



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

**SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS DE LA BODEGA DE MATERIAL  
DE EMPAQUE, PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO COURIER**

**Jorge Nery Solórzano Navarro**

Asesorado por el Ing. Douglas Rafael González Arana

Guatemala, julio de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS DE LA BODEGA DE MATERIAL  
DE EMPAQUE, PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO COURIER**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**JORGE NERY SOLÓRZANO NAVARRO**

ASESORADO POR EL ING. DOUGLAS RAFAEL GONZÁLEZ ARANA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

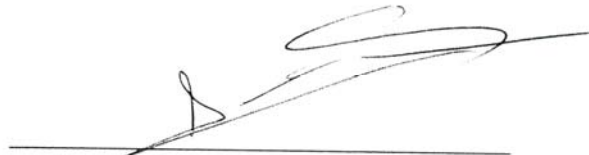
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. María Eugenia Aguilar Bobadilla
EXAMINADORA	Inga. Gladys Lorraine Carles Zamarripa
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS DE LA BODEGA DE MATERIAL  
DE EMPAQUE, PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO COURIER,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha 23 de mayo de 2008.



Jorge Nery Solórzano Navarro

Guatemala, 19 de Junio de 2009

Ing. Francisco Gómez Rivera  
Director de la Escuela de Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente:

Por medio de la presente le informo que he revisado el trabajo de graduación del estudiante Jorge Nery Solórzano Navarro quien se identifica con carné número 2000-11033 titulado: **SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS DE LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO COURIER.**

Quien contó con la asesoría de su servidor y así mismo informar que presenta aceptablemente para los cuales fue planteado, por lo que recomiendo su aprobación.

Sin otro particular, quedo a su entera disposición



Ing. Douglas Rafael González Arana

Douglas Rafael González Arana  
Ingeniero Mecánico Industrial  
Colegiado No. 6,007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS DE LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO COURIER**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Nery Solórzano Navarro**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑADA A TODOS

Ing. Edwin Josué Ixpatá Reyes  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

*Edwin Josué Ixpatá Reyes*  
*Ing. Mecánico Industrial*  
*Colegiado No. 712R*

Guatemala, mayo de 2009.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

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 titulado **SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS DE LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE, PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO COURIER**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Nery Solórzano Navarro**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
**DIRECTOR**  
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2009.



/mgp

Universidad de San Carlos  
De Guatemala

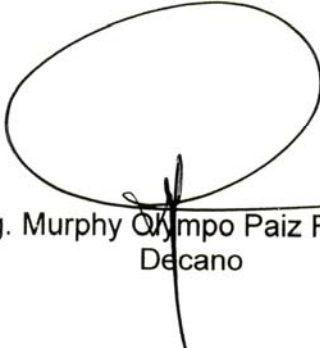



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.243-09

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: **SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS DE LA BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE, PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO COURIER**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Nery Solórzano Navarro**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano



The official stamp is an oval shape containing the text "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" at the top, "DECANO FACULTAD DE INGENIERIA" in the center, and a small star at the bottom.

Guatemala, julio de 2009.

/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **MIS PADRES**

Ximena y José, por todo el apoyo, amor y comprensión que me han brindado durante mi carrera y mi vida.

### **MIS HERMANOS**

Fernanda, Barbara y Javier, por su amor y por estar en los buenos y malos momentos que he pasado.

### **MIS AMIGOS**

Gracias por la amistad y el apoyo que me brindaron.

### **MIS FAMILIARES EN GENERAL**

Por su amor incondicional.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>DIOS</b>	Por estar en todo momento junto a mí, guiar mi camino y ser la fuente de sabiduría.
<b>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</b>	Casa de estudios que me da la oportunidad de alcanzar mis metas.
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>	Por brindarme los conocimientos necesarios para desarrollarme como ingeniero.
<b>MI ASESOR</b>	Ing. Douglas Rafael González Arana, por sus consejos y por asesorar el trabajo de graduación.
<b>ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL</b>	Por tener siempre las puertas abiertas para la consecución de mi carrera.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	V
<b>GLOSARIO</b> .....	VII
<b>RESUMEN</b> .....	IX
<b>OBJETIVOS</b> .....	XI
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	XIII
<b>1 ANTECEDENTES GENERALES</b>	
1.1 Historia de la empresa.....	1
1.1.1 Ubicación.....	2
1.1.2 Misión .....	2
1.1.3 Visión.....	2
1.1.4 Acreditaciones .....	3
1.2 Actividad principal de la empresa .....	4
1.2.1 Descripción del negocio .....	4
1.2.2 Productos y servicios.....	5
1.2.3 Ingresos y proyecciones.....	7
1.3 Información de los sistemas de inventarios.....	7
1.3.1 Datos históricos de consumo.....	8
1.3.2 Modelos utilizados .....	9
1.4 Tipos de empaque.....	10
1.4.1 Tipos de empaque para documentos .....	10
1.4.2 Tipos de empaque para paquetería.....	10
<b>2 SITUACIÓN ACTUAL</b>	
2.1 Recursos asignados .....	13

2.1.1	Recurso humano .....	13
2.1.1.1	Roles asignados.....	14
2.1.2	Recurso tecnológico .....	14
2.1.3	Recurso económico .....	14
2.2	Análisis del sistema de manejo de inventario actual.....	15
2.2.1	Rotación del inventario.....	15
2.2.2	Niveles de reorden .....	16
2.2.3	Ciclos de reorden .....	16
2.2.4	Procedimientos de requisiciones .....	17
2.2.4.1	Requisiciones de suministros de empaque de bodega .....	17
2.2.4.2	Requisiciones de suministros de empaque para clientes y puntos de venta.....	18
2.3	Análisis de control de inventario actual .....	18
2.3.1	Sistema de control de niveles de inventario de bodega .....	19
2.3.2	Sistema actual de valuación de inventario de bodega.....	20
2.3.3	Sistema de control de niveles de inventario de clientes y puntos de venta .....	20
2.4	Análisis de estructura de costos de manejo y control de inventario .....	21
2.4.1	Costo del recurso tecnológico utilizado .....	21
2.4.2	Determinación del costo del espacio utilizado por los suministros de empaque almacenados en bodega.....	22
2.4.3	Costos de transporte de los suministros a bodega, clientes y puntos de venta.....	22
2.4.4	Determinación del costo unitario de cada tipo de empaque.....	22
2.5	Puntos de mejora y reducción de costos .....	23
2.5.1	Necesidades.....	24
2.5.2	Causas de desperdicio de material .....	24
2.5.3	Identificación de puntos de mejora.....	24

### **3 PROPUESTA**

3.1 Sistema de manejo de inventario propuesto .....	27
3.1.1 Índice de rotación de inventario.....	30
3.1.2 Niveles de reorden.....	31
3.1.3 Ciclos de reorden.....	32
3.1.4 Procedimientos de requisiciones.....	32
3.1.4.1 Requisiciones de suministros de empaque de bodega.....	32
3.1.4.2 Requisiciones de suministros de empaque para clientes y puntos de venta.....	33
3.2 Control de inventario propuesto.....	34
3.2.1 Sistema de control de niveles de inventario de bodega.....	34
3.2.2 Sistema de control de niveles de inventario de clientes y puntos de venta.....	35
3.3 Estructura de costos de manejo y control de inventario propuesto.....	36
3.3.1 Costo del recurso tecnológico.....	37
3.3.2 Costo del espacio utilizado por los suministros de empaque almacenados en bodega.....	37
3.3.3 Tipo y costo de transporte de los suministros a bodega, clientes y puntos de venta.....	39
3.3.4 Determinación del nuevo costo unitario de cada tipo de empaque.....	40
3.4 Acciones en puntos de mejora y reducción de costos.....	41
3.4.1 Atención a las necesidades detectadas.....	41
3.4.2 Propuesta para reducción de desperdicio de material.....	42
3.4.3 Propuesta de mejoras en puntos identificados.....	43
<b>4 IMPLEMENTACIÓN Y MODIFICACIÓN</b>	
4.1 Definición de recursos requeridos.....	45
4.1.1 Recurso humano requerido para implementación.....	45
4.1.2 Recurso tecnológico requerido para implementación.....	46

4.1.3 Otros recursos requeridos para implementación .....	46
4.2 Capacitación del personal .....	46
4.2.1 Teórica .....	47
4.2.2 Práctica .....	48
<b>5 SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA</b>	
5.1 Medición de resultados.....	49
5.1.1 Análisis.....	49
5.1.2 Estadísticas.....	50
5.1.3 Recomendaciones .....	51
5.2 Departamento de Compras .....	51
5.2.1 Entrevistas referentes a aplicaciones y avances.....	52
5.2.2 Evaluación periódica de eficiencia .....	52
5.2.3 Propuestas de mejoras .....	53
5.3 Beneficios obtenidos.....	53
5.3.1 Beneficios a corto plazo .....	54
5.3.2 Beneficios a mediano plazo .....	54
<b>CONCLUSIONES</b> .....	57
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	61
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	63
<b>ANEXOS</b> .....	65

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Gráfico de consumo mensual de material de empaque en bodega .....	9
2. Tamaños de caja para material de empaque .....	11
3. Flujo del proceso de requisiciones de material de empaque .....	17
4. Mapeo de Bodega de Material de Empaque .....	38
5. Diagrama de atención a necesidades detectadas .....	42
6. Hoja de requisición para material de empaque .....	44

### TABLAS

I. Datos históricos de consumo de material de empaque .....	8
II. Consumo histórico versus ventas históricas .....	19
III. Costo unitario de material de empaque .....	23
IV. Costos por suministros no utilizados por clientes .....	34
V. Costos de recurso tecnológico necesario .....	37
VI. Codificación de material de empaque .....	43





## **GLOSARIO**

<b>Codificación</b>	Proceso por el cual se asignan códigos para mantener un orden cronológico y una secuencia lógica.
<b>Código de barras</b>	Es la representación de información mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de diferente grosor y espaciado. Este código sirve para reconocer rápidamente un artículo en un comercio o en un punto de la cadena logística.
<b>Control de inventario</b>	Técnica que permite mantener la existencia de los productos a niveles deseados.
<b>HHT</b>	HHT significa Hand Held Terminal por sus siglas en inglés. Es un aparato manual de tipo scanner que se usa para leer los códigos de barras de cada producto que se transmiten inmediatamente al ordenador y facilita los conteos de inventario físico.
<b>Inventario</b>	Todos los bienes propios y disponibles para la venta de los clientes. Se convierte en efectivo

dentro del ciclo operacional de la compañía y por consiguiente se considera un activo corriente.

**Materia prima**

Todo componente que se utiliza en la fabricación de algún producto que es fundamental para la realización.

**PEPS**

Método de manejo de Inventarios en donde los materiales que entran primero, son los primeros en salir.

**Rotación de materiales**

Utilización de los activos invertidos en materia prima o materiales que se encuentran una y otra vez en inventario en un espacio durante un tiempo determinado.

**Software**

Es el equipamiento lógico o soporte lógico a todos los componentes intangibles de un ordenador o computadora, es decir al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.

## RESUMEN

La empresa en estudio es una empresa courier que se dedica principalmente al transporte de mercadería a todas partes del mundo.

Analizando el manejo de inventario de material de empaque en bodega de suministro central, se identificaron áreas de mejora y optimización de procesos, el cual contribuirá a la reducción de costos de manejo de inventarios en bodega de almacenaje, lo que representa un gran beneficio para todos los departamentos que consuman material de empaque.

Se realizaron visitas a las instalaciones y se pudo identificar que los procesos para manejo de inventarios eran manuales, los cálculos de stock, rotación, niveles de reorden y requisiciones de compras los hacía el jefe de compras, utilizando una hoja de cálculo muy básica y la mayoría de datos los calculaba a su criterio sin seguir algún procedimiento o metodología específica.

Como parte de las mejoras para reducir costos, se propone una inversión en un sistema de manejo de inventarios, para lo cual se necesita hacer algunas mejoras como las son: mejorar hojas de requisición, codificar cada tipo de empaque, hacer un mapeo de bodega, etiquetar estanterías, adquirir software y hardware necesario para implementar el sistema de manejo de inventario y capacitar al personal de bodega de material de empaque.

Con la implementación de un sistema de manejo de inventarios se estará beneficiando a los clientes internos de bodega de empaque, quienes

representan a todos los departamentos de la empresa que diariamente solicitan este tipo material a bodega de suministros, así como los clientes externos y puntos de venta que son los que tratan directamente con el consumidor final.

