



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

**MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN  
DE INDICADORES DE DESEMPEÑO**

**Ramiro Alfredo Alfaro Acevedo**  
Asesorado por el Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes

Guatemala, noviembre de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN  
DE INDICADORES DE DESEMPEÑO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**RAMIRO ALFREDO ALFARO ACEVEDO**

ASESORADO POR EL ING. EDWIN JOSUE IXPATA REYES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
EXAMINADOR	Ing. Edwin Josué Ixpatá Reyes
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

### MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 13 de octubre de 2007.



Ramiro Alfredo Alfaro Acevedo

Guatemala, 20 de Septiembre de 2011

**Ingeniero**  
**César Ernesto Urquizú Rodas**  
**Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Presente.**

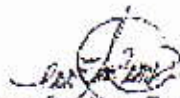
Estimado Ing. Urquizú Rodas:

Por este medio hago de su conocimiento mi revisión y aprobación del Informe Final de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado "*MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO*", que fue desarrollado por el estudiante universitario, Ramiro Alfredo A. Ibaro Acevedo, quien se identifica con el matriculado número 1996-19464.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo extendiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor Externo, por lo que le solicito darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,



Ing. César Enrique Zapeta Reynoso  
Asesor Externo

*Cesar Enrique Zapeta Reynoso*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLPGWDC 0512

INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO EN 7  
*Cesar Enrique Zapeta Reynoso*



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 21 de enero de 2011  
R.F.E.P.S.DOC.43.01.11.

Presente  
Lic. Norma Deana Samuino Zecón a.c. Secretario  
Dirección Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presencia

Ramón de la Cruz Samuino Zecón

Por este medio atentamente le informo que como Asesor Supervisor de la Práctica del  
Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S.) del candidato universitario de la Carrera de  
Ingeniería Industrial, Ramón Alfredo Alfaro Acevedo, Carné No. 199919464 presenté a  
revisar su informe final, cuyo título es **"MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE  
MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE  
DESEMPEÑO"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, validándole dicho trámite respectivo

Siendo pariente, me es grata suscribirlo

APROBADO

*Ramón de la Cruz Samuino Zecón*

Ing. Pablo José López Rojas  
Asesor-Supervisor de EPS  
Unidad de Ingeniería Industrial



PJR/ea



Guatemala, 21 de enero de 2011.  
RT.P.EPS.D.43.01.11

Ingeniero  
César Ernesto Urquiza Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquiza Rodas:

Por este medio se remite le envío el informe final correspondiente a la presentación del Proyecto Profesional Supervisado (T.P.S.) titulado **"MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO"** que fue desarrollado por el estudiante universitario **Ramiro Alfredo Alfaro Acvedo** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Edwin José Ixpari Reyes.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y así como la aprobación del mismo por parte del Asesor Supervisor en EPS, amablemente contenido sus observaciones al trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"José Guachón y Rodas"*

Ing. Norma Hilaria Sarrión Zúñiga de Serrano  
Directora Unidad de EPS



NIS/ta

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

RECTORIA MICH...

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 Voto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO**, presentado por el estudiante universitario **Ramiro Alfredo Alfaro Acevedo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala noviembre de 2011.

Amgo



Universidad de San Carlos  
De Guatemala

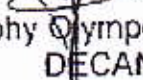


Facultad de Ingeniería  
De Carreteras

Ref. DTG.475.2011

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: **MEJORA EN BODEGA DE RECICLAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO**, presentado por el estudiante universitario: **Ramiro Alfredo Alfaro Acevedo**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olimpo Paz Ríos  
DECANO



Guatemala, noviembre de 2011

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios**

Por ser el motor que me motiva día a día en lograr alcanzar una vida espiritual que hará de mi vida, una vida honorable.

**Mis padres**

Gracias por el apoyo recibido siempre e incondicional y por todos los esfuerzos realizados para poder brindarme dicho apoyo, además de ser un ejemplo de vida para mí

**Mi esposa**

Gracias por su amor y comprensión, también por su apoyo incondicional que me lo ha demostrado a lo largo de todos estos años.

**Mis hermanas  
y su familia**

Un agradecimiento profundo por su apoyo y ejemplo de perseverancia ante las vicisitudes de la vida.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	I
GLOSARIO.....	III
RESUMEN .....	V
OBJETIVOS .....	VII
INTRODUCCIÓN .....	IX
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Antecedentes históricos .....	1
1.2. Ubicación .....	1
1.3. Misión y Visión .....	1
1.4. Actividades operativas .....	2
1.5. Estructura Organizacional.....	3
1.6. Descripción del departamento de bodega.....	4
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ÁREAS DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO TERMINADO DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA .....	7
2.1. Diagnóstico general del departamento de bodega.....	7
2.1.1. Materiales utilizados en el proceso.....	8
2.1.2. Líneas de materiales y productos.....	15
2.2. Recepción y despacho de materiales .....	17
2.2.1. Descripción del proceso de recepción y despacho de materiales.....	17
2.2.2. Análisis del proceso de recepción y despacho de materiales.....	22

2.2.3.	Definición y selección de las actividades críticas mejorar .....	23
2.3.	Recepción y despacho de productos.....	27
2.3.1.	Descripción del proceso de recepción y despacho de productos .....	27
2.3.2.	Análisis del proceso de recepción y despacho de productos .....	31
2.3.3.	Definición y selección de las actividades críticas a mejorar .....	31
2.4.	Almacenaje y rotación de los materiales y productos.....	35
2.4.1.	Descripción de proceso de almacenaje, distribución y rotación.....	36
2.4.2.	Análisis del almacenaje, distribución y rotación .....	41
3.	PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN PROCEDIMIENTOS DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA .....	43
3.1.	Recepción y despacho de materiales.....	43
3.1.1.	Proponer cambios o mejoras dentro del proceso.....	43
3.1.2.	Implementación y normalización de las actividades dentro del procedimiento.....	46
3.1.3.	Establecimiento e implementación de puntos de control pertinentes dentro del proceso .....	47
3.1.4.	Normas del proceso .....	48
3.1.5.	Elaboración de instructivo del proceso.....	48
3.2.	Recepción y despacho de productos.....	54
3.2.1.	Proponer cambios o mejoras dentro del proceso.....	54
3.2.2.	Implementación y normalización de las actividades dentro del procedimiento.....	55



3.2.3.	Establecimiento e implementación de puntos de control pertinentes dentro del proceso.....	57
3.2.4.	Normas del proceso.....	58
3.2.5.	Elaboración de instructivo del proceso.....	59
3.3.	Almacenaje, distribución y rotación de materiales y productos.....	64
3.3.1.	Proponer cambios o mejoras en la distribución.....	64
3.3.2.	Implementación de los cambios en la distribución.....	65
3.3.3.	Proponer cambios o mejoras en el almacenaje.....	66
3.3.4.	Implementación de los cambios en el almacenaje.....	66
3.3.5.	Normas sobre almacenaje.....	67
3.3.6.	Implementación de rotación de inventarios.....	68
3.4.	Indicadores de desempeño.....	71
3.4.1.	Definición de los aspectos que se pretenden medir.....	72
3.4.2.	Establecimiento de los indicadores de desempeño.....	73
3.4.3.	Implementación de los indicadores de desempeño.....	75
4.	PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA.....	79
4.1.	Inducción al personal involucrado.....	79
4.2.	Capacitación al personal involucrado.....	80
4.3.	Presentación de las mejoras en los elementos básicos de cada proceso.....	82
4.4.	Presentación de las mejoras en los elementos importantes de cada proceso.....	84
	CONCLUSIONES.....	91
	RECOMENDACIONES.....	95
	BIBLIOGRAFÍA.....	97



