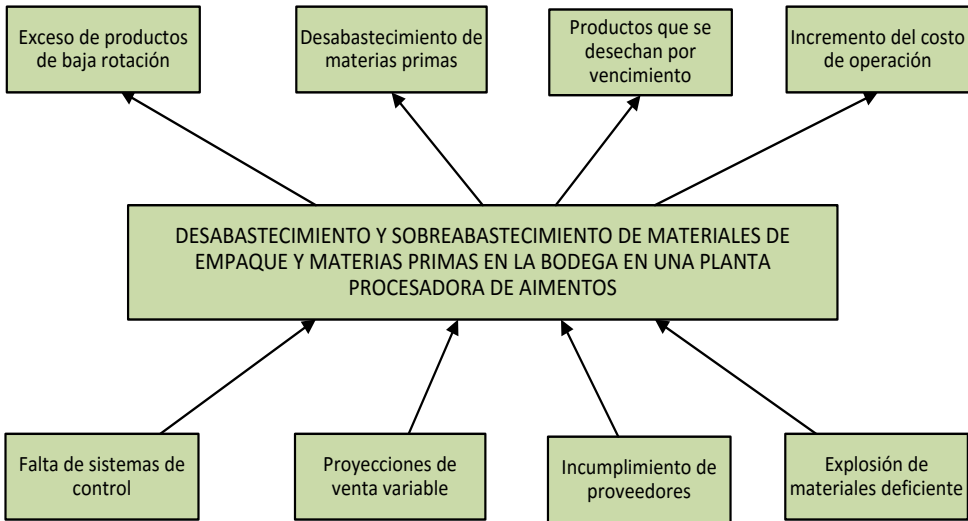
APÉNDICES

Apéndice 1. **Árbol de objetivos**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Árbol de problema



Fuente: elaboración propia.

Con el fin de generar proyecciones acertadas se hará uso de la estadística descriptiva evaluando la venta del mismo mes de un año anterior agregándole un % de crecimiento. Para ello se implementará el siguiente formato de seguimiento.

Apéndice 3. **Formato de seguimiento**

Detalle de existencias de productos

Fecha: _____

Código	Producto	Existencia		Diferencia	Observaciones
		Sistema	Física		

Elaborado por:

Autorizado por:

Nombre _____

Nombre _____

Firma _____

Firma _____

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. **Matriz de observación en el proceso de colocación de órdenes de compra**

No.	Actividad a observar	Cumple	No cumple	Observaciones
1	Gestión de pedidos			
1.1	Realización de explosión de materiales			
1.2	Evaluación de existencias de materiales			
1.3	Traslado de requerimientos en tiempos establecidos			
1.4	Colocación de pedidos en tiempos establecidos			
2	Ordenes de producción			
2.1	Genera ordenes de producción semanales			
2.2	Traslado de información en tiempo estipulado			
2.3	Suspensión de órdenes de producción			
3	Tiempos de respuesta del proveedor			
3.1	El proveedor es evaluado			
3.2	El proveedor cumple con los tiempos acordados			
3.3	Penalización al proveedor en caso de incumplimiento			

Fuente: elaboración propia.

Las siguientes preguntas tienen como objetivo evaluar la operación eficiente del departamento de materia prima. Favor contestarlo objetiva y profesionalmente con el fin de que los datos recabados sean verídicos y puedan incrementar la productividad del departamento.

Apéndice 6. **Cuestionario para otros departamentos**

Departamento al cual pertenece_____	Fecha_____
Puesto desempeñado_____	
Cuando requiere materiales a bmp, ¿son facilitados en su totalidad?	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿En alguna oportunidad no le han entregado los materiales solicitados?	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
¿Cree que el tiempo en trasladarle los materiales es el oportuno?	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Cuando no le entregan el material solicitado, ¿eleva los costos de su departamento?	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿Ha desatendido a algún cliente por la falta de materiales?	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de extrusores de polipropileno, análisis de hilo rafia