La información que se ingresa al sistema de manejo de inventarios será utilizada para generar reportes, estadísticas de consumo, correlaciones entre requisiciones de material de empaque y ventas, así como niveles de reorden, stock y ciclos de rotación de inventario. Para ingresar la información electrónica se harán conteos regulares con un lector de código de barras, esta será ingresada posteriormente a la computadora en donde se llevara un histórico de consumo por tipo de empaque para que el cálculo de compra sea lo mas exacto posible y así evitar exceso o falta de inventarios.

El departamento de bodega de suministros de empaque será beneficiado a corto plazo, mejorando la eficiencia en el manejo de sus inventarios y a mediano plazo se verán reflejadas las reducciones de costos operativos mediante la minimización del desperdicio de material en mal estado y material obsoleto. También se percibirá un beneficio al reducir el tiempo empleado por el personal de bodega para el manejo de inventario.

## OBJETIVOS

### General

Reducir los costos que representa para la empresa en estudio, el manejo de inventario de material de empaque para los envíos.

### Específicos:

1. Identificar las principales debilidades del sistema de manejo de inventarios actual.
2. Proponer mejoras en los controles de niveles de inventario de los diferentes tipos de empaque que posee la empresa.
3. Proponer un nuevo proceso de control de requisiciones, por parte de los clientes y puntos de venta acorde a las necesidades y procesos actuales dentro de la empresa.
4. Identificar las causas que originan desperdicio del material de empaque.
5. Identificar y proponer ciclos y niveles de reorden para el inventario.
6. Establecer el índice de rotación de inventario para la bodega de material de empaque.

7. Establecer una congruencia entre los niveles de venta y el consumo de suministros de empaque.
8. Determinar los beneficios de las propuestas del trabajo de graduación a corto y mediano plazo.

## INTRODUCCIÓN

La empresa de servicios courier en estudio con 25 años de lucro en el mercado guatemalteco, actualmente cuenta con una bodega de suministros de empaque, los cuales se les hacen llegar a la cartera de clientes, dependiendo de las necesidades de los envíos ya sea para enviar documentos, paquetería liviana y mercadería de gran volumen.

Ante la inminente necesidad de toda empresa que se encuentra inmersa dentro del proceso de globalización en Guatemala; la reducción de costos, el manejo de los suministros de empaque de una manera eficaz y eficiente, así como también la adquisición de los mismos de una forma adecuada acorde al espacio y al presupuesto de la empresa son de gran relevancia. Por lo tanto, se plantea la necesidad de reevaluar y mejorar el proceso actual del manejo y control de los inventarios de suministros de empaque y de esta forma reducir los costos presupuestados, ya que el gasto en este tipo de material para la empresa está relacionada directamente con la cantidad de envíos, piezas y peso que dicha empresa vende en un determinado período de tiempo.

El proyecto de mejoramiento del manejo de inventario consiste en un análisis minucioso y detallado de la forma y la periodicidad con las que son hechas las requisiciones de material por parte de la empresa a la casa matriz como parte de su plan de trabajo anual.

También se estará reevaluando la forma y periodicidad con las que son hechas las requisiciones de material por parte de los clientes, puntos de ventas y diferentes departamentos de la empresa en donde el uso de

suministros de empaque es necesario. Por último, se estará realizando un control de la cantidad de envíos por periodo de los clientes y la empresa tanto de documentos como de paquetería. Todo lo anterior en aras de la reducción del costo por concepto del manejo de los inventarios de la bodega de suministros.

Se usarán para este análisis, diferentes fuentes de información, tales como registros históricos de inventarios, datos históricos de ventas, hojas de control y requisiciones históricas, y otras fuentes bibliográficas disponibles los cuales permitirán realizar un estudio completo e integral de los inventarios.



## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

### **1.1 Historia de la empresa.**

La empresa en estudio inicia sus operaciones en el año de 1969 en donde sus tres socios iniciales comenzaron a enviar personalmente documentos por avión desde San Francisco en Estados Unidos a Honolulu en Hawai, comenzando las inspecciones aduaneras de la carga antes del arribo efectivo del envío, lo que redujo drásticamente el tiempo de espera en puerto.

Con este concepto nació una nueva industria: Envíos Express Internacionales, entrega rápida de documentos y envíos por avión.

La red de esta empresa continuó creciendo a un ritmo increíble. La empresa se expandió hacia el oeste desde Hawai hasta el Lejano Oriente y a las Costas del Pacífico y luego hacia el Medio Oriente, África y Europa. Hacia el 1988 ya estaban presentes en 170 países y tenía 16.000 empleados. En Guatemala la empresa en estudio inicia sus operaciones en el año de 1981 con sus instalaciones en la zona 9, en donde actualmente se encuentra uno de sus puntos de ventas.

Debido al éxito y el crecimiento obtenido 20 años después, se traslada a sus nuevas instalaciones ubicadas en zona 13 en esta ciudad Capital. En dicha instalación se alberga los diferentes departamentos que hacen funcionar la empresa como servicio al cliente, ventas, operaciones, Gateway, Finanzas y Cómputo con más de 200 empleados que día a día se esfuerzan y dan lo mejor de sí mismos para lograr la entera satisfacción del cliente.

Esta empresa es el líder de la industria de los Envíos Express en Guatemala, contando con la fidelidad de más del 50% del Mercado para el 2008.

### **1.1.1 Ubicación**

Actualmente cuenta con 9 puntos de ventas en todo el país:  
Express Center Zona 9, Autoservicio Express Zona 10, Express Center Petapa, Express Center Carretera a El Salvador, Express Center Roosevelt, Mazatenango, Escuintla, Antigua Guatemala, Quetzaltenango, Recinto Aduanal.

También cuenta con su sitio en Internet en donde los clientes pueden realizar actividades naturales del negocia tales como rastrear sus envíos, solicitar materiales de empaque e inclusive elaborar sus documentos de embarque o guías aéreas para su envíos.

### **1.1.2 Misión**

Enriquecer el negocio de nuestros clientes al ofrecer envíos express y soluciones de logística de la más alta calidad, basado en una experiencia local sólida y una amplia presencia a nivel global.

### **1.1.3 Visión**

“Queremos que los clientes confíen en nosotros como socio preferido en servicios de envíos express y soluciones de logística.”

#### 1.1.4 Acreditaciones

La empresa en estudio es líder a nivel mundial en el negocio de entregas Express y Logística, lo cuál le ha servido para poseer varias acreditaciones de prestigio. Ejemplo de esto es el nombramiento como socio de logística para la Fórmula 1 de la Federación Internacional de Automovilismo, proveyendo el transporte y la logística de todas las fechas de competencia.

En el 2007 se acredita como el ganador del Georgia Tech's 2007 Great Package Race, en donde las 3 empresas líderes de la industria compiten en la entrega a diferentes destinos poco usuales como Samoa y Tikirit, la cual está siendo actualmente asediada por los insurgentes en Irak.

La empresa Express de Guatemala recientemente fue acreditada como el país con mayor eficiencia a nivel latinoamericano, debido al alto grado de cumplimiento a nivel operativo en los indicadores de calidad, esta acreditación es otorgada año tras año por la Oficina Regional para el área de Latinoamérica y Canadá (International Ameritas Regional Office).

En el año 2007, la empresa fungió como patrocinador oficial para la 119 reunión solemne del Comité Olímpico Internacional en donde se eligió la sede de los próximos Juegos Olímpicos de Invierno.

Una lista de premios y acreditaciones se muestra a continuación:

<b>B2B-Magazine</b>	Netmarketing 100 Mejores B2B-SitioWeb
<b>COMPUTER WORLD</b>	Premier 100 IT líderes
<b>Texas Instruments</b>	Premio a la Excelencia de Proveedores
<b>Wal-Mart</b>	Express Carrier del año

<b>AT &amp; T</b>	Premio a la Excelencia de Calidad
<b>Kodak</b>	Certificado de Proveedor
<b>Asia Logistics Awards</b>	Correo Express operador y Transportista del año.
<b>SUN Microsystems</b>	Best-in-Class de Proveedores

Adicional a estas acreditaciones la empresa posee dentro de sus valores corporativos la aceptación de su responsabilidad social como una respuesta al mercado y la sociedad que han contribuido al éxito de la misma. Alineado a esto se ha creado un grupo a nivel mundial de respuesta ante desastres naturales como por ejemplo el terremoto que recientemente azotó al sur del Perú en donde el grupo de respuesta se hizo presente colaborando con el recurso humano en donde dos personas guatemaltecas formaron parte de este grupo y proveyeron la logística para el traslado y entrega de la ayuda humanitaria internacional.

## **1.2 Actividad principal de la empresa.**

La empresa en estudio se dedica principalmente al servicio courier. Traslado de mercadería puerta a puerta, documentos o paquetes alrededor del mundo.

### **1.2.1 Descripción del negocio**

La naturaleza del negocio es recolectar, trasladar y entregar documentos y paquetes que por su urgencia y premura de tiempo no pueden esperar a ser trasladados por los medios tradicionales.

La principal característica del negocio que lo diferencia de un correo común y corriente es que son envíos puerta a puerta con tiempo de entrega estipulado con rastreabilidad en tiempo real y detalle de entrega de los documentos y paquetes.

Actualmente la empresa posee una cobertura a nivel global cuya red tiene presencia en más de 220 países. Una flota de 450 aviones, 16,000 vehículos y más 150,000 empleados hacen posible cumplir con los tiempos de entrega estipulados.

### **1.2.2 Productos y servicios**

La empresa cuenta con un portafolio de productos y servicios a nivel global, los cuales se puede encontrar en cualquier parte del mundo ya que la visión a corto y mediano plazo de la empresa es que los clientes puedan utilizar los productos en cualquier parte del mundo. La idea es que los clientes encuentren los mismos productos en Latinoamérica como en Europa, entrando dentro de las marcas reconocidas en todo el mundo como los cigarrillos y las marcas de las bebidas gaseosas por ejemplo.

Los productos se encuentran clasificados en dos grandes grupos: Los productos de entrega con hora definida y los productos de entrega con día definido.

Dentro de los productos de entrega con hora definida tenemos:

- Express 10:30
- Express 12:00

La diferencia básica entre estos dos productos es que la entrega de documentos y no documentos se hace en Estados Unidos antes de las 10:30 de la mañana en tanto que el Express 12:00 son entregas en países en Latinoamérica antes de las 12:00. Estos dos productos se diferencian principalmente por la garantía de entrega en horario definido, de no ser entregados antes de estos horarios, se hace la devolución del dinero al cliente.

Por otro lado, tenemos los productos con día de entrega definida:

- Express World Wide
- Import Express World Wide

Estos son envíos de documentos y no documentos con día de entrega definido sin ningún tipo de garantía como el anterior. Estos productos cuentan con una mayor cobertura de destinos siendo los productos líderes de la empresa.

La empresa ha tenido que implementar otra serie de productos, adaptándose de mejor forma a las necesidades y requerimientos del mercado por lo que servicios con tiempo de entrega diferidos a un precio más bajo es una de las apuestas para el presente año, introduciendo al mercado el producto con el nombre de Economy Select International.

Por otro lado, servicios que agregan valor son parte del portafolio de la empresa como por ejemplo:

- Servicio de Aduanas
- Permisos especiales ante el ministerio de Salud
- Permisos especiales ante el Ministerio de Agricultura
- Empaque especial para envíos frágiles

- Permisos de exportación por la naturaleza de la mercadería
- Manejo de seguro ante daño parcial o total de la mercadería

Servicios como PO BOX son algunos otros que representan algún ingreso mínimo para la empresa pero que por su poca trascendencia en el total de ingresos solamente son mencionados dentro del portafolio.

### **1.2.3 Ingresos y proyecciones**

Los ingresos están estipulados en 14 millones de dólares para finales del 2008 en ventas netas incluyendo todos los servicios ofrecidos en la actualidad y la proyección de crecimiento es del 9.2% para los años 2009 y 2010. Actualmente el gasto en material de empaque representa el 10% del presupuesto de gastos para el 2008 y para el 2009 la proyección indica que este gasto ascenderá a 12% del total de gastos de la empresa.