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa .....	3
2.	Organigrama del departamento de bodega .....	4
3.	Diagrama de recepción y despacho de materiales .....	22
4.	Diagrama de Pareto de materiales .....	27
5.	Diagrama de recepción y despacho de productos .....	31
6.	Diagrama de Pareto de productos .....	35
7.	Almacenaje de material pulverizado .....	38
8.	Almacenaje de material para peletizar y moler .....	39
9.	Almacenaje de material para paletizar y moler .....	39
10.	Almacenaje de producto terminado .....	41
11.	Almacenaje de producto terminad .....	42
12.	Diagrama mejoras en recepción y despacho materiales .....	48
13.	Boleta de recepción de materiales No.1 .....	53
14.	Boleta de recepción de materiales No.2 .....	54
15.	Guía de almacenaje de materia prima .....	55
16.	Diagrama mejoras en recepción y despacho productos .....	58
17.	Boleta de recepción de productos.....	63
18.	Boleta de despacho de productos.....	64
19.	Guía de almacenaje de producto terminado .....	65
20.	Bosquejo de flujo de bodega de producto terminado.....	72
21.	Diagrama de Gantt de capacitación del personal .....	84
22.	Mejora en bodega de materia prima .....	87
23.	Mejora en bodega de materia prima .....	88

24.	Mejora en bodega de materia prima.....	88
25.	Mejora en bodega de producto terminado.....	89
26.	Mejora en bodega de producto terminado.....	89
27.	Mejora en bodega de producto terminado.....	90

## TABLAS

I.	Tabla de análisis FODA.....	8
II.	Tabla de clasificación de plásticos.....	8
III.	Tabla de registro de inconformidades de materiales.....	26
IV.	Tabla de análisis de pareto de materiales.....	27
V.	Tabla de documentos de facturación.....	30
VI.	Tabla de registro de inconformidades de productos.....	34
VII.	Tabla de análisis de pareto de productos.....	35
VIII.	Tabla de indicadores de desempeño.....	91

## GLOSARIO

**HDPE ó PEAD**

Polietileno de alta densidad.

**LDPE ó PEBD**

Polietileno de baja densidad.

**PP**

Polipropileno.

**PET**

Polietilen-Tereftalato.

**PC**

Policarbonato.

**Peletizar**

Proceso de transformar materiales en pequeñas esferas por medio de calor.

**Moler**

Proceso de transformar materiales en *pequeñas hojuelas a través de triturarlos.*

**Pulverizar**

Proceso de transformar materiales en polvo a través de compactarlos.

**Compactar**

Proceso de reducir de tamaño los materiales.



## RESUMEN

En el presente trabajo de graduación se desarrolla una propuesta de mejora en bodega de reciclaje mediante la implementación de indicadores de desempeño.

Inicialmente se brinda las generalidades de la empresa, en donde se describe un poco de su reseña histórica, se menciona su misión y visión, se detallan las actividades operativas de reciclaje que se practican. Se presenta también su estructura organizacional y se describe en detalle al departamento de bodega, que consiste en dos áreas, un área de materiales y un área de producto terminado así como se presenta el organigrama correspondiente del departamento.

En el capítulo número dos se presenta la situación actual de las áreas tanto de materia prima, así como, de producto terminado. Empieza realizando un diagnóstico general del departamento de bodega en donde se describen las líneas de Peletizado, Molido, Pulverizado y Compactado, incluyendo los materiales que se manejan dentro de cada línea. Se hace uso de diagramas de flujo para describir la secuencia de las operaciones de cada proceso: recepción, descarga, traslados, almacenajes y despachos.

También se utiliza el análisis de Pareto para determinar cuáles son las causas más comunes que generan inconformidad a los departamentos, clientes y proveedores relacionados.



Seguidamente se presentan las propuestas de mejoras en los dos procedimientos dentro de bodega. Iniciando con la implementación de los instructivos en donde se detallan la secuencia de las actividades a seguir. Luego se establecen los puntos de control y las normas dentro de cada proceso. También se implementan el uso de boletas de recepción de materiales y productos para facilitar el control y registro de los mismos, así como, guías de almacenaje para los diferentes materiales y productos.

Se establece el método para la rotación de inventarios. Y por último después de ordenar y normalizar los procesos se establecen y se implementan los indicadores de desempeño en lo que se refiere a recepciones correctas, entregas completas, entregas a tiempo, pedidos sin incidencias y errores en facturación.

En el último capítulo se describe la capacitación brindada en donde se detalla toda la información y el material que recibió el personal. Y también se presentan las mejoras notables en cada proceso.

## OBJETIVOS

### General

Proponer una mejora en el departamento de bodega para determinar las actividades que hacen que los procesos no sean eficientes, así como, detectar las oportunidades de mejora.

### Específicos

1. Proporcionar la descripción de los procesos de recepción y despacho de materiales y productos.
2. Identificar las actividades críticas a mejorar dentro de los procesos del departamento de bodega.
3. Establecer cambios o mejoras en las actividades críticas de los procesos del departamento de bodega.
4. Determinar y establecer puntos de control dentro de cada proceso.
5. Realizar instructivos que faciliten la ejecución de las actividades de cada proceso seleccionado dentro del departamento de bodega.
6. Determinar y establecer áreas y métodos de almacenaje y rotación de los materiales y productos.

7. Determinar e implementar indicadores de medición del desempeño.
8. Inducción y capacitación a los trabajadores de los cambios que se hayan realizado dentro del departamento de bodega.

## INTRODUCCIÓN

El manejo de materiales puede llegar a ser el problema de la producción ya que agrega poco valor al producto, consume una parte del presupuesto de manufactura. Este manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, lugar, tiempo, espacio y cantidad. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro.

Cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto en particular, el eficaz manejo de materiales. Se asegura que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado, así como, la cantidad correcta. El manejo de materiales debe considerar un espacio para el almacenamiento.

En una época de alta eficiencia en los procesos industriales las tecnologías para el manejo de materiales se han convertido en una nueva prioridad en lo que respecta al equipo y sistema de manejo de materiales. Pueden utilizarse para incrementar la productividad y lograr una ventaja competitiva en el mercado. Aspecto importante de la planificación, control y logística por cuanto abarca el manejo físico, el transporte, el almacenaje y localización de los materiales. Sin olvidar que el control y preservación de los productos terminados es una de las características que los clientes notan con gran rapidez.



# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1.1. Antecedentes históricos**

Reciclados de Centro América, S.A. se fundó en el departamento de Guatemala en 1995 como una solución al problema de la contaminación ambiental. Su objetivo desde el inicio ha sido reciclar desechos plásticos generados por la industria y consumidores de la región, transformándolos en materias primas para la elaboración de productos útiles a la sociedad. Fue una de las primeras plantas de reciclaje en Centro América en ofrecer diferentes tipos de proceso adecuándose a la necesidad del mercado.

## **1.2. Ubicación**

La empresa Reciclados de Centro América, S.A. se encuentra ubicada dentro del perímetro de la ciudad capital de la República de Guatemala, siendo la ubicación exacta Avenida Petapa y 56 Calle de la zona 12.

## **1.3. Visión y misión**

- a. La Visión de Reciclados de Centro América, S.A. es: "Ser una empresa competitiva en la conversión y comercialización de materias primas y productos reciclados en el ámbito global, enfocándose en las estrategias de mercadeo, el uso de tecnología de punta y el mejoramiento continuo de sus procesos y personal."