TECNIFIBRAS S. A.
 INDUSTRIAS DE TEXTOS Y SALEROS
ANÁLISIS DE HILO RAFIA

EXTRUSOR No.	EXTRUSOR No.	EXTRUSOR No.	EXTRUSOR No.																																								
Marca: _____ Modelo: _____ Año: _____ Tipo: _____ Material: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____	Marca: _____ Modelo: _____ Año: _____ Tipo: _____ Material: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____	Marca: _____ Modelo: _____ Año: _____ Tipo: _____ Material: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____	Marca: _____ Modelo: _____ Año: _____ Tipo: _____ Material: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____																																								
REFLEXA	REFLEXA	REFLEXA	REFLEXA																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1. Tipo</td> <td style="width: 25%;">1. Tipo</td> <td style="width: 25%;">1. Tipo</td> <td style="width: 25%;">1. Tipo</td> </tr> <tr> <td>2. Tipo</td> <td>2. Tipo</td> <td>2. Tipo</td> <td>2. Tipo</td> </tr> <tr> <td>3. Tipo</td> <td>3. Tipo</td> <td>3. Tipo</td> <td>3. Tipo</td> </tr> <tr> <td>4. Tipo</td> <td>4. Tipo</td> <td>4. Tipo</td> <td>4. Tipo</td> </tr> <tr> <td>5. Tipo</td> <td>5. Tipo</td> <td>5. Tipo</td> <td>5. Tipo</td> </tr> <tr> <td>6. Tipo</td> <td>6. Tipo</td> <td>6. Tipo</td> <td>6. Tipo</td> </tr> <tr> <td>7. Tipo</td> <td>7. Tipo</td> <td>7. Tipo</td> <td>7. Tipo</td> </tr> <tr> <td>8. Tipo</td> <td>8. Tipo</td> <td>8. Tipo</td> <td>8. Tipo</td> </tr> <tr> <td>9. Tipo</td> <td>9. Tipo</td> <td>9. Tipo</td> <td>9. Tipo</td> </tr> <tr> <td>10. Tipo</td> <td>10. Tipo</td> <td>10. Tipo</td> <td>10. Tipo</td> </tr> </table>				1. Tipo	1. Tipo	1. Tipo	1. Tipo	2. Tipo	2. Tipo	2. Tipo	2. Tipo	3. Tipo	3. Tipo	3. Tipo	3. Tipo	4. Tipo	4. Tipo	4. Tipo	4. Tipo	5. Tipo	5. Tipo	5. Tipo	5. Tipo	6. Tipo	6. Tipo	6. Tipo	6. Tipo	7. Tipo	7. Tipo	7. Tipo	7. Tipo	8. Tipo	8. Tipo	8. Tipo	8. Tipo	9. Tipo	9. Tipo	9. Tipo	9. Tipo	10. Tipo	10. Tipo	10. Tipo	10. Tipo
1. Tipo	1. Tipo	1. Tipo	1. Tipo																																								
2. Tipo	2. Tipo	2. Tipo	2. Tipo																																								
3. Tipo	3. Tipo	3. Tipo	3. Tipo																																								
4. Tipo	4. Tipo	4. Tipo	4. Tipo																																								
5. Tipo	5. Tipo	5. Tipo	5. Tipo																																								
6. Tipo	6. Tipo	6. Tipo	6. Tipo																																								
7. Tipo	7. Tipo	7. Tipo	7. Tipo																																								
8. Tipo	8. Tipo	8. Tipo	8. Tipo																																								
9. Tipo	9. Tipo	9. Tipo	9. Tipo																																								
10. Tipo	10. Tipo	10. Tipo	10. Tipo																																								
Nombre Técnico: _____ Nombre Real: _____ Marca: _____ Tipo de Hilo: _____ Cantidad: _____ Origen: _____ Color: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____	Nombre Técnico: _____ Nombre Real: _____ Marca: _____ Tipo de Hilo: _____ Cantidad: _____ Origen: _____ Color: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____	Nombre Técnico: _____ Nombre Real: _____ Marca: _____ Tipo de Hilo: _____ Cantidad: _____ Origen: _____ Color: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____	Nombre Técnico: _____ Nombre Real: _____ Marca: _____ Tipo de Hilo: _____ Cantidad: _____ Origen: _____ Color: _____ Observaciones: _____ Fecha: _____																																								

Fuente: Tecnifibras, S. A.