### **1.3 Información de los sistemas de inventarios**

El manejo del sistema de inventario en la bodega de materiales para empaque no es eficiente en cuanto al almacenaje y costos asignados a cada uno de los materiales. El control de inventario se lleva en hojas de Excel en una computadora y el cálculo del nivel de reorden lo hace mentalmente y aproximado el jefe de compras a cargo de la bodega sin ninguna base o calculo matemático. El proceso de requisición de compra de materiales depende de cada proveedor, ya que estos establecen mínimos de compra por lo que existen niveles de reorden para distintos tipos de empaques. El sistema de inventarios funciona para cubrir las necesidades de los distintos departamentos pero es evidente que se pueden realizar mejoras

### 1.3.1 Datos históricos de consumo

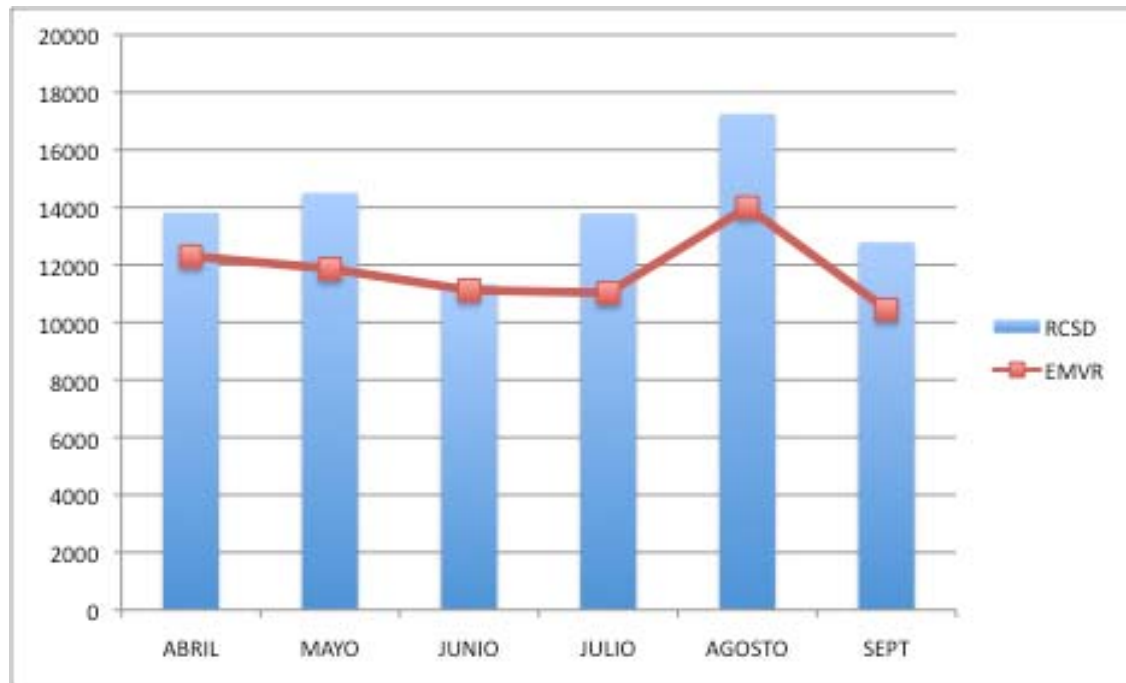
Tomando en cuenta la información de 6 meses atrás, se muestra el comportamiento desde abril hasta septiembre 2008 por mes del consumo de material de empaque en bodega con una media de 78,027 empaques por mes según el detalle que se muestra a continuación:

**Tabla I. Datos históricos de consumo de material de empaque en unidades**

<b>PRODUCTO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPT</b>	<b>PROMEDIO MENSUAL</b>
Caja 01 Disco Compacto	62	155	148	112	208	135	137
Caja 02	344	270	198	532	318	335	333
Caja 03	523	385	315	367	365	360	386
Caja 04	888	747	564	680	839	603	720
Caja 05	117	45	114	94	98	50	86
Caja 06	112	56	38	30	50	38	54
Caja 07	234	250	140	210	316	175	221
Caja tipo triángulo	118	37	58	115	56	41	71
Sobre Express	11,418	12,562	9,750	11,650	15,005	11,050	11,906
<b>TOTAL</b>	<b>13,816</b>	<b>14,507</b>	<b>11,325</b>	<b>13,790</b>	<b>17,255</b>	<b>12,787</b>	<b>13,913</b>



**Figura 1. Gráfico de consumo mensual de material vrs. ventas**



### **1.3.2 Modelos utilizados**

En la actualidad no se tiene ningún modelo teórico de manejo de inventarios identificado. Por el contrario, recientemente cada departamento era el responsable del consumo de suministros y eran ellos mismos quienes realizaban las requisiciones a departamento de compras, sin percatarse que en bodega central existía este tipo de material, lo que provocaba la acumulación de material y la obsolescencia del mismo adicional al desperdicio del recurso económico que esto representa.

Actualmente es la bodega central quién lleva un control de entradas y salidas pero sin una clara identificación de modelo de inventarios que permita ejercer un estricto control de materia, sin ciclos y niveles de seguridad identificados que permita a cualquier persona realizar el rol del control de esta

bodega lo que redundaría en una dependencia de una persona en específico para mantener la bodega y sus niveles en perfecto orden.

## **1.4 Tipos de empaque**

Los tipos de empaques utilizados en la empresa para brindar los servicios a clientes son sobres especiales para documentos, bolsas o flyers y cajas de distintos tamaños. Algunos de estos empaques son simples pero otros tienen material extra como poliburbuja, ventanas, diseño especial etc.

### **1.4.1 Tipos de empaque para documentos**

Los empaques para documentos son sobres tamaño oficio con revestimiento especial y cinta adhesiva para su mejor manejo, la empresa también cuenta con bolsas o flyers si los documentos ocupan un mayor volumen o bien si tienen un mayor peso.










### **1.4.2 Tipos de empaque para paquetería**

La empresa cuenta con 9 tipos distintos de cajas, cada una tiene un tamaño específico que va acorde al peso que puede transportar. El cliente paga por el peso que desea enviar.

Para clientes muy exigentes y cuyo volumen de envíos mensual es alto, se tienen materiales de empaque especial. Debido a que existen productos muy susceptibles al tipo de empaque, la empresa se preocupa por transportar los bienes del cliente de una manera segura, en el empaque adecuado y se asegura que llegue a su destino en el tiempo programado y sin daño alguno.

A continuación se muestra 9 tipos de empaque que la empresa ofrece a los clientes para transportar sus documentos o bien mercadería.

Figura 2. Tamaños de caja para empaque.

<b>MEDIDAS DE CAJAS</b>					<b>VOLUMETRICO</b>
<b>CAJA BLANCA PARA CD</b>					0.5 KG.
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	15	3	15		
Pulg.	5.9	1.18	5.9		
<b># 8 CAJA BLANCA PARA MUESTRAS DE CAFÉ</b>					1 KG.
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	27.5	18	8		
Pulg.	10.82	7.08	3.14		
<b># 2 CAJA BLANCA</b>					1.5 KG.
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	28	17.5	15		
Pulg.	11	6.88	5.9		
<b># 3 CAJA CAFÉ PEQUEÑA</b>					5.5 KG.
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	31	31	31.5		
Pulg.	12.2	12.2	12.4		
<b># 4 CAJA CAFÉ GRANDE</b>					9 KG.
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	41	36	36		
Pulg.	16.14	14.17	14.17		
<b># 5 CAJA MAQUILA</b>					11 KG.
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	83	49	16		
Pulg.	32.67	19.29	6.29		
<b># 6 CAJA CAFÉ EXTRA GRANDE</b>					50 KG.
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	85	49.5	70		
Pulg.	33.46	19.48	27.55		
<b>CAJA EXPRESS</b>					2 KG
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	46	32	8		
Pulg.	18.11	12.59	3.14		
<b>CAJA TRIÁNGULO</b>					4 KG
	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>		
Cm	98	17	13.5		
Pulg.	38.58	6.69	5.31		



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1 Recursos asignados**

Dentro de los recursos asignados para el control de inventario en la bodega de materiales de empaque tenemos: el recurso humano comprendido por 1 jefe de compras que administra la bodega y 2 encargados de bodega. También se cuenta con los recursos necesarios para movilizar y almacenar el material de empaque como lo son un montacargas Yale 2000, estanterías, la bodega en si y el espacio en bodega que es de aproximadamente 5 x 4 metros cuadrados. El recurso tecnológico asignado es una computadora en donde se lleva el control de inventario y se reciben las solicitudes de los distintos departamentos, un teléfono y una impresora.

#### **2.1.1 Recurso humano**

El recurso humano asignado para la bodega de material de empaque son 3 empleados que tienen los siguientes cargos: 1 jefe de compras que es el encargado de administrar la bodega, monitorea los niveles de inventario, realiza las requisiciones de compra de material y recibe solicitudes de material de empaque de los distintos departamentos de la empresa. También hay dos encargados de bodega. Su tarea principal es la de movilizar todo tipo de material de empaque dentro y fuera de la bodega de almacenaje, así como mantener todo el material organizado en un orden lógico para que este pueda ser encontrado y movilizadado con facilidad.

### **2.1.1.1 Roles asignados**

Los roles asignados a los dos encargados de bodega se resumen en el control del inventario físico y eficiente distribución dentro de la bodega almacenaje. Este control se realiza en forma periódica. Se tiene establecido realizar el control físico del inventario semanalmente.

El rol del jefe de compras es ser el encargado de atender las requisiciones de material de empaque de los distintos departamentos y administrar la bodega en cuanto a existencias y compras, asignando eficientemente los costos de materiales utilizados.

### **2.1.2 Recurso tecnológico**

El recurso tecnológico utilizado para administrar la bodega de material de empaque son: una computadora con Office 2003, acceso a internet desde la computadora, 1 teléfono y una impresora.

### **2.1.3 Recurso económico**

El recurso económico asignado al control y manejo de inventarios de material de empaque esta en función del espacio que se utiliza en bodega, la bodega de almacenaje en si y las estanterías para colocar el material de empaque. Estos fueron asignados para almacenar material de empaque y ahora representan activos con los cuales la empresa genera ingresos.

Un recurso económico asociado al manejo de material de empaque son los costos unitarios de cada uno de los empaques con los que se trabaja. Estos costos representan dinero que la empresa tiene invertido en inventario

de material de empaque que no se le esta dando uso inmediato. Es importante que en bodega se cuente solo con el material necesario y que el índice de rotación sea lo más exacto posible para evitar tener recurso económico en activos de poca rotación como lo podría representar un alto volumen de inventario.

Los sueldos de cada uno de los 3 integrantes del equipo de bodega son recursos económicos asociados al manejo de inventarios de la bodega en estudio.

## **2.2 Análisis del sistema de manejo de inventario actual**

Como ya se mencionó anteriormente, el sistema de manejo de inventario actual es un proceso manual. Los índices de rotación de inventario y niveles de reorden son calculados a criterio del jefe de compras quién es el que administra la bodega de material de empaque directamente y es el responsable del control de costos por este concepto.

### **2.2.1 Rotación de inventario**

Para el cálculo de la rotación de inventario de material de empaque se utiliza la siguiente fórmula:

**Índice de rotación: mínimo de compra / consumo promedio**

El mínimo de compra lo establece el proveedor. Este se define como el mínimo de unidades que el proveedor esta dispuesto a vender a la empresa en cada orden de compra emitida por la empresa. Para calcular el consumo promedio se toma un histórico de seis meses y se saca un promedio.

## 2.2.2 Niveles de reorden

Los niveles de reorden son calculados en base a su promedio histórico de consumo. Este es un cálculo mental realizado por el jefe de compras. No usa fórmula o software y utiliza datos de 6 períodos atrás, para calcular este promedio.

Para el cálculo de los niveles de reorden de inventario de material de empaque se utiliza la siguiente formula:

**Nivel de reorden: existencias / consumo promedio**

Esta fórmula tiene como resultado los meses para los cuáles se tendrá existencia en base al promedio de consumo.

## 2.2.3 Ciclos de reorden

Los ciclos de reorden son diferentes para cada tipo de empaque porque es calculado en base al nivel de reorden y es un cálculo empírico y mental que nos da información aproximada no exacta. Aunque este dato no es el más eficiente. Para fines de la administración actual de la bodega, este dato es el que se ha venido utilizando en los últimos años.