- b. La misión es: "Ser una solución para la necesidad de cada uno de los clientes, así como mantener un compromiso mediante la mejora continua en los procesos, estrategias y personal." Se propone que se oriente de una mejor forma esta Misión, la cual sería: "Solucionar las necesidades de cada cliente, mediante la utilización de tecnología de punta, personal capacitado y el compromiso de una mejora continua."

#### **1.4. Actividades operativas**

Las actividades de la empresa se dividen en tres secciones: bodega, producción y comercialización

##### **1.4.1. Actividades de bodega**

Este departamento tiene a cargo todas las actividades de recepción, manejo y control de materiales así como de la recepción, manejo, despacho y control de todos los productos terminados

##### **1.4.2. Departamento de producción**

El departamento de Producción realiza todas actividades de transformación de las materias primas en productos terminados mediante el uso de diferente proceso productivo.

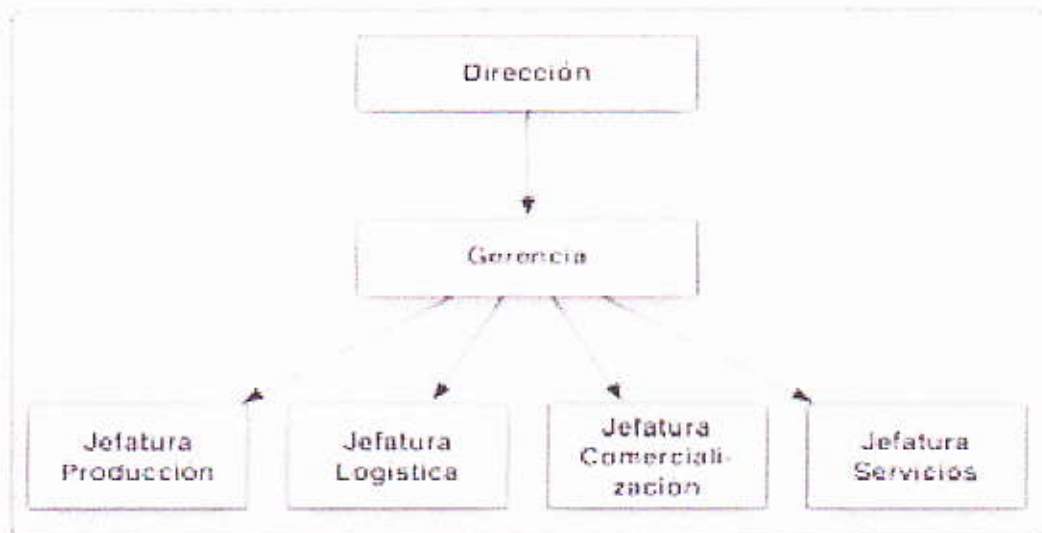
### 1.4.3. Departamento de comercialización

Este departamento se encarga de todas actividades que se relacionan con la comercialización de todos los productos terminados, así como de algunas materias primas en los diferentes mercados locales e internacionales.

### 1.5. Estructura organizacional

La organización de la empresa dependerá de las funciones y objetivos que se deben cumplir dentro de ella, así como de las políticas generales que la Dirección brinde para alcanzar los objetivos planteados. La empresa Reciclados de Centro América, S.A. esta organizada del siguiente forma:

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Recursos Humanos.

## 1.6. Descripción del departamento de bodega

El departamento de bodega es el departamento responsable de la recepción, almacenaje, despacho y control de las materias primas, así como de los productos terminados. El departamento está conformado por el siguiente personal:

- Jefe de logística
- Jefe de sección de bodega
- Supervisor de bodega
- Analista de bodega
- Auxiliares de bodega
- Ayudantes de bodega

Figura 2. Organigrama del departamento de bodega

Nombre	Abreviatura	No. Identificación
Directora Logística	PET-DETE	1
Encargada de la bodega	IND-PEAD	2
Encargada de la de calidad	IND-PEAD	3
Analista de bodega	AN	4
Operarios	OP	5
Operarios	OP	6
Otros	OT	7

Fuente: Recursos Humanos.

Son las personas que conforman el departamento de bodega las encargadas y responsables de realizar todas las actividades del manejo y control de materiales y productos, así como de:

- a. Recepción todas las materias primas y los materiales que ingresan a la empresa para su transformación.
- b. Almacenaje y control de todas las materias primas, así como de los diferentes materiales.
- c. Despacho de las materias primas y materiales a los diferentes departamentos de la empresa y en algunas ocasiones despachar estas materias primas directamente a los clientes.
- d. Recepción de los diferentes productos terminados por parte del departamento de producción.
- e. Almacenaje y control de los productos terminados dentro de la bodega.
- f. Despacho de productos terminados a los diferentes clientes.

El manejo de materiales y productos incluyen consideraciones de movimiento, *lugar, tiempo, espacio y cantidad*. El manejo de materiales y productos debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro.

Cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto en particular, el eficaz manejo de materiales. Se asegura que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado, así como, la



cantidad correcta. El manejo de materiales debe considerar un espacio para el almacenamiento.

En una época de alta eficiencia en los procesos industriales las tecnologías para el manejo de materiales se han convertido en una nueva prioridad en lo que respecta al equipo y sistema de manejo de materiales.

Pueden utilizarse para incrementar la productividad y lograr una ventaja competitiva en el mercado. Aspecto importante de la planificación, control y logística por cuanto abarca el manejo físico, el transporte, el almacenaje y localización de los materiales.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ÁREAS DE MATERIAS PRIMAS Y DE PRODUCTO TERMINADO DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA**

### **2.1. Diagnóstico general del departamento de bodega**

El departamento de bodega se divide en dos áreas: área de materia prima y el área de producto terminado, en cada área mencionado se cuenta con un auxiliar de bodega que es la persona responsable del área de trabajo, esta persona a su vez cuenta con uno o más ayudantes de bodega que son los que ejecutan las actividades.

Las actividades realizadas por los ayudantes de bodega se realizan de forma empírica, basadas únicamente en la experiencia adquirida a través del tiempo, dichas actividades carecen de fundamentos científicos y tecnológicos. Por otro lado la ejecución de las actividades de forma empírica hace que las actividades no sean sistemáticas por lo que muchas veces se realiza de diferente forma una misma actividad.