Para el cálculo de los ciclos de reorden de inventario de material de empaque se utiliza la siguiente formula:

**Ciclo de reorden: Nivel de reorden / tiempo de entrega**

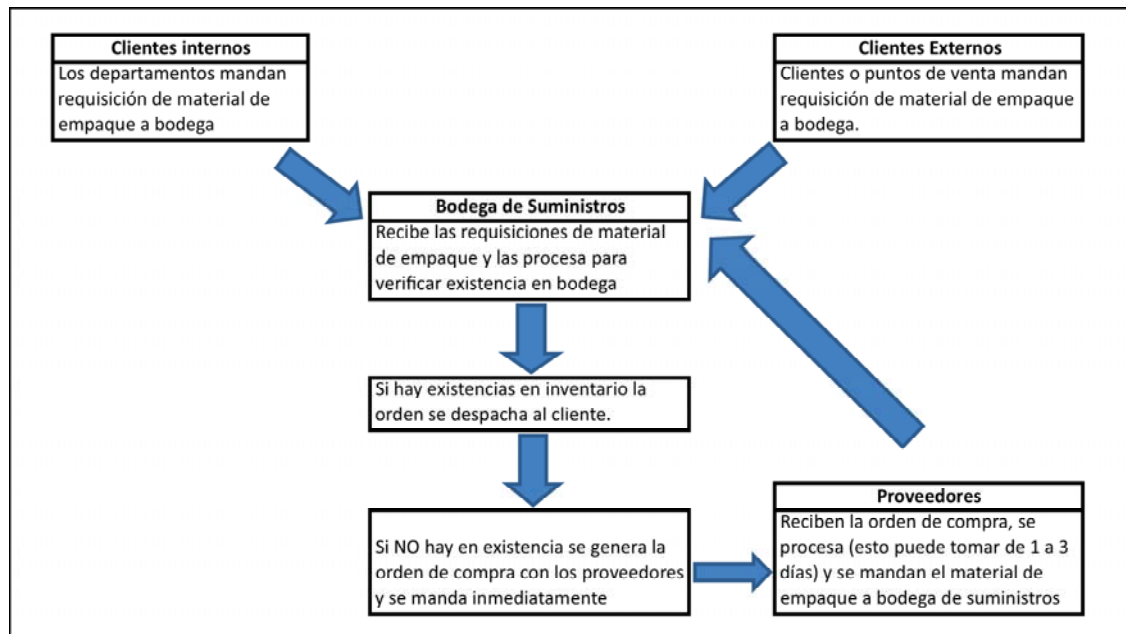
Esta fórmula indica la fecha en que se tendrá que hacer la requisición tomando en cuenta el tiempo de entrega por parte de los proveedores



## 2.2.4 Procedimientos de requisiciones

Existen dos tipos de requisiciones hechas a bodega de material de empaque, estas son: Las requisiciones hechas por los departamentos internos de la empresa y las requisiciones hechas por los clientes externos y puntos de venta.

Figura 3. Flujo del proceso de requisiciones de material de empaque.



### 2.2.4.1 Requisiciones de suministros de empaque de bodega

Este tipo de requisición es realizado por los clientes internos de la empresa. El departamento de bodega de almacenaje lleva control de su inventario físico y cada departamento lleva su control de suministros (algunos departamentos los lleva y otros no). Cada departamento tiene hojas de requisiciones que son trasladadas a las bodegas de suministros en donde se

solicita el material de empaque. Bodega los recibe, selecciona el material y lo entrega inmediatamente al departamento que lo solicita.

#### **2.2.4.2 Requisiciones de suministros de empaque para clientes y puntos de venta.**

El proceso para requisición de material de empaque para clientes o puntos de venta es el siguiente: Un cliente envía un correo, o bien puede ser por medio del call center, página de internet o a través del ejecutivo de ventas. La requisición es recibida y procesada por el encargado de bodega de suministros de empaques para clientes y puntos de ventas. Es necesario que el cliente proporcione el número de cuenta o código del cliente, se verifican datos del cliente como dirección de envío, teléfono, etc.

Para mantener control de inventario existen máximos de suministros por tipo de cliente. El encargado de bodega asigna un documento de embarque y envía la solicitud a operaciones para que se saque a ruta y sea entregado al cliente, quien debe firmar de recibido. Esta confirmación se lleva de regreso a bodega por medio del departamento de operaciones y así concluye el ciclo de requisición de material de empaque para clientes y puntos de ventas.

A continuación se muestra la tabla comparativa entre los envíos mensuales que representan las ventas reales versus las requisiciones hechas por los clientes que representan despacho de suministros. Tal como se puede ver en la tabla, en el período analizado existe un 10% de unidades físicas de suministros en posesión de los clientes que no representan ningún ingreso para la empresa.

**Tabla II. Consumos histórico vrs. ventas históricas**

MES	ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPT		PROMEDIO MENSUAL		% de uso
	RCSD	EMVR	RCSD	EMVR	RCSD	EMVR	RCSD	EMVR	RCSD	EMVR	RCSD	EMVR	RCSD	EMVR	
Caja 01 Disco Compacto	62	82	155	98	148	101	112	96	208	110	135	86	137	96	70%
Caja 02	344	256	270	243	198	223	532	211	318	245	335	216	333	232	70%
Caja 03	523	390	385	368	315	345	367	324	365	302	360	305	386	339	88%
Caja 04	888	734	747	702	564	585	680	578	839	590	603	512	720	617	86%
Caja 05	117	101	45	41	114	89	94	92	98	91	50	48	86	77	89%
Caja 06	112	98	56	46	38	32	30	24	50	48	38	22	54	45	83%
Caja 07	234	198	250	201	140	134	210	189	316	204	175	167	221	182	82%
Caja tipo triángulo	118	96	37	45	58	45	115	78	56	72	41	46	71	64	80%
Sobre Express	11,418	10,345	12,562	10,123	9,750	9,568	11,650	9,432	15,005	12,342	11,050	9,046	11,906	10,143	85%
<b>TOTAL</b>	<b>13,816</b>	<b>12,300</b>	<b>14,507</b>	<b>11,867</b>	<b>11,325</b>	<b>11,122</b>	<b>13,790</b>	<b>11,024</b>	<b>17,255</b>	<b>14,004</b>	<b>12,787</b>	<b>10,448</b>	<b>13,072</b>	<b>11,794</b>	<b>90%</b>

EMVR = Envios mensuales, ventas reales

RCSD = Requisiciones de clientes, suministros despachados

## 2.3 Análisis de control de inventario actual

En el análisis del control de inventario que se lleva en la actualidad se toma en cuenta el sistema de control utilizado en bodega para clientes internos y externos, el método de valuación de inventario utilizado por cada departamento y por los clientes así como los procedimientos utilizados para calcular los niveles de inventario en bodega.

### 2.3.1 Sistema de control de niveles de inventario de bodega

El control de niveles inventario en la bodega de suministros para clientes internos se lleva en una hoja de cálculo de Excel en la que se coloca los inventarios físicos e históricos de cada tipo de empaque y luego se colocan las requisiciones. En ese mismo archivo se lleva control de entradas y salidas de cada departamento y se actualiza automáticamente.

En este sistema de control de inventario también muestra el consumo de material de cada departamento. Este cálculo es manual realizado por el jefe de compras.

### **2.3.2 Sistema actual de valuación de inventario de bodega**

El sistema de valuación de inventario utilizado es el PEPS (Primero en entrar, primero en salir) en donde el costo que se le asigna al material de empaque que entra es el mismo costo que se le asigna al material de empaque que sale.

El método de costeo afecta directamente a cada uno de los departamentos que envían la requisición de material de empaque. Este es el método más práctico para el jefe de compras debido a la rotación que tiene el inventario en esta bodega.

Adicionalmente tenemos que para efectos fiscales el método PEPS podría tener algún impacto en las utilidades de la empresa después de impuestos, ya que al salir los primeros en entrar a un costo más alto genera menores utilidades para la empresa lo que redundaría en un pago de impuestos sobre la renta menor.

### **2.3.3 Sistema de control de niveles de inventario de clientes y puntos de venta**

Actualmente, la bodega central envía las requisiciones de material de empaque sin llevar control estricto de material enviado a clientes y existencias en bodega de suministros para clientes externos. Es decir requisición que se recibe, se despacha inmediatamente al cliente. Esto nos indica que no existe control de cuanto se está gastando en material de empaque enviados a clientes externos.

La administración ha identificado que en los últimos meses el requerimiento de material de empaque para envíos por parte de los clientes ha incrementado, pero los envíos han disminuido. No se ha podido identificar la causa de ese fenómeno debido al poco control que se lleva en las requisiciones de material de empaque para clientes.

## **2.4 Análisis de estructura de costos de manejo y control de inventario**

Para el manejo y control de inventario en bodega se incurren en costos de tecnología, costos de almacenaje o espacio en bodega, costos de transporte y costos unitarios por cada tipo de empaque es decir, el precio en sí que le asigna el proveedor al tipo de empaque requerido.

Los costos de desperdicio de material o material obsoleto son cargados a los costos totales de todo el material de empaque en stock. Esto lo hace el jefe de compras con la finalidad de no incrementar los gastos por desperdicio, sin embargo, esto provocó definitivamente un incremento en el costo del empaque lo que al final desemboca en un incremento en los precios al cliente.

### **2.4.1 Costo del recurso tecnológico utilizado**

El costo se asocia únicamente a las dos computadoras con internet, 1 teléfono y 1 impresora utilizada que se usan para llevar el control de inventario en bodega, también se utiliza un montacargas para facilitar el manejo de materiales que ingresan y salen de la bodega. No representa en sí un costo de gran magnitud por ende, su relevancia dentro del control de costos no es trascendental.

#### **2.4.2 Determinación del costo del espacio utilizado por los suministros de empaque almacenados en bodega.**

Actualmente no existe un costo asociado o un costo de oportunidad por el espacio utilizado por los suministros en la bodega de almacenaje. Estas instalaciones son propiedad de la empresa, el espacio se utiliza al máximo y ese espacio fue única y exclusivamente asignado para la bodega de suministros. Esto debido a que el diseño de las instalaciones completas fueron hechas pensando en cumplir con cada una de las necesidades identificadas en las antiguas instalaciones.

#### **2.4.3 Costos de transporte de los suministros a bodega, clientes y puntos de venta.**

El costo de transportes a bodega de materiales de empaque en Guatemala se asocia al transporte terrestre, si el material viene de Estados Unidos, este se hace vía marítima bajo término CIF. Este costo ya va adicionado al precio final del servicio que el cliente paga, es decir, el transporte representa un costo directo asociado al empaque por lo que identificar alternativas diferentes podría resultar trascendental.

#### **2.4.4 Determinación del costo unitario de cada tipo de empaque**

El costo unitario de cada uno de los materiales de empaque depende directamente del precio que el fabricante ofrece a la empresa. Otro factor que influye en el costo unitario de el material de empaque es el transporte, ya que algunos de ellos son transportados hacia la bodega de almacenaje vía terrestre y otros muy específicos que vienen de Estados Unidos son transportados vía marítima, lo que hace que el costo unitario del material de

empaque sea susceptible a estos factores. Adicional se aplica un porcentaje por concepto de horas hombre empleadas en el control de los niveles de inventario.

A continuación se muestra una tabla con el detalle de los costos unitarios de cada uno de los materiales de empaque que la empresa maneja.

**Tabla III. Costo unitario de material de empaque**

<b>PRODUCTO</b>	<b>Costo</b>
Sobre Express	<b>Q1.75</b>
Caja 01 Caja Blanca para CD	<b>Q2.50</b>
Caja 02	<b>Q3.10</b>
Caja 03	<b>Q14.00</b>
Caja 04	<b>Q7.00</b>
Caja 05	<b>Q8.35</b>
Caja 06	<b>Q20.00</b>
Caja 07	<b>Q32.50</b>
Caja tipo Triángulo	<b>Q1.00</b>

En resumen, los costos asociados para cada tipo de empaque lo cual permite establecer un costo unitario son:

- Precio de proveedor
- Transporte
- Costo horas/hombre

## **2.5 Puntos de mejora y reducción de costos**

Analizando la situación actual de la bodega de material de empaque y el manejo de inventarios que esta emplea, se pueden identificar áreas de oportunidad y desarrollo para mejorar y hacer más eficiente el manejo de inventario que al final representa una reducción de costos.

Identificar mejores alternativas a los costos directos de material de empaque tales como proveedores, tipo de transporte y reducir la cantidad de horas hombre son los principales puntos de mejora que deben de ser antedidos.

### **2.5.1 Necesidades**

Mejorar el manejo y administración de la bodega de suministros, implementación de algún tipo de software que pueda ser utilizado por cualquier persona, amigable y fácil de usar y que ayude a que el control en bodega sea más eficiente, mejoras en infraestructura, extintores, mayor seguridad y codificación de cada tipo de empaque son algunas necesidades que deben ser también atendidas por la empresa.

### **2.5.2 Causas de desperdicio de material**

Algunas causas identificadas del desperdicio del material son: mal almacenaje, goteras en el techo de la bodega causando que el material de empaque se moje, mal manejo del material de empaque por parte del cliente, material obsoleto por sobre stock, etc.

### **2.5.3 Identificación de puntos de mejora.**

Algunos puntos de mejora son: codificar y reestructurar las hojas de requisiciones para clientes internos y externos, implementar software para control de inventarios y que este procedimiento no sea manual, cambiar el método de valuación de inventarios, implementar conteos periódicos de los inventarios, asignación eficiente de los costos de inventario, codificación de



material de empaque y etiquetado de anaqueles de almacenamiento para ubicarlos con más facilidad, uso de un HHT (*hand held terminal*), para facilitar los conteos cuando estos ya estén codificados por medio de códigos de barra y respectivamente etiquetados.



### **3. PROPUESTA**

#### **3.1 Sistema de manejo de inventario propuesto**

Con base al análisis realizado de la situación actual sobre el manejo y gestión de inventarios de materiales de empaque en esta empresa courier se van a proponer algunas mejoras que harán este procedimiento más eficiente y ayudará a reducir costos operativos del departamento que serán reflejados en la reducción de costos asignados en material de empaque a cada uno de los departamentos dentro de la empresa.

Una propuesta para mejorar el sistema de manejo de inventario actual es la implementación de un software de gestión de inventarios. Este software es una aplicación en Microsoft Access adaptada por un programador única y exclusivamente para las necesidades del departamento de bodega de almacenaje.

Este sistema de información administra el manejo de inventarios por medio del uso de código de barras. El uso de este sistema facilita los conteos y se puede usar un HHT (Hand Held Terminal) para hacer los conteos en menor tiempo. Es importante mencionar que para la eficiente implementación de este software es necesario codificar todos los materiales de empaque e implementar el uso de código de barras. Esto ahorrará tiempo y junto con el software se optimizará tiempo y recursos empleados en el manejo de inventarios en la bodega de materiales de empaque.

Este sistema de manejo de inventarios puede instalarse en una computadora con ambiente Windows. Es de fácil manejo y muy eficiente, ya

que elimina el uso de papel para administrar depósitos y despachos dentro de la bodega. Este sistema usa la red interna de computadoras y utiliza los códigos de barras en las etiquetas de cada material de empaque para su fácil identificación y manejo eficiente.

El software de sistema de manejo de inventarios optimiza el movimiento de inventario por depósito y controla con exactitud todas las operaciones de almacenaje. Este sistema aumenta la productividad, elimina errores, facilita la información de datos en línea en cuanto a existencias a determinada fecha. Este sistema se centra en las cuatro actividades principales del manejo de inventarios que son: recepción de material de empaque, mantenimiento dentro de bodega, almacenamiento del material y despacho inmediato cuando llegan las requisiciones de material de empaque.

Este software de sistema de manejo de inventarios utilizará el método promedio para la asignación de costos a cada material de empaque. Este método es más eficiente que el PEPS utilizado porque toma en cuenta el costo de los materiales que entran a bodega así como las existencias, saca un promedio y ese costo se le asigna al material que sale de bodega. Debido a que los costos de empaque pueden variar significativamente dependiendo del proveedor, es importante la implementación del método promedio. Adicional tenemos que por razones legales los métodos de valuación de inventarios para efectos fiscales sugeridos son el método Promedio y el método UEPS.

Estos son los dos métodos de valuación de inventarios que la Ley del ISR establece en su Artículo 49 ***Valuación de inventarios***. *Para cerrar el ejercicio anual de imposición, el valor de la existencia de mercancías deberá establecerse con algunos de los siguientes métodos:*

*1) Para empresas industriales, comerciales y de servicios:*

*a) Costo de producción o adquisición. Este se establecerá a opción del contribuyente, al considerar el costo de la última compra o el promedio ponderado de la existencia inicial más las compras del ejercicio a que se refiere el inventario, igual criterio se aplicará para la valoración de la materia prima y demás insumos físicos.*

*La valoración de la existencia de productos elaborados o semi-elaborados y de bienes y servicios intermedios utilizados en la producción, se determinará también aplicando uno de los dos criterios indicados precedentemente.*

*b) Precio del bien*

*c) Precio de venta menos gastos de venta; y*

*d) Costo de producción o adquisición o costo de mercado, el que sea menor.*

*Una vez adoptado cualesquiera de estos métodos de valorización, no podrá ser variado sin autorización previa de la Dirección y deberán efectuarse los ajustes pertinentes, de acuerdo con los procedimientos que disponga el reglamento según las normas técnicas de la contabilidad. Autorizado el cambio se aplicará a partir del ejercicio anual de imposición inmediato siguiente. Los inventarios deberán indicar en forma detallada la cantidad de cada artículo se clase y sus respectivo precio unitario.*

*En la valoración de los inventarios no se permitirá el uso de reservas generales constituidas para hacer frente a fluctuaciones de precios, contingencias del mercado o de cualquier otro orden.*

*2) Para la actividad pecuaria:*

*La valuación de existencias en establecimientos ganaderos, deberá efectuarse considerando algunos de los siguientes métodos:*

*a) Costo de producción*

- b) Costo estimado o precio fijo*
- c) Precio de venta para el contribuyente; y*
- d) Costo de adquisición*

*Los ganaderos de ganado de engorde, optaran por el método de precio de venta, o de costo de adquisición.*

*Sin embargo, los reproductores comprados para sementales incluidas las hembras reproductoras, deberán registrarse contablemente como activo fijo depreciable.*

### **3.1.1 Índice de rotación de inventario**

Utilizando el software de sistema de gestión inventario este índice de rotación será calculado automáticamente por el sistema para cada uno de los materiales de empaques en bodega utilizando la siguiente fórmula:

#### **Índice de rotación: mínimo de compra / consumo promedio suavizado**

En el software se ingresará el mínimo de compra que establece el proveedor. Ese mínimo son las unidades que el proveedor está dispuesto a vender a la empresa en cada orden de compra emitida. Para calcular el consumo promedio suavizado se va a tomar un histórico de 12 meses atrás y se eliminarán los picos o mejor dicho los datos cuya desviación estándar sea mayor, ya que los diferentes tipos de empaque están sujetos a estacionalidades. Es decir, se nota un incremento de envíos en algunos tipos de empaque durante los últimos meses del año así como una disminución en los primeros dos o tres meses del año. Este cálculo hará más eficiente la

rotación de inventarios evitando tener exceso de inventario o falta del mismo en cualquier momento.

### **3.1.2 Niveles de reorden**

Los niveles de reorden serán calculados por el software de sistema de gestión de inventarios con base a su promedio histórico de consumo utilizando la siguiente fórmula:

**Nivel de reorden: existencias / consumo promedio histórico suavizado**

Para que este cálculo sea eficiente, se debe ingresar el consumo histórico de cada tipo de material de empaque hasta 12 meses. El programa tendría capacidad de almacenar suficiente información por lo que a partir de su implementación, los datos ingresados quedarán como historial que será utilizado periódicamente. El programa de sistema de gestión de inventarios va a utilizar un período de 6 meses atrás y sacará un promedio que dará el nuevo nivel de reorden.

Al utilizar este software minimizamos el riesgo de algún error humano, ya que este cálculo es realizado mentalmente por el jefe de compras y solo muestra un dato aproximado, mientras que el software de sistema de gestión de inventarios nos dará un dato exacto.

Adicional a los beneficios mencionados anteriormente, el hecho de eliminar la dependencia de una sola persona para calcular los niveles de reorden resulta de trascendencia para los objetivos planteados.

### **3.1.3 Ciclos de reorden**

Debido a que los ciclos de reorden son diferentes para cada tipo de empaque, el sistema de gestión de inventarios calculará uno para cada tipo de empaque. Este cálculo se realizará con base al índice de rotación y niveles de reorden que el programa ya ha calculado con anterioridad. A diferencia del cálculo actual de este ciclo de reorden, el software proporcionará un dato exacto y ayudará al jefe de compras a pronosticar o anticiparse a las órdenes de compras de cada material de empaque.

### **3.1.4 Procedimientos de requisiciones**

Los procedimientos de requisiciones de material de empaque para clientes internos y externos se pueden mejorar por medio de la asignación de correlativos a las hojas de requisiciones. Estas hojas de requisiciones se pueden llenar manualmente o enviar por correo en una hoja digital con un número correlativo único no repetitivo asignado a cada hoja de requisición. Cada departamento tendrá un código con numeración correlativa y esto ayudará a identificar la correlación existente entre las requisiciones de materiales por cada departamento o bien por clientes externos contra los envíos o ventas generadas por cada uno de ellos. En el caso de los clientes externos actualmente tienen asignados un número de cuenta el cuál adicional de ser utilizado para generar la facturación también puede ser utilizado para este tipo de control.

#### **3.1.4.1 Requisiciones de suministros de empaque de bodega**

Las hojas de requisición de suministros de empaque para los clientes internos conformados por los diferentes departamentos de la empresa tendrán



un código de identificación de departamento en la esquina superior derecha con un número correlativo asignado, por ejemplo: para el departamento de operaciones el código será OP-01, OP-02, OP-03, etc.

Es importante mantener esta codificación, ya que la información será ingresada al software de manejo de inventarios y este almacenará el historial y nos proporcionará la correlación entre el consumo de material de empaque por departamento y los envíos o ventas realizadas en el mes.

#### **3.1.4.2 Requisiciones de suministros de empaque para clientes y puntos de venta.**

Las hojas de requisición de suministros de empaque para los clientes externos y puntos de venta también utilizarán un código de identificación, a diferencia de la hoja de requisición para clientes internos, esta hoja solo tendrá un número correlativo sin el código del departamento el cuál será asignado automáticamente por el software en el momento que la bodega recibe la requisición.

Este tipo de identificación facilitará la distinción entre los dos tipos de hoja de requisición y simplificará el ingreso al software de gestión de manejo de inventarios para que este muestre el informe de correlación entre las requisiciones de material de empaque hechas por los clientes y puntos de venta y las ventas o envíos hechos durante el mes.

A continuación se muestra una tabla con los costos asociados a los suministros que los clientes requieren pero no son utilizados con base en promedios históricos de venta y de despachos. Esto representa una pérdida que por medio de la utilización del software se espera controlar de la siguiente

forma: El software calculará un promedio histórico por cliente para determinar los suministros mensuales que se estarán enviando sin necesidad de una requisición por parte del cliente. Al implementar esta metodología estamos enviando el material de empaque necesario, sin sacrificar la calidad del servicio y se estaría reduciendo la pérdida de material en unidades físicas del 10%, lo que representa un potencial de reducción de costos de Q 4,825 mensuales, Q 57,900 anuales.

**Tabla IV. Costos por suministros de empaque no utilizados por clientes**

MES	PROMEDIO MENSUAL		% de uso	Costo (GTQ)	Costo por Inventario en Clientes
	RCSD	EMVR			
Caja 01 Disco Compacto	137	96	70%	1.75	72.04
Caja 02	333	232	70%	2.50	251.25
Caja 03	386	339	88%	3.10	145.18
Caja 04	720	617	86%	14.00	1,446.67
Caja 05	86	77	89%	7.00	65.33
Caja 06	54	45	83%	8.35	75.15
Caja 07	221	182	82%	20.00	773.33
Caja tipo triángulo	71	64	90%	32.50	232.92
Sobre Express	11,906	10143	85%	1.00	1,763.17
<b>TOTAL</b>	<b>13,072</b>	<b>11,794</b>	<b>90%</b>		<b>4,825.04</b>

EMVR = Envios mensuales, ventas reales

RCSD = Requisiciones de clientes, suministros despachados

### 3.2 Control de inventario propuesto

El control de inventario en bodega de material de empaque se llevará por medio del software de sistema de gestión de inventarios. Este software optimizará los niveles de material de empaque en bodega para clientes internos y externos.