A continuación se presenta el análisis FODA que se realizó para el diagnóstico de la empresa:

Tabla I. **Tabla de análisis FODA**

<p><b>Fortalezas</b></p> <p>Personal dispuesto</p> <p>Recursos para procesos</p>	<p><b>Oportunidades</b></p> <p>Sistematizar procesos</p> <p>Establecer controles</p>
<p><b>Debilidades</b></p> <p>Falta de Procesos</p> <p>Constantes reclamos</p>	<p><b>Amenazas</b></p> <p>Perder confianza de clientes internos</p> <p>Perder confianza de clientes externos</p>

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.1. **Materiales utilizados en el proceso**

Dentro del departamento de bodega actualmente manejan seis tipos de materiales plásticos, los cuales son:

Tabla II. **Tabla de clasificación de plásticos**

<b>Nombre</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>No. Identificación</b>
Polietileno Tereftalato	PET o PETE	1
Polietileno de alta densidad	HDPE o PEAD	2
Polietileno de baja densidad	LDPE o PEBD	4
Polipropileno	PP	5
Poliestireno	PS	6
Otros	PC	7

Fuente: elaboración propia.

a. PET

En la actualidad se están abriendo cada vez más nuevos campos de aplicación y se desarrollan botellas PET de alta calidad y reducido peso, entre sus aplicaciones más importantes dentro de los siguientes sectores:

- Envase y empaque: las firmas de maquinaria han contribuido en gran medida a impulsar la evolución de manera rápida de los envases, por lo que hoy se encuentran disponibles envases para llenado a temperaturas normales y para llenado en caliente; también se desarrollan envases muy pequeños desde 10 mililitros hasta garrafones de 19 litros. Los tarros de boca ancha son utilizados en el envasado de conservas alimenticias. La participación del PET dentro de este mercado es en:
  - Bebidas Carbonatadas
  - Agua purificada
  - Aceite
  - Conservas
  - Cosméticos
  - Detergentes y productos químicos
  - Productos farmacéuticos
  
- Electro-electrónico: este segmento abarca diversos tipos de películas y aplicaciones desde las películas ultra delgadas para capacitores de un micrómetro o menos hasta de 0,5 milímetros, utilizadas para aislamiento de motores. Los capacitores tienen material dieléctrico una película PET empleada para telecomunicaciones, aparatos electrónicos entre otros.



- Fibras (telas tejidas, cordeles, etc.): en la industria textil, la fibra de poliéster sirve para confeccionar gran variedad de telas y prendas de vestir. Debido a su resistencia, el PET se emplea en telas tejidas y cuerdas, partes para cinturones, hilos de costura y refuerzo de llantas. Su baja elongación y alta tenacidad se aprovechan en refuerzos para mangueras. Su resistencia química permite aplicarla en cerdas de brochas para pinturas y cepillos industriales.

#### b. Poliestireno

El Poliestireno es un polímero que se obtiene a partir de un monómero llamado Estireno, el cual también se conoce con los nombres de vinil benceno, feniletileno, estírol o estiroleño. Resiste ácidos orgánicos e inorgánicos concentrados y diluidos (excepto los altamente oxidantes), alcoholes, sales y álcalis. Es atacado por ésteres, cetonas, hidrocarburos aromáticos, clorados y aceites etéreos. Tiene brillo y transparencia.

Es sensible a la luz solar, por lo que para retardar su degradación se deben adicionar absorbentes de luz ultravioleta. Presenta baja resistencia al impacto y estabilidad térmica. Se obtiene en forma de gránulos parecidos al vidrio. Se utiliza en la fabricación de envases para productos alimenticios, farmacéuticos y cosméticos como blíster, vasos, tapas.

- Edificación
- Vivienda
- Especialidades industriales
- Cuerpos moldeados
- Envases



Otra aplicación importante en Envase es la perla expandida para protección, las cuales sirven para rellenar las cajas de cartón corrugado donde se contengan productos frágiles. Poliestireno Grado Impacto (PS-I).- Los diferentes grados que existen de estos materiales (Medio y Alto Impacto), presentan propiedades similares a las del Poliestireno de uso general. Su color natural va de translúcido a opaco.

Se ven afectados con la exposición continua a las radiaciones de luz UV, ofrecen limitada resistencia a solventes aromáticos y clorados. Poseen alta rigidez y dureza, presentan bajas propiedades de barrera, poca resistencia a la grasa y a temperaturas elevadas. Con un adecuado balance de propiedades tienen excelente procesabilidad para inyección, extrusión y termo formado, tiene las siguientes aplicaciones:

- Piezas rígidas con brillo e impacto
- Industria del envase y empaque (platos y vasos desechables)
- Artículos escolares
- Asientos sanitarios
- Carretes industriales
- Carcasas de electrodomésticos
- Cubiertas de casetes

Los polímeros de estireno son de gran relevancia en el mercado, ocupan el cuarto lugar del consumo, y ello se debe a su abundante variedad de aplicaciones debidas a sus propiedades y fácil moldeo.

### c. Polietileno

Antiguamente llamado polimetileno, el Polietileno pertenece al grupo de los polímeros de las Poli olefinas, que provienen de alquenos (hidrocarburos con dobles enlaces). Son polímeros de alto peso molecular y poco reactivo debido a que están formados por hidrocarburos saturados. Sus macromoléculas no están unidas entre sí químicamente, excepto en los productos reticulados.

Los polietilenos se clasifican principalmente en base a su densidad (de acuerdo al código ASTM) como:

- Polietileno de baja densidad (PEBD o LDPE)
- Polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE)

Si la densidad del polietileno aumenta, aumentan también propiedades como la rigidez, dureza resistencia a la tensión, resistencia a la abrasión, resistencia química, punto de reblandecimiento e impacto a bajas temperaturas. Sin embargo, este aumento significa una disminución en otras propiedades como el brillo, resistencia al rasgado y la elongación.

- PEBD.- Es un material traslúcido, inodoro, con un punto de fusión promedio de 110°C. Tiene conductividad térmica baja. Sus principales aplicaciones son dentro del sector del envase y empaque (bolsas, botellas, películas, sacos, tapas para botellas, etc.) y como aislante (baja y alta tensión).

- PEAD.- Presenta mejores propiedades mecánicas (rigidez, dureza y resistencia a la tensión) que el PEBD y el PELBD, debido a su mayor densidad. Presenta fácil procesamiento y buena resistencia al impacto y a la abrasión. No resiste a fuertes agentes oxidantes como ácido nítrico, ácido sulfúrico fumante, peróxidos de hidrógeno o halógenos.

Sus principales aplicaciones son en el sector de envase y empaque (bolsas para mercancía, bolsas para basura, botellas para leche y yogurt, cajas para transporte de botellas, etc.), en la industria eléctrica (aislante para cable), en el sector automotriz (recipientes para aceite y gasolina, tubos y mangueras), artículos de cordelería, bandejas, botes para basura, cubetas, platos, redes para pesca, regaderas, tapicerías juguetes, etc.

#### d. Polipropileno

El polipropileno es un termoplástico que pertenece a la familia de las Poliiolefinas y que se obtiene a partir de la polimerización del propileno, el cual es un gas incoloro en condiciones normales de temperatura y presión, que licúa a  $-48^{\circ}\text{C}$ . También se conoce al propileno como propeno.

El polipropileno presenta alta resistencia a la temperatura, puede esterilizarse por medio de rayos gamma y óxido de etileno, tiene buena resistencia a los ácidos y bases a temperaturas debajo de  $80^{\circ}\text{C}$ , pocos solventes orgánicos lo pueden disolver a temperatura ambiente. Posee buenas propiedades dieléctricas, su resistencia a la tensión es excelente en combinación con la elongación, su resistencia al impacto es buena a temperatura ambiente, pero a temperaturas debajo de  $0^{\circ}\text{C}$  se vuelve frágil y quebradizo.



El Polipropileno tiene las siguientes aplicaciones principalmente:

- Película
- Rafia
- Productos Médicos (jeringas, instrumentos de laboratorio, etc.)
- Sector de Consumo (tubos, perfiles, juguetes, recipientes para alimentos, cajas, hieleras, etc.)
- Automotriz (acumuladores, tableros, etc.)
- Electrodomésticos (cafeteras, carcasas, etc.)

e. PC

El policarbonato es un grupo de termoplásticos fácil de trabajar, moldear y termo-formar, y son utilizados ampliamente en la manufactura moderna. El nombre policarbonato se basa en que se trata de polímeros que presentan grupos funcionales unidos por grupos carbonato en una larga cadena molecular.