#### 3.2.1 Sistema de control de niveles de inventario de bodega

Con la implementación del sistema de gestión de inventario para control de material de empaque en bodega, los niveles de inventarios se llevarán con

mayor exactitud. Con este software como sistema de control de inventarios se podrá establecer ciclos y niveles de reorden exactos y no empíricos como actualmente se hace. Se estará almacenando un registro histórico de las requisiciones hechas por los departamentos así como las entradas y salidas de material. Este programa mostrará un reporte al final de la semana para que el jefe de compras pueda hacer un análisis sobre los departamentos que más utilizan material empaque versus los envíos realizados. Un estricto y eficiente control del material de empaque será uno de los beneficios adicional a la reducción de desperdicio.

### **3.2.2 Sistema de control de niveles de inventario de clientes y puntos de venta.**

Una segunda bodega de material de empaque está destinada a proveer de esta a los clientes externos y los diferentes puntos de ventas. Utilizando el sistema de gestión de inventarios también en esta bodega se llevará un control detallado de los clientes y puntos de venta que hacen requisición de material de empaque para envíos. Debido a que las hojas de requisición de material estarán codificadas y con un correlativo, el sistema de gestión de inventario llevará un control detallado por cliente sobre los envíos y requisiciones de material de empaque hechos en el mes. Al igual que para clientes internos, este programa nos mostrará la correlación existente entre requisiciones de materiales y envíos realizados.

Es importante mencionar que a los clientes externos no se les puede restringir o limitar el material de empaque que ellos solicitan, pero por medio del uso de este sistema de gestión de inventarios se podrá identificar a los clientes que requieren altas cantidades de material de empaque y realizan pocos envíos que no justifican este gasto. Al identificar estos clientes, se

podrá negociar con ellos de alguna manera que ellos entiendan que el material de empaque representa un costo y este debe ser compensado con los envíos que ellos realizan de manera que la calidad de servicio recibida no se vea afectada.

### **3.3 Estructura de costos de manejo y control de inventario propuesto**

Para la implementación del sistema de gestión de inventarios se debe invertir en el software, hardware y equipo necesario para su instalación. También se debe invertir en la capacitación técnica del personal así como en la mejora de las hojas de requisiciones, las etiquetas, codificación y compra de dos HHT (hand held terminal) que es un lector de código de barras que traslada la información a la computadora.

Es importante mencionar que enfocarse en los 3 componentes actuales del costo, precio unitario, costo de transporte y horas hombre invertidas, resulta trascendental para cumplir con los objetivos.

Como parte de la propuesta para manejo de los costos del material obsoleto o desperdicio se sugiere que este sea asignado como un gasto de bodega de material de empaque y que no se cargue como un costo a toda la bodega de material de empaque. Esto para no afectar el presupuesto operativo de los departamentos relacionados con bodega de material de empaque.

### 3.3.1 Costo del recurso tecnológico

Los costos de recurso tecnológico están relacionados con la adquisición de software y hardware necesario para la implementación del sistema de manejo de inventarios. Los costos se detallan a continuación:

**Tabla V. Costos de recurso tecnológico necesario.**

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Computadora de Escritorio	2	Q5,500.00	Q11,000.00
Impresora láser	1	Q900.00	Q900.00
Scanner	1	Q500.00	Q500.00
HHT (lector de código de barras)	2	Q750.00	Q1,500.00
Paquete de office 2007	1	Q950.00	Q950.00
Software de Manejo de Inventarios	1	Q6,000.00	Q6,000.00
		<b>TOTAL</b>	<b>Q20,850.00</b>

La inversión total es de Q. 20,850.00. Con la implementación del software y la inversión en equipo necesario se garantiza eficiencia en el manejo de inventario en bodega de empaque, reducción de costos asociados a manejo, almacenaje y distribución de material de empaque y niveles óptimos de inventario en bodega.

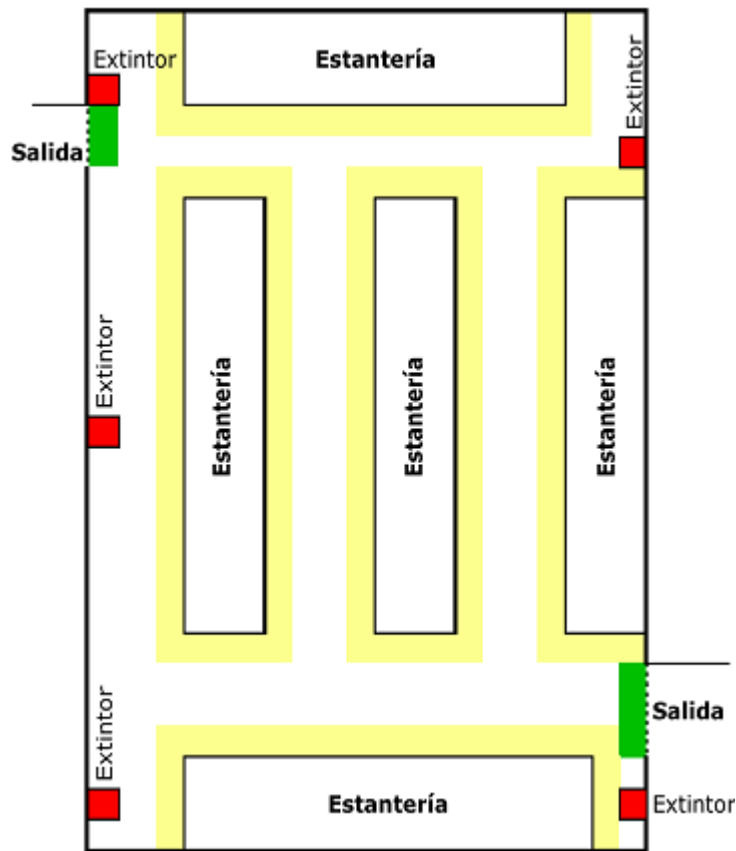
### 3.3.2 Costo del espacio utilizado por los suministros de empaque almacenados en bodega.

Para el cálculo del costo de espacio utilizado por el material de empaque en bodega, se puede decir que no existe un costo asociado ni asignado, debido a que la bodega fue designada única y exclusivamente para almacenaje del material de empaque. Es importante maximizar el espacio utilizado dentro de la misma aunque el uso de este espacio no representa costo de oportunidad alguno.

Para poder maximizar el espacio en bodega es importante conocer con el espacio que se cuenta y el tamaño de las diferentes estanterías. Después de hacer un mapeo se pudo analizar un reordenamiento de la bodega para utilizar el espacio al máximo en todas las direcciones posibles siempre cuidando que el material de empaque almacenado no se dañe ni sea expuesto a humedad o altas temperaturas y garantizando la seguridad de los empleados de bodega.

Como parte de la propuesta para reducir costos por medio del espacio en bodega, se presenta un mapeo de la bodega de material de empaque a continuación:

**Figura 4. Mapeo de Bodega de Material de Empaque**



### **3.3.3 Tipo y costo de transporte de los suministros a bodega, clientes y puntos de venta.**

Existen dos tipos de costos asociados al transporte del material de empaque. Estos son los costos por transporte terrestre y costos por transporte marítimo.

El costo de transporte terrestre se carga a los costos del material de empaque cuando hablamos del transporte de suministros hacia bodega de empaque. Ahora cuando hablamos de costos de transporte para clientes y puntos de ventas, este costo se carga directamente al precio del servicio que el cliente esta pagando. Estos costos son independientes al presupuesto y de bodega de material de empaque.

Los costos de transporte marítimo se usan únicamente para cuando se transporta suministros desde Estados Unidos hacia bodega de empaque ubicada en Guatemala, bajo el término Exworks. Este término de importación permitirá a la empresa ejercer el completo control del costo del transporte ya que exhime al proveedor de cualquier responsabilidad reduciendolo a únicamente cumplir con tener la mercadería lista en la puerta de la fábrica. Con esto se podrán evaluar a los diferentes proveedores de transporte desde Guatemala obteniendo mejores precios por este concepto. Para poder cumplir con esto se recomienda evaluar por lo menos tres diferentes opciones de proveedores de transporte. Estos costos se cargan a tipos de empaque muy específicos que no se pueden adquirir en el país y por eso es necesario importarlos. Realmente es importante buscar alternativas que no necesariamente representen menor desembolso en cada requisición. Al tener un índice de rotación mayor se hace necesario tener medios de transporte más rápidos que un transporte marítimo. En ese momento pagar un transporte

aéreo por medio del cual logramos tener el material más rápido podría resultar en un mayor desembolso, sin embargo, tener un mayor índice de rotación permite invertir recurso económico asignado a bodega en otras necesidades, proyectos o áreas que permitan hacer más rentable a la empresa.

Por lo general cuando es un empaque especial, requerido por el cliente, este costo se carga en el servicio que el cliente esta pagando.

### **3.3.4 Determinación del nuevo costo unitario de cada tipo de empaque**

Tomando en cuenta las mejoras propuestas en los puntos anteriores, el costo unitario se ha visto impactado en los tres aspectos que se toman en cuenta actualmente para el costeo de cada tipo de empaque.

En cuanto al precio de proveedor se determinó que es un rubro muy difícil de influir ya que como se mencionó anteriormente, existe material de empaque que únicamente se puede adquirir en el extranjero. Paulatinamente los proveedores en Guatemala serán capaces de producir determinado tipo de empaque a un costo más bajo.

Lo relacionado al tipo de transporte tenemos que por la alta rotación de inventario que se plantea un costo de transporte más rápido contemplando varias opciones permitirá una considerable reducción de este rubro.

Por último, con la implementación de los escanerés y la codificación de cada tipo de material la cantidad de tiempo utilizada para realizar inventarios físicos será reducida considerablemente reduciendo el costo unitario y por sobre todo permitiendo invertir tiempo en otras actividades que redunden en mayor rentabilidad para la empresa.



### **3.4 Acciones en puntos de mejora y reducción de costos**

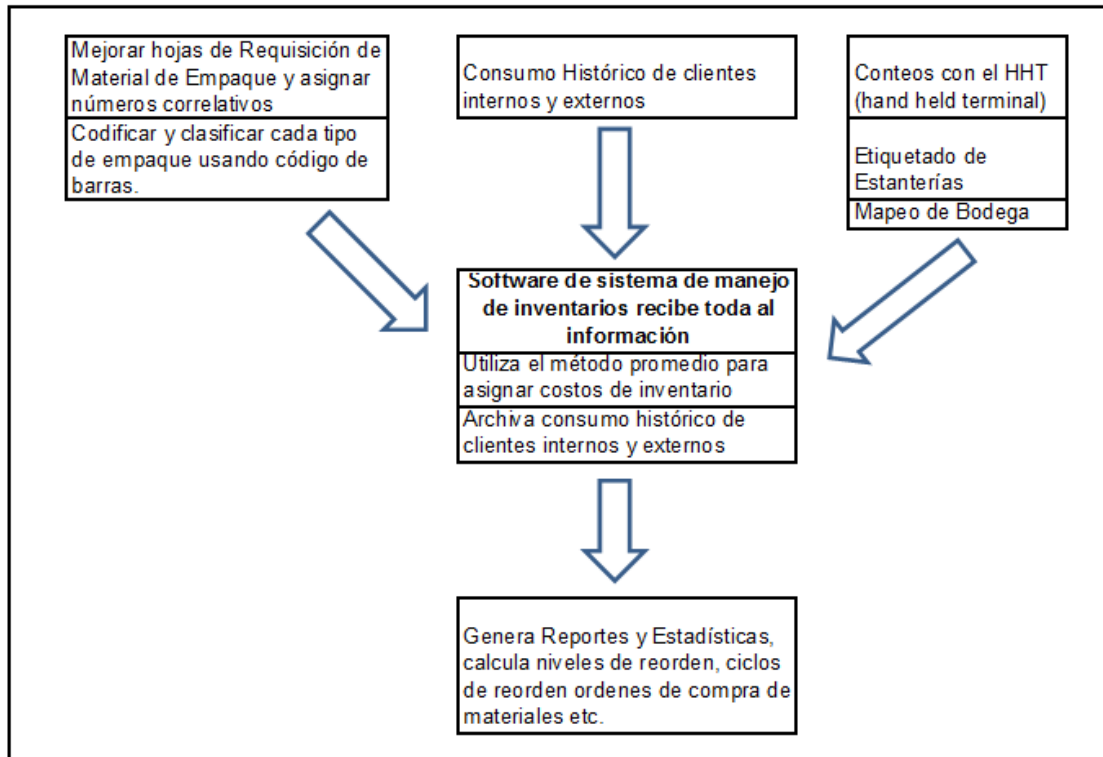
Con base a las propuestas de mejoras planteadas, algunas acciones inmediatas a tomar son: mejorar y codificar las hojas de requisiciones de clientes internos asignando un número correlativo, codificar y asignar un código de barras a cada tipo de empaque para clasificarlos. También se hará un mapeo de la bodega para ordenarla de manera que el manejo del material de empaque sea fácil y rápido. Así también se debe adquirir uno o dos HHT (hand held terminal), comprar e instalar el software de sistema de gestión de inventarios.

Después de haber invertido en los elementos necesarios, se van a mejorar las políticas de conteo, control y manejo de inventario para toda la bodega de material de empaque.

#### **3.4.1 Atención a las necesidades detectadas**

Para que las mejoras propuestas se puedan aplicar de una forma eficiente es importante que exista una cronología lógica que atienda las necesidades detectadas. Primero se debe atender la necesidad detectada en cuanto a las hojas de requisiciones, implementar código de barras en el material de empaque, mapeo de bodega, conteos electrónicos etiquetado de estanterías y llevar un consumo histórico de clientes. Después que estos elementos sean cubiertos, se podrá implementar el software de manejo de inventarios para obtener información fiable que ayude a eficientar los procesos en bodega de material de empaque. Para tener un panorama claro y conciso se deben seguir los pasos mostrados en el siguiente diagrama:

**Figura 5. Diagrama de atención a necesidades detectadas.**



### 3.4.2 Propuesta para reducción de desperdicio de material

Para minimizar el desperdicio de material se deben mejorar las condiciones actuales de la bodega. Se deben reparar goteras en el techo y filtraciones en las paredes para evitar que el material de empaque almacenado se moje o que este expuesto a la humedad.

Con la implementación del software del sistema de manejo de inventarios, se contará con el stock necesario para cubrir las necesidades a corto y mediano plazo, evitando así tener material almacenado por mucho tiempo que luego se convierte en material obsoleto.

Con la codificación de cada tipo de empaque y etiquetas en los estantes, el conteo, manejo y almacenaje del material de empaque será más eficiente y evitaremos que este se dañe reduciendo así el desperdicio del mismo.

### 3.4.3 Propuesta de mejoras en puntos identificados

Como se menciona en la sección de atención a necesidades identificadas el primero punto es el de la implementación de hojas de requisiciones. Dichas hojas de requisiciones deben ser de fácil manejo para los clientes internos como externos. De manera que después esta información también sea de fácil manejo para el personal de bodega a la hora de ser ingresada al sistema. La codificación de cada tipo de material y hoja propuesta se presenta a continuación:

**Tabla VI. Codificación de material de empaque**

Producto	Código
Sobre Express	S01
Caja 1 disco compacto	C01
Caja 2	C02
Caja 3 café pequeña	C03
Caja 4 café grande	C04
Caja 5 maquila	C05
Caja 6 café extra grande	C06
Caja 7 caja express	C07
Caja tipo triángulo	C08

**Figura 6. Hoja de requisición para material de empaque.**

**HOJA DE REQUISICIÓN PARA MATERIAL DE EMPAQUE**

FECHA: \_\_\_\_\_

DEPARTAMENTO QUE SOLICITA

FINANZAS       FO      VENTAS       VE

OPERACIONES       OP      SERVICIO AL CLIENTE       CS

CLIENTE       CUENTA

Producto	Código	Unidades
Sobre Express	S01	
Caja 1 disco compacto	C01	
Caja 2	C02	
Caja 3 café pequeña	C03	
Caja 4 café grande	C04	
Caja 5 maquila	C05	
Caja 6 café extra grande	C06	
Caja 7 caja express	C07	
Caja tipo triángulo	C08	

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de solicitante

**Para uso interno**

Correlativo      \_\_\_\_\_

Saldo und.      \_\_\_\_\_

Fecha de entrega      \_\_\_\_\_

Entregado por:      \_\_\_\_\_

## **4. IMPLEMENTACIÓN Y MODIFICACIÓN**

A continuación se presentan los pasos que se seguirán para implementar y hacer efectivas las propuestas de mejora planteadas. Tal como se planteó en la propuesta, es necesaria una inversión para hacer eficiente el manejo de inventario en la bodega de material de empaque que a largo plazo representará eficiencia para el departamento de bodega y reducción de costos operativos que se es asignado al presupuesto de cada uno de los departamentos.

### **4.1 Definición de recursos requeridos**

Los recursos requeridos son todos aquellos que son necesarios y que van a facilitar la implementación de las mejoras. En base a la propuesta realizada se requieren recursos tangibles como equipo y tecnología que tiene un costo asignado. También se requiere del capital humano que aporta conocimientos tecnológicos que al juntarse con la tecnología necesaria hacen posible la implementación de las mejoras.

#### **4.1.1 Recurso humano requerido para implementación**

El recurso humano requerido para implementar el sistema de manejo de inventarios son los empleados de la bodega, el jefe de compras y el programador temporal del sistema de manejo de inventarios que les estará dando los detalles para el uso del sistema así como recomendaciones e información general que será de utilidad para manejar este sistema lo mas eficiente posible.

#### **4.1.2 Recurso tecnológico requerido para implementación**

El recurso tecnológico que se necesita para implementar el sistema de manejo de inventarios es la programación de un sistema de red local (LAN), conexión a internet ya sea por cableo o inalámbrico y la plataforma de Office 2007 para la instalación del software.

El recurso tecnológico permitirá mantener alineadas, conectadas y relacionadas todas las fuentes de información para el manejo de inventario desde las requisiciones de clientes internos y externos hasta el despacho del material de empaque solicitado.

#### **4.1.3 Otros recursos requeridos para implementación**

Debido a que la implementación de las mejoras se enfoca principalmente a una reestructuración del proceso operativo y administrativo de inventarios, también se requiere capacitación del personal tanto teórica como práctica.

#### **4.2 Capacitación del personal**

La capacitación del personal sobre el uso del sistema de manejo de inventarios es de gran importancia para el aprovechamiento del software y para desarrollar las habilidades necesarias que los empleados necesitan para llevar un óptimo control de los inventarios en la bodega de material de empaque.

La capacitación tendrá una duración de dos semanas aproximadamente para poder dar la inducción, práctica y detectar los posibles errores que se puedan generar al utilizar las aplicaciones del sistema de manejo de inventarios.

#### **4.2.1 Teórica**

A los empleados de bodega de material de empaque se les estará impartiendo una capacitación teórica en donde se les enseñará las aplicaciones que tiene el software. Estas aplicaciones son: Formas de alimentar la base de datos por medio de conteos electrónicos, lógica que el sistema utiliza para asignar costos, calcular niveles y ciclos de reorden. También aprenderán como se generan las órdenes de compra de material y los tipos de reportes que se pueden generar en base a datos existentes o actuales.

Esta capacitación teórica es superficial, ya que las bases y fundamentos no son relevantes para el desempeño del puesto de los auxiliares de bodega. Con la implementación del software se debe capacitar al jefe de compras de una forma y a los empleados de bodega de otra forma ya que ellos son los encargados de manipular, administrar y controlar el material de empaque dentro de la bodega.

Para que la implementación del sistema de manejo de inventarios sea de fácil uso y acceso para todos, es importante que se asigne a uno de los auxiliares de bodega como asistente del jefe de compras y que a este se le capacite con todos los conocimientos que el jefe de compras tiene. Esto ayudará para que el jefe de compras pueda delegar actividades administrativas a los subalternos y también para cuando el jefe de compras

este de vacaciones o se ausente a sus labores, alguien se pueda quedar a cargo y asegurarse que todo funcione con normalidad.

#### **4.2.2 Práctica**

La capacitación práctica se llevará a cabo con todos los empleados del departamento. En esta capacitación se aprenderá sobre actividades de manejo físico de inventario, uso del HHT (lector de código de barras), ingreso de conteos electrónicos a la computadora, uso del etiquetado de estanterías y mapeo de bodega.

La capacitación práctica es fundamental para asegurar el éxito del sistema de manejo de inventarios, ya que el sistema depende de la información electrónica que se va ingresar por parte de los auxiliares de bodega para analizar y generar reportes con información confiable.



## **5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA**

### **5.1 Medición de resultados**

Para determinar si las mejoras implementadas han causado un impacto positivo en la bodega de material de empaque, se propone un plan de seguimiento y evaluación de resultados obtenidos en un mediano y largo plazo.

El seguimiento y mantenimiento del sistema de gestión de inventarios está basado en la retroalimentación que los usuarios puedan dar, ya que estos son los que están en contacto continuo con el sistema.

Durante la utilización del sistema, los usuarios u operadores determinan los procedimientos que pueden acortarse o simplemente eliminarse, o bien pueden notar aquellos procedimientos que no fueron tomados en cuenta. Además son los usuarios quienes identificarán los errores que el sistema comete de manera que puedan realizar sugerencias que permitan corregir las fallas que el sistema pueda tener y a la vez generar ideas que puedan mejorar los procedimientos y así facilitar las operaciones.

#### **5.1.1 Análisis**

Para darle un seguimiento y mejora continua al sistema de manejo de inventarios implementado, se debe llevar un control de reportes de errores. Estos reportes pueden ser generados por algún usuario del sistema. Este debe llenar un formulario simple y práctico cada vez que el sistema muestre un error tal y como fue desplegado en la pantalla. Esto se realizará con el fin de llevar un control, estudiar y diagnosticar las causas que dan origen a los

errores con el fin de encontrar soluciones adecuadas y mejorar la plataforma en la cual el usuario estará trabajando.

### **5.1.2 Estadísticas**

Las estadísticas de errores son fundamentales para la mejora y seguimiento del sistema implementado. Por medio de las estadísticas se podrá investigar los errores del sistema. Esta investigación se realizara por medio del análisis de los formularios llenados por los distintos usuarios. Cada error estará clasificado bajo una categoría para que facilitar el uso de métodos estadísticos de control que serán de utilidad para el programador en cuanto a la búsqueda de soluciones prácticas e inmediatas.

Las estadísticas nos ayudarán a eliminar los errores propios del sistema para que el programa de manejo de inventarios sea acondicionado totalmente a las necesidades específicas del departamento de bodega de material de empaque.

Es importante analizar los reportes y estadísticas que el sistema genera para evaluar si los datos son coherentes, ya que en base a estos datos se estarán haciendo mejoras y se estará buscando eficiencia en el manejo de inventario. Este análisis ayudará a identificar problemas o fallos en los reportes y estadísticas o bien eliminar reportes o información generada que no sea de mucha utilidad para hacer mejoras o bien para llevar el control de la bodega de almacenaje.

### **5.1.3 Recomendaciones**

Para que el seguimiento y mejora continua del sistema de manejo de inventarios sea óptimo, es necesario capacitación constante del personal en caso existiera alguna rotación, también se necesita el compromiso por parte de los empleados en cuanto a reportar errores y problemas con el uso del sistema de manejo de inventarios.

Se debe dar un mantenimiento al equipo tecnológico y soporte al software por lo menos cada 6 meses como medida preventiva, para evitar la pérdida de información o bien algún descontrol que pueda llevar a perder inventario de empaque físico que representarían pérdida de dinero.

El inventario como herramienta principal para empresas de comercio debe contar con todo el soporte técnico, controles y procesos avanzados que ayuden a simplificar las operaciones. Para tener certeza y confianza en los resultados generados, se debe implementar un programa de optimización continua, además se debe investigar sobre los avances mas recientes que puedan ayudar a mejorar el control de inventario. Para ello, la empresa debe mantenerse a la vanguardia de nuevas tecnologías y seguir la logística de avance que estas promueven.

### **5.2 Departamento de compras**

El departamento de compras es el encargado de realizar las órdenes a los proveedores de material de empaque cuando este sea solicitado por bodega de material d empaque. El seguimiento y mejora continua debe ser paralelo con los empleados de bodega así como los empleados del departamento de compras.

El éxito de la implementación de las mejoras planteadas depende de la retroalimentación de los empleados del departamento de compras y del departamento de bodega de suministros de empaque y la mejora continua que se tenga en cuanto al manejo de inventario dentro de la bodega interno y hacia los clientes internos y externos.