El policarbonato empieza a ser muy común tanto en los hogares como en laboratorios y en la industria debido a sus tres principales cualidades: gran resistencia a los impactos y a la temperatura así como a sus propiedades ópticas. El policarbonato viene siendo usado en una gran variedad de campos:

- Óptica: usado para crear lentes para todo tipo de gafas
- Electrónica: se utilizan como materia prima para CD, DVD y algunos componentes de los ordenadores
- Seguridad: cristales antibalas y escudos anti-disturbios de la policía



- Diseño y arquitectura: cubrimiento de espacios y aplicaciones de diseño
- Moldes de pastelería: utilizados para la elaboración de bombones y figuras de chocolate

En el departamento de bodega se encuentran materias primas, materiales y productos clasificados en diferentes presentaciones, las cuales son las siguientes:

### **2.1.2. Líneas de materiales y productos**

Actualmente las líneas de presentación son las mismas tanto para las materias primas, así como para los productos, dentro de estas líneas tenemos:

#### **a. Línea de peletizado**

Esta presentación se realiza mediante un proceso de producción que consiste en: triturar la materia prima, posteriormente molerla, aplicarle varias etapas produciendo una especie de pasta con el plástico derretido y por último cortarla en pequeñas esferas llamadas Pellets. Dentro de los materiales que se utilizan en esta línea de presentación están:

- Polietileno de alta densidad (HDPE o PEAD) como lo son: cajas de transporte, cajas agrícolas, bandejas.

- Polietileno de baja densidad (LDPE o PEBD) como lo son: bolsas plásticas , cajas ordenadoras, film, tapones de envases, etc.
- Polipropileno (PP) como lo son: pajillas, cajas almacenadoras, envases de jugo, juguetes, canastos agrícolas, etc.

#### b. Línea de molido

En esta presentación el proceso consiste en moler mediante cuchillas los diferentes materiales reduciéndolos a hojuelas. El tamaño de dichas hojuelas dependerá de la necesidad de los clientes:

- Polietileno Tereftalato (PET) dentro de este material tenemos: botellas de aguas carbonatadas, botellas de agua pura, envases para almacenar líquidos, etc.
- Policarbonato (PC) como lo son: garrafrones de agua pura, Cd's, etc.
- Polipropileno (PP) como lo son : pajillas, cajas almacenadoras, bases de jugo, juguetes, canastos agrícolas, etc.

#### c. Línea de pulverizado

En esta línea de presentación encontramos que no es más que un proceso posterior al de paletizar los plásticos. Este proceso consiste en compactar los Pellets hasta el punto de convertirlos en partículas similares al polvo. Dentro de los materiales más comunes que se pulverizan se tienen:

- Polietileno de alta densidad (HDPE o PEAD) como lo son: cajas de transporte, cajas agrícolas, bandejas, envases para almacenar bebidas, etc.
- Polietileno de baja densidad (LDPE o PEBD) como lo son: bolsas plásticas, cajas ordenadoras, film, tapones de envases, etc.

d. Línea de compactado

Este tipo de presentación se utiliza básicamente por dos razones: para reducir el espacio de almacenaje y costos de transporte, así como para poder eliminar la mayor cantidad de líquidos que se encuentran dentro de los materiales.

## **2.2. Recepción y despacho de materiales**

El proceso de recepción y despacho de materiales es en donde inician las operaciones del departamento de bodega, se podría afirmar que es uno de los procesos críticos dentro de la empresa, ya que toda la operación de la transformación de las materias primas, así como de los diferentes materiales dependerá de la buena ejecución de este proceso.

### **2.2.1. Del proceso de recepción y despacho de materiales**

A continuación se describirán las actividades que integran el proceso de recepción y despacho de materiales:



a. Recepción de materiales

Esta es la actividad con la que inician los procesos dentro del departamento de bodega. Dicha actividad se realiza con el siguiente orden:

- Recepción del transporte. Esto se refiere a recibir al personal del transporte, así como los documentos de los materiales que se envían a la empresa para su debido proceso.
- Ubicación del transporte. Colocar el transporte en el área de descarga. Actualmente se utiliza cualquier área que se encuentre desocupada en el momento del arribo del transporte en la empresa.

Dichas actividades anteriormente descritas, son llevadas a cabo por el personal que se encuentre disponible en el momento que es necesario realizar dichas actividades.

b. Descarga de materiales

La descarga de los materiales después de la ubicación del transporte procede de la siguiente forma:

- Colocar el equipo necesario para transportar las diferentes materias, ya sean tarimas o bien sean sacos según sea el caso.
- Se procede a la descarga de los materiales, esta actividad la realiza el personal del departamento de bodega y el personal del transporte.



- Cuando sea necesario se ubica también un montacargas para el movimiento de las tarimas o los sacos.

c. Control de materiales

Luego de descargar los materiales y colocarlos en tarimas o sacos según sea el caso se procede a pesarlos para conocer el peso de los mismos en kilogramos. También se pueden contar para multiplicarlos por el peso conocido estándar para conocer el peso total en kilogramos.

- Materiales que se reciben para las líneas de Peletizado y Pulverizado se colocan en tarimas y se cuentan las unidades para posteriormente multiplicarlos por el peso estándar para obtener el peso total en kilogramos.
- Los materiales que se reciben para procesarlos en la línea de molido se colocan en sacos y se pesan para obtener el peso total en kilogramos.

Dichos materiales que se reciben para ser procesados se apuntan en una boleta de control los datos de las cantidades o los pesos así como los colores. Y se le entrega una copia al proveedor de dicha boleta.

d. Almacenaje de materiales

Luego de haber recibido, descargado y de conocer el peso de los materiales, hay que esperar a que tanto, el proveedor que envía los materiales, así como el personal de bodega estén de acuerdo en el peso de dichos materiales. Luego de estar de acuerdo en el peso final de los mismos se procede a almacenarlos de la siguiente forma:

- Los materiales que se reciben para ser procesados dentro de la línea de peletizado o pulverizado actualmente se separan únicamente por línea y no por color o tamaño, haciendo dificultoso el despacho de los mismos.
- Para la línea de molido se realiza de igual forma que los materiales que ingresan para la línea de peletizado o pulverizado no separando por color u otra distensión.

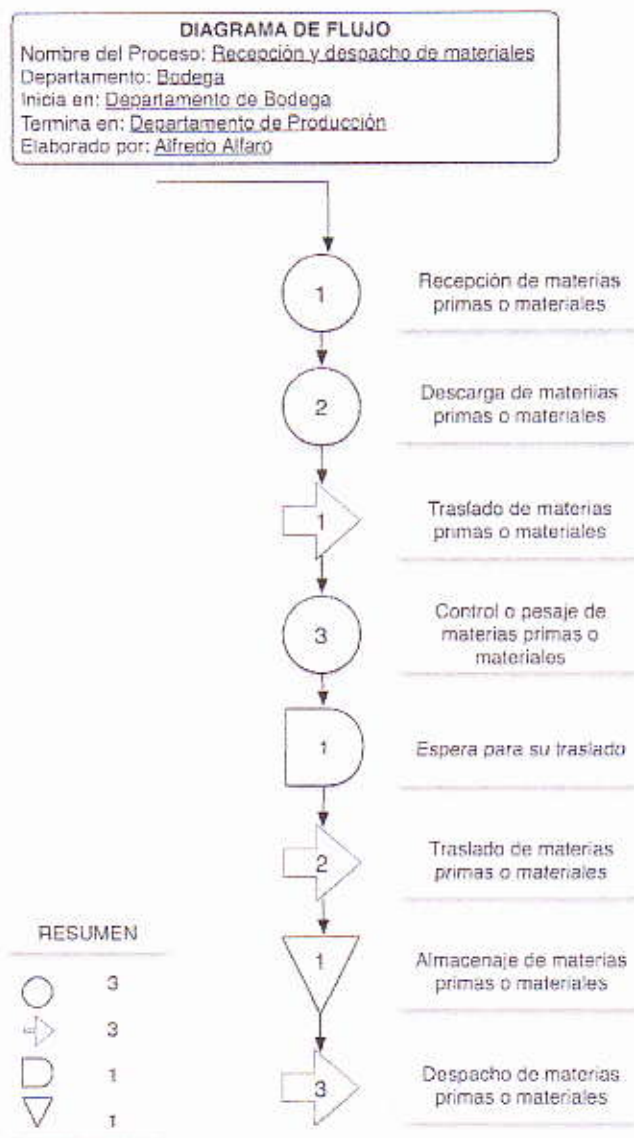
Vale la pena resaltar que dentro de esta actividad debe esperar el tiempo que sea necesario en lo que el personal de bodega y el proveedor llegan a un acuerdo de los datos en el caso de que existiera alguna discrepancia.

#### e. Despacho de materiales

Las materias primas o materias proceden a ser despachadas según los requerimientos del departamento de producción. Son llevados hacia cada planta de producción en donde se realiza el proceso para la transformación de los mismos.

A continuación se presenta un diagrama en el cual se describe el flujo de las actividades del proceso de recepción y despacho de materiales.

Figura 3. Diagrama del flujo de recepción y despacho de materiales



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.2. Análisis del proceso de recepción y despacho de materiales**

Dentro del departamento de bodega existen oportunidades de mejora que esperan ser analizadas, cada una de estas puede atribuirse a diferentes causas.

Para resolver los problemas es muy difícil abarcar un número muy alto de actividades, por lo que es fundamental una herramienta que nos oriente a identificar los problemas más relevantes, es decir, enfocarnos en los problemas que nos estén causando la mayor parte de fallas.

La herramienta estadística a utilizar para poder detectar los problemas más relevantes es el análisis de Pareto. La idea fundamental del diagrama de Pareto es localizar los defectos, problemas o fallas relevantes para enfocar los esfuerzos de solución o mejora en estos. Dicho diagrama también nos ayuda a seleccionar el problema que más conviene atacar, así como expresar de una forma gráfica la importancia del problema.

El diagrama de Pareto o también llamado "La ley 80-20", en la que se refiere a que el 20% de los elementos están relacionados con el 80% de los problemas, o más bien que enfocándonos en el veinte por ciento de las actividades se va a atacar el ochenta por ciento de los problemas. El diagrama o análisis de Pareto es posible aplicarlo en todo tipo de problemas como: seguridad, eficiencia, calidad, etc.



### **2.2.3. Definición y selección de las actividades críticas a mejorar**

Dentro del proceso de recepción y despacho de materiales existen oportunidades de mejora dentro de cada una de las actividades. Las oportunidades de mejora más recurrentes según los reclamos hacia el departamento de Bodega son:

#### **a. Descarga de materiales**

- Área de descarga. No existe un área definida como tal
- Responsable de recepción. Actualmente la persona quien recibe las materias primas y los materiales es la persona que está desocupada.

#### **b. Control de materiales**

- Ausencia de método. No existe un método el cual se ejecute sistemáticamente, sino que la ejecución de la operación depende de quien la realice.
- Formato de boleta de recepción, el formato actualmente utilizado es complicado y el tiempo que lleva la elaboración del mismo es muy largo.

#### **c. Demora en traslado**

Hasta que el encargado de bodega termina de realizar la boleta de recepción de materiales y finalice con la atención al proveedor procede al traslado de las materias primas o materiales.

d. Almacenaje de materiales

- Áreas de almacenaje. No existe áreas definidas para el almacenaje por tipo de material.
- Ausencia de método. No existe un método para almacenar uniformemente las diferentes materias primas, así como los materiales.

e. Traslado de materiales

No existe un convenio con el departamento de producción en el cual se planifique las materias primas o materiales que se utilizarán para los diferentes turnos de producción.

Para determinar y seleccionar las actividades críticas a mejorar se consideraron los reclamos realizados por los departamentos de producción y comercialización de la empresa, también los efectuados por los clientes y proveedores en un período de 90 días (tres meses) obteniendo lo siguientes datos:

Tabla III. Tabla de registro de inconformidades de materiales

RECICLADOS DE CENTRO AMERICA  
 DEPARTAMENTO DE BODEGA  
 REGISTRO DE INCONFORMIDADES DE 90 DIAS  
 BODEGA DE MATERIA PRIMA

Día	C.M.	A.M.	D.M.	D.T.	T.M.	Día	C.M.	A.M.	D.M.	D.T.	T.M.	Día	C.M.	A.M.	D.M.	D.T.	T.M.
1						31	✓					61					
2						32						62					
3	✓					33						63					
4						34						64		✓			
5						35						65	✓				
6						36						66					
7	✓					37						67			✓		
8						38	✓					68					
9						39	✓		✓			69					
10		✓				40						70	✓				
11						41						71					
12						42						72					
13						43						73					
14						44						74					
15						45						75					
16						46		✓				76					
17	✓	✓				47						77					
18						48						78					
19						49						79					
20						50					✓	80		✓			
21		✓				51						81					
22						52						82					
23						53		✓				83					
24						54						84	✓				
25						55			✓			85					✓
26						56						86					
27		✓				57	✓					87					
28	✓					58						88					
29						59						89					
30		✓				60						90		✓			

Tipo	Descripción	Total
C.M.	Control de materiales	11
A.M.	Almacenaje de materiales	10
D.M.	Descarga de materiales	3
D.T.	Demora en traslado	1
T.M.	Traslado de materiales	1
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>

Reclamos reportados por: clientes, proveedores, departamento de producción y departamento de comercialización en un periodo de 90 días.

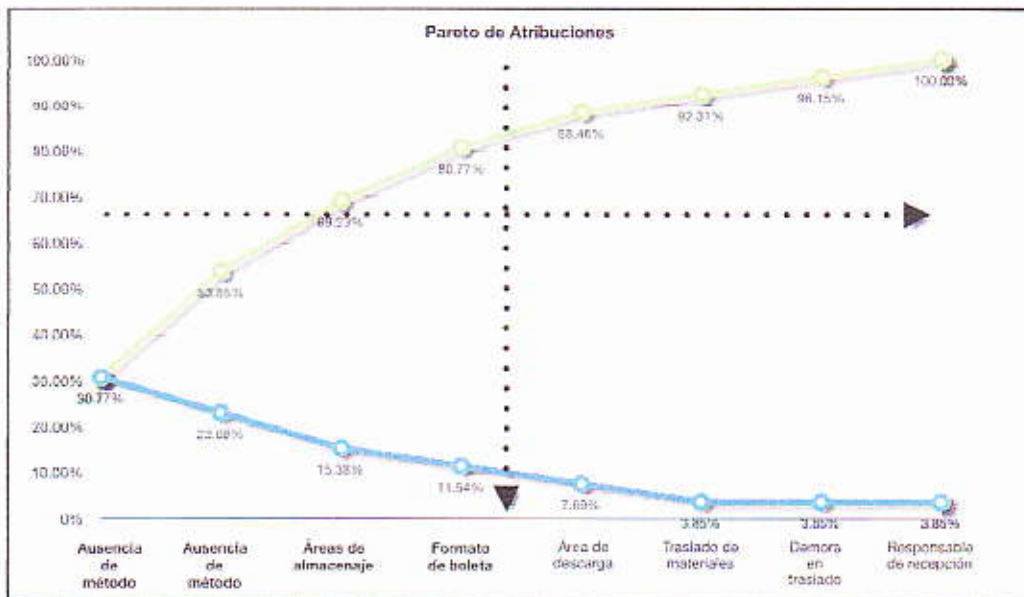
Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Tabla de análisis de Pareto de materiales

Actividad	Nombre	No. de Atribuciones	%	% Acumulado
Control de materiales	Ausencia de método	8	30,77%	30,77%
Almacenaje de materiales	Ausencia de método	6	23,08%	53,85%
Almacenaje de materiales	Áreas de almacenaje	4	15,38%	69,23%
Control de materiales	Formato de boleta de recepción	3	11,54%	80,77%
Descarga de materiales	Área de descarga	2	7,69%	88,46%
Descarga de materiales	Traslado de materiales	1	3,85%	92,31%
Demora en traslado	Demora en traslado	1	3,85%	96,15%
Traslado de materiales	Responsable de recepción	1	3,85%	100,00%
<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Diagrama de Pareto de materiales



Fuente: elaboración propia.



Con este análisis se puede definir que las primeras cuatro actividades son las de mayor influencia, las cuales son:

- a. Ausencia de método dentro del control de los materiales
- b. Ausencia de método dentro del almacenaje de los materiales
- c. Áreas de almacenaje de los materiales
- d. Formato de la boleta de recepción de materiales

Con estas actividades se abarca el 80% de la atribuciones a las fallas dentro del proceso de recepción y despacho de materiales, estas actividades son las que se tomaran encuentra para el proceso de mejora.

### **2.3. Recepción y despacho de productos**

El proceso de recepción y despacho de productos es la segunda parte del proceso general dentro del departamento de bodega. Este inicia con la recepción de los productos terminados del departamento de producción, estos productos se almacenan para posteriormente despacharlos a los diferentes clientes.

#### **2.3.1. Descripción del proceso de recepción y despacho de productos**

A continuación se describirán las actividades que integran el proceso de recepción y despacho de materiales:

a. Recepción de productos

Esta actividad inicia cuando el departamento de producción entrega al departamento de bodega los productos terminados de las diferentes plantas de producción.

- El encargado del departamento de bodega es la persona responsable de verificar que la cantidad.
- Se verifica el empaque y embalaje de los productos antes de proceder al almacenaje de los mismos.

b. Almacenaje de productos

El encargado de bodega procede a almacenar los productos por tipo de presentación.

- Los productos procesados y empacados de la línea de molienda se almacenan lo más agrupados posible dentro de la bodega.
- Los productos de la línea de peletizado se colocan en los espacios libres dentro de la bodega. Es importante mencionar que no siempre se colocan los productos de una misma línea juntos, es decir, dependerá de cómo decida realizar el almacenaje la persona encargada.

c. Despacho de productos

El despacho de los productos terminados dentro de la bodega se realiza de la siguiente forma:

- Una vez se encuentra el transporte del cliente listo, se procede a la ubicación del mismo para iniciar la carga de los productos.
- Se revisa la documentación que aplica en cada caso, (ver tabla 2).
- Luego de la revisión de la documentación se inicia la carga y posteriormente se sellan los documentos de despacho.

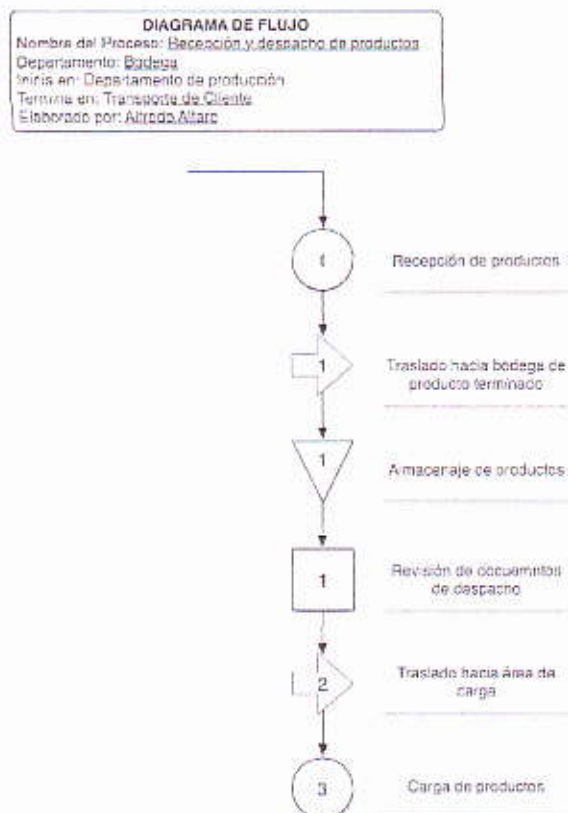
Tabla V. **Tabla de documentos de facturación**

Dspacho	Envio	Factura	Packin List	Licencia de Exportacion
Local Corporativo	X		X	
Local Tercero		X	X	
Regional		X	X	
Internacional		X	X	X

Fuente: elaboración propia.

Dentro de los clientes locales corporativos tenemos a todos aquellos clientes que pertenecen a la misma corporación y están ubicados dentro de Guatemala, dentro de los clientes locales terceros, son todos los aquellos clientes guatemaltecos que no pertenecen a la misma corporación. Los clientes Regionales son todos los aquellos ubicados en la región de Centro América y Panamá. Y todos los clientes internacionales son todos aquellos que están ubicados fuera de Guatemala y de la región.

Figura 5. Diagrama de flujo de recepción y despacho de productos



Fuente: elaboración propia.



### **2.3.2. Análisis del proceso de recepción y despacho de productos**

La herramienta estadística a utilizar para poder detectar los problemas más relevantes es el Análisis de Pareto. La idea fundamental del diagrama de Pareto es localizar los defectos, problemas o fallas relevantes para enfocar los esfuerzos de solución o mejora en estos. Dicho diagrama también nos ayuda a seleccionar el problema que más conviene atacar, así como expresar de una forma gráfica la importancia del problema.

### **2.3.3. Definición y selección de las actividades críticas a mejorar**

Dentro del proceso de recepción y despacho de materiales existen oportunidades de mejora dentro de cada una de las actividades. Las oportunidades de mejora más recurrentes son:

#### **a. Recepción de productos**

- Esta recepción la realiza el personal que este desocupado en dicho momento.
- No existe un método que sistematice esta actividad, es decir, cada vez se realiza de diferente forma.

#### **b. Almacenaje de productos**

- No existen áreas establecidas para cada tipo de presentación de los diferentes productos.

- No se almacenan los productos bajo ningún tipo de norma de almacenaje.

c. Revisión de documentos de despacho

- No existe un método que sistematice esta actividad, es decir, cada vez se realiza de diferente forma.

d. Carga de productos

- La carga de los productos no siempre la realiza la misma persona que revisa la documentación de despacho.

Para determinar y seleccionar las actividades críticas a mejorar se consideraron los reclamos realizados por los departamentos de producción y comercialización de la empresa, también los efectuados por los clientes y proveedores en un período de 90 días (tres meses) obteniendo lo siguientes datos:

Tabla VI. Tabla de registro de inconformidades de productos

RECICLADOS DE CENTRO AMERICA														
DEPARTAMENTO DE BODEGA														
REGISTRO DE INCONFORMIDADES DE 90 DIAS														
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO														
Día	R.P.	A.P.	R.D.	C.P.	Día	R.P.	A.P.	R.D.	C.P.	Día	R.P.	A.P.	R.D.	C.P.
1					31					61				
2					32					62				
3					33		✓			63				
4		✓			34					64				
5					35	✓				65				✓
6					36				✓	66				
7					37		✓			67				
8		✓			38					68				
9					39					69	✓			
10					40					70				
11					41					71				
12					42	✓				72				
13	✓				43					73				
14	✓				44					74				
15					45					75	✓			
16					46					76				
17					47	✓		✓		77				
18					48					78				
19					49		✓			79				
20					50					80				
21					51					81				
22					52					82		✓		
23		✓			53	✓				83				
24					54					84				
25	✓				55					85				
26					56					86				
27					57					87				
28					58		✓			88		✓		
29					59					89				
30					60	✓				90				

Tipo	Descripción	Total
R.P.	Recepción de productos	9
A.P.	Almacenaje de productos	9
R.D.	Revisión de documentos	1
C.P.	Carga de productos	1
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

Reclamos reportados por: clientes, proveedores, departamento de producción y departamento de comercialización en un periodo de 90 días.

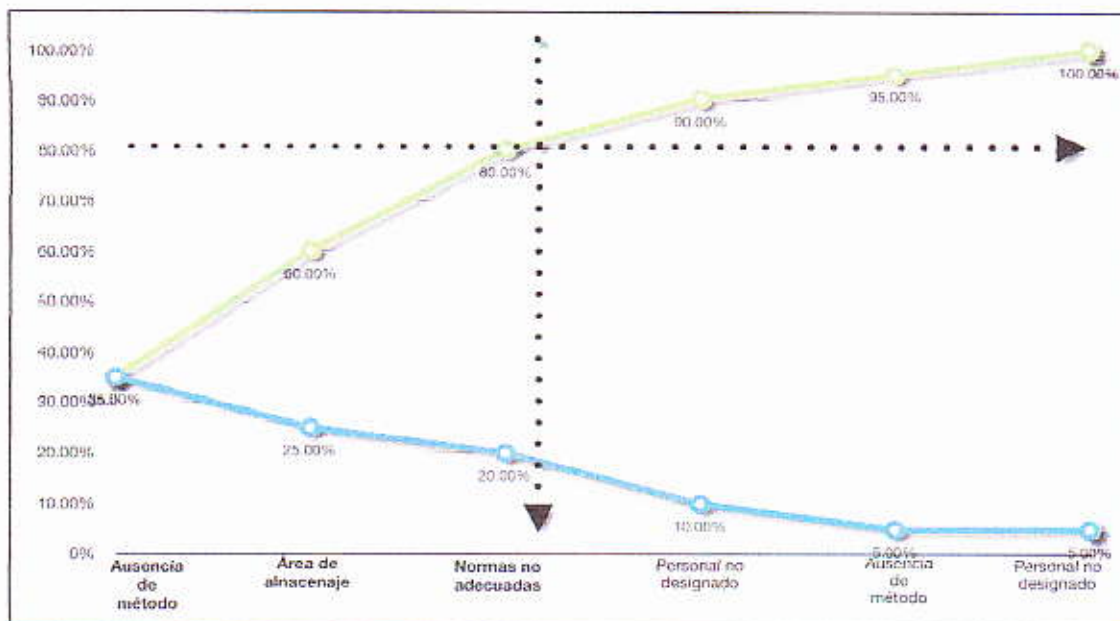
Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Tabla de análisis de Pareto de productos

Actividad	Nombre	No. de Atribuciones	%	% Acumulado
Recepción de productos	Ausencia de método	7	35,00%	35,00%
Almacenaje de productos	Área de almacenaje	5	25,00%	60,00%
Almacenaje de productos	Normas no adecuadas	4	20,00%	80,00%
Recepción de productos	Personal no designado	2	10,00%	90,00%
Revisión de documentos de despacho	Ausencia de método	1	5,00%	95,00%
Carga de productos	Personal no designado	1	5,00%	100,00%
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.



Con este análisis se puede definir que las primeras tres son las de mayor influencia dentro de las oportunidades de mejora dentro del proceso de recepción y despacho de productos, las cuales son:

- a. Ausencia de método para la recepción de productos
- b. El área de almacenaje de los productos
- c. El uso de normas no adecuadas para el almacenaje de productos

Con esto se refleja que enfocándose en las actividades anteriores se normaliza la mayoría de deficiencias dentro de este proceso, estas actividades son las que se tomaran encuentra para el proceso de mejora.

#### **2.4. Almacenaje y rotación de los materiales y productos**

Todo lo relacionado con el manejo, estado y resguardo de las materias primas y materiales está a cargo del departamento de Bodega. Este departamento debe velar por que el espacio físico sea aprovechado de la mejor forma, ya que este espacio genera un costo. Otra actividad dentro del almacenaje es la preservación de las materias, materiales y productos, es decir, que estos se encuentren en óptimas condiciones para cuando sean utilizados.

El manejo de los materiales es otro punto muy importante ya que se debe considerar que exista un flujo óptimo en el cual no se incurra en movimientos necesarios, que los movimientos sean efectuados de manera adecuada para no dañar las materias, materiales o productos. La seguridad es un factor relevante ya que todo movimiento deberá realizarse de modo seguro.

Según la naturaleza de cada materia, material o producto se debe contar dentro de la bodega con un sistema que sea funcional para la rotación de los mismos y así poder garantizar a los clientes que dichos artículos los recibirán en las mejores condiciones posibles.

#### **2.4.1. Descripción de proceso de almacenaje, distribución y rotación**

La bodega se divide en dos secciones: bodega de materia prima y Bodega de producto terminado. A continuación se describe el proceso de almacenaje, distribución y rotación de cada sección de la bodega.

##### **a. Bodega de materia prima**

Dentro de la bodega de materia prima o materiales se manejan tres actualmente tres líneas:

- **Línea de peletizado**  
Dentro de esta línea, el almacenaje se realiza colocando los materiales sin clasificar los mismos, es decir, no importando su color, forma u otra característica relevante para su debido almacenaje.
- **Línea de molienda**  
En esta línea de materiales se realiza separando los materiales únicamente por tipo de material, pero lo que concierne a los colores y forma se realiza de la misma forma que la línea de peletizado.

- Línea de pulverizado  
Esta es la única línea dentro de la bodega de materia prima que se almacenan los materiales de una manera un poco más organizada.

Esto se debe a que la línea de pulverizado es un proceso que se origina de paletizar los materiales, es decir, se almacenan como producto terminado, pero se almacenan en donde se encuentre espacio sin utilizar dentro de la bodega de producto terminado.

Figura 7. **Almacenaje de material pulverizado**



Fuente: bodega de reciclaje.



Figura 8. Almacenaje de material para paletizar y moler



Fuente: material para paletizar.

Figura 9. Almacenaje de material para paletizar y moler



Fuente: material para paletizar y moler.



b. Bodega de producto terminado

Dentro de la bodega de producto terminado se encuentran las mismas tres líneas de presentación que en la bodega de materias primas siendo estas:

- Línea de peletizado.  
Dentro de esta línea, el almacenaje se realiza colocando los diferentes productos