### **5.2.1 Entrevistas referentes a aplicaciones y avances**

Con el fin de obtener la retroalimentación necesaria se van a implementar entrevistas esporádicas con los empleados y jefe del departamento compras así como con el personal de bodega para identificar mejoras y errores del nuevo sistema de manejo de inventarios.

Estas entrevistas ayudaran a identificar si se necesita capacitación, ya que esta debe ser continua para que los usuarios del nuevo sistema de manejo de inventarios se mantengan actualizados y pueda ejecutar sus tareas de una manera eficiente.

### **5.2.2 Evaluación periódica de eficiencia**

Para evaluar la eficiencia del departamento de bodega de material de empaque se estará implementando un estudio de manejo de bodega mensual. No es posible evaluar a cada empleado independientemente ya que las tareas son complementarias y todos deben contribuir a que el manejo de inventario en bodega de empaque sea el más eficiente posible.

La eficiencia del departamento se va a medir en función de los niveles de stock a fin de mes versus las ventas o despachos realizados por cada uno

de los departamentos, analizando si estos son los óptimos y también se evaluará el nivel de desperdicio de inventario que hubo en el mes.

También se pedirá retroalimentación a los otros departamentos que son los clientes internos de la bodega de material de empaque para tratar de identificar posibles mejoras y tratar que el manejo de inventario en bodega se ajuste lo más posible a las necesidades de cada departamento.

### **5.2.3 Propuestas de mejoras**

Las propuestas de mejoras por parte de los usuarios del sistema de manejo de inventarios y por parte de los departamentos que evalúan la eficiencia del manejo de inventario por parte de la bodega de material de empaque serán canalizadas a través del jefe de compras, quien es el encargado de velar por el eficiente funcionamiento del departamentos.

Estas propuestas de mejoras se estarán analizando y se evaluará la factibilidad de implementar las propuestas. Si estas son necesarias entonces se utilizarán los recursos necesarios para la implementación y se les dará capacitación constante a los empleados.

### **5.3 Beneficios obtenidos**

Los beneficios obtenidos serán medidos en función de la reducción de costos y eficiencia que se logre incrementar en el manejo de inventarios de material de empaque dentro de la bodega de suministros. Estos beneficios pueden ser a corto y mediano plazo.

### **5.3.1 Beneficios a corto plazo**

Beneficios a corto plazo van a ser aquellos que con los cambios propuestos van a tener un impacto inmediato en el manejo de inventario de material de empaque. Un beneficio es eficiencia en manejo, clasificación, distribución y colocación de cada tipo de empaque dentro de la bodega de almacenaje. Este beneficio es inmediato al codificar cada tipo de empaque, rotular estanterías y adquirir el lector de códigos de barras facilitará la tarea de manipular y almacenar el inventario dentro de la bodega.

Otro beneficio a corto plazo es la organización que se gana con la implementación del software, se estará llevando información más detallada y precisa que en un futuro va a ser utilizada para generar reportes y estadísticas. Al utilizar el sistema de control de inventarios el jefe de compras y los empleados realizarán su trabajo diario en menor tiempo y ayudará que estos puedan mejorar otros aspectos de sus labores cotidianas.

### **5.3.2 Beneficios a mediano plazo**

Los beneficios a mediano plazo son los que se van a poder obtener en unos meses después de implementadas las mejoras. A mediano plazo la bodega va a estar mejor organizada, se va a poder atender las requisiciones de material de empaque en menor tiempo, se va a llevar un histórico de consumo de cada material de empaque con lo que se podrán sacar pronósticos, calcular tendencias y se podrá mantener un nivel de inventario óptimo en bodega de material de empaque. El nivel óptimo de material en bodega es un factor clave, ya que ayudará a reducir significativamente las pérdidas de material por obsolescencia

A mediano plazo también se va a tener personal más capacitado y competitivo, actualizado con la tecnología y a la vanguardia de las mejoras que puedan surgir para manejo de inventario dentro de bodega de almacenaje.

La reducción de costos es algo que se verá a mediano y largo plazo ya que al final de cada mes se estará evaluando eficiencia y cantidad de desperdicio en el departamento para cuantificar el beneficio obtenido con las mejoras implementadas.





## CONCLUSIONES

1. Con la implementación del sistema de gestión de inventarios se podrá llevar un histórico de consumo de clientes internos y externos que va a ser utilizado para generar reportes y sacar estadísticos. Este sistema ayudará a ganar eficiencia en manejo, almacenaje y distribución de material de empaque dentro de la bodega, a través de la eficiencia se podrán reducir los costos de manejo de inventario.
2. Con la codificación de cada tipo de empaque existente en bodega, etiquetado de estanterías y mapeo de bodega se podrá manipular el material de empaque de una mejor manera y los conteos de inventarios físicos se harán en menor tiempo y con mayor frecuencia.
3. Con la mejora de las hojas de requisiciones se va a llevar un mejor control del material de empaque que clientes internos y externos utilizan por mes.
4. Para la asignación de costos de material de empaque, el sistema de manejo de inventarios propuesto utilizará el método promedio en lugar del PEPS para hacer más eficiente el cálculo del costo de empaque requerido por cada departamento, ya que este aparece como un costo en el presupuesto operativo de cada departamento.
5. Se implementará un conteo de inventario físico de una a dos veces por semana y uno detallado al final de cada mes para mantener actualizado el nivel de reorden y así evitar inventarios negativos.

6. Las causas principales que originan el desperdicio de material se deben principalmente al mal manejo, almacenaje y distribución del material de empaque dentro de la bodega de suministros. También se atribuye a las condiciones físicas en la bodega, como humedad, goteras, suciedad etc., que al ser mejoradas ayudará a que se reduzca el desperdicio de material de empaque. En caso existiera desperdicio de material o bien material obsoleto, el costo será asignado como un gasto de bodega de material de empaque y no va a cargarse como costo a cada uno de los departamentos.
7. El índice de rotación, ciclos y niveles de inventarios serán calculados automáticamente por el sistema de manejo de inventarios, ya que este depende del histórico de consumo y también del mínimo de compra que los proveedores exigen para cada tipo de empaque.
8. Los beneficios a corto y mediano plazo son eficiencia en manejo, clasificación, distribución y colocación de cada tipo de empaque dentro de la bodega de almacenaje, organización ganada con la implementación del software, ya que se estará llevando información más detallada y precisa que en un futuro va a ser utilizada para generar reportes y estadísticas
9. A mediano plazo la bodega va a estar mejor organizada, se va a poder atender las requisiciones de material de empaque en menor tiempo, se va a llevar un histórico de consumo de cada material de empaque con lo que se podrán sacar pronósticos, calcular tendencias y se podrá mantener un nivel de inventario óptimo en bodega de material de empaque.

10. Existe un potencial de reducción de pérdida de suministros en unidades físicas del 10%, lo que a su vez representa un potencial de ahorro de Q 57,900 anuales.



## RECOMENDACIONES

1. Hacer uso de las herramientas que se proponen para el control de inventarios e investigar más a fondo otras técnicas aplicables al comportamiento y necesidades de los materiales de la bodega.
2. Realizar un estudio de reingeniería para aprovechar mejor el espacio físico en bodega y planificar a mediano plazo la ampliación de instalaciones actuales para manejar y distribuir los materiales de empaque de una manera más eficiente que facilite el uso y traslado del mismo.
3. La capacitación del personal debe ser continua para que se obtengan resultados satisfactorios. Para esta capacitación se puede establecer un plan que contenga las bases que todos deben conocer para el manejo del sistema de inventarios, así como los conocimientos específicos que cada puesto debe tener en relación con el manejo de material de empaque dentro de la bodega de suministros.
4. Se debe diseñar un manual de cada puesto para que en caso existiera rotación de personal, el nuevo empleado conozca los procedimientos involucrados en el puesto así como sus responsabilidades.
5. Se debe implementar un plan de seguridad industrial dentro de la bodega de almacenaje de material de empaque, para evitar al máximo que un empleado se lesione por manipular un montacargas, o bien algún tipo de incendio del material de empaque que pueda llevar a pérdidas materiales y humanas.

6. Se recomienda contar con un encargado del sistema de manejo de inventarios. Este puede ser una persona externa a la empresa para que sea el encargado de las mejoras o cambios sugeridos al sistema, reparar errores y asegurarse que el sistema opere en óptimas condiciones.
  
7. Se recomienda limitar el acceso a bodega de material de empaque para que solo los empleados de la misma puedan ingresar, manipular o retirar el material de empaque. Con la implementación de esta política se evita que personal externo influya en posibles variaciones de inventario.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bravo Barrios, José Leonidas. Sistema de administración de inventarios en empresas de empaques y embalajes en Guatemala. Trabajo de graduación contaduría pública y auditoría. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2002.
2. Bronson, Richard. **Investigación de Operaciones**. Editorial Mcgraw Hill, México 1993.
3. Cotom Mayorga, César José. Implementación de un sistema de gestión de inventarios en una empresa de logística. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008.
4. Magee, John F. **Planeamiento de la producción y control de inventarios**. Editorial CRAT, México.
5. Morales Muñoz, Jorge Augusto. Control de inventarios mediante métodos electrónicos para empresas de Comercio. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2002.
6. Muller, Max. **Fundamentos de Administración de Inventarios**. Editorial Norma, Bogotá 2004.
7. Ortiz de la Cruz, Raymundo. Correlación de los inventarios de materia prima con el volumen de producción, ventas y utilidades en la industria

de baterías. Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1992.

8. Pérez Fernando, Edgar Estuardo. Análisis del control y propuesta de optimización de los inventarios de la bodega de materiales para una industria manufacturera de perfumes. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006.
9. Plossi, George W. **Control de la Producción y de inventarios: Principios y técnicas.** Editorial Prentice Hall, México 1987.
10. Taha, Hamdy A. **Investigación de Operaciones.** Editorial Alfaomega, México 1960.



## **ANEXOS**

### **Escáner de código de barras**

Escáner que por medio de un láser lee un código de barras y emite el número que muestra el código de barras, no la imagen. Hay escáner de mano y fijos, como los que se utilizan en las cajas de los supermercados.

Tiene varios medios de conexión: USB, Puerto serie, wifi, bluetooth incluso directamente al puerto del teclado por medio de un adaptador, cuando se pasa un código de barras por el escáner es como si se hubiese escrito en el teclado el número del código de barras.

Un escáner para lectura de códigos de barras básicas consiste en el escáner propiamente dicho, un decodificador y un cable que actúa como interfaz entre el decodificador y el terminal o la computadora.

La función del escáner es leer el símbolo del código de barras y proporcionar una salida eléctrica a la computadora, correspondiente a las barras y espacios del código de barras. Sin embargo, es el decodificador el que reconoce la simbología del código de barras, analiza el contenido del código de barras leído y transmite dichos datos a la computadora en un formato de datos tradicional.

Un escáner puede tener el decodificador incorporado en el mango o puede tratarse de un escáner sin decodificador que requiere una caja separada, llamada interfaz o emulador. Los escáneres sin decodificador también se utilizan cuando se establecen conexiones con escáneres portátiles tipo “batch” (por lotes) y el proceso de decodificación se realiza mediante el Terminal propiamente dicho.



## El Código de Barras

El código de barras es un código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas. Actualmente, el código de barras está implantado masivamente de forma global.

La correspondencia o mapeo entre la información y el código que la representa se denomina *simbología*. Estas simbologías pueden ser clasificadas en dos grupos atendiendo a dos criterios diferentes:

- *Continua o discreta*: los caracteres en las simbologías continuas comienzan con un espacio y en el siguiente comienzan con una barra (o viceversa). Sin embargo, en los caracteres en las simbologías discretas, éstos comienzan y terminan con barras y el espacio entre caracteres es ignorado, ya que no es lo suficientemente ancho.

- *Bidimensional o multidimensional:* las barras en las simbologías bidimensionales pueden ser anchas o estrechas. Sin embargo, las barras en las simbologías multidimensionales son múltiplos de una anchura determinada (X). De esta forma, se emplean barras con anchura X, 2X, 3X, y 4X.



Fuente:

- [http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/comercio/textos/texto\\_codbarras.htm](http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/comercio/textos/texto_codbarras.htm)
- [http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/comercializacion/codigo\\_de\\_barras.html](http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/comercializacion/codigo_de_barras.html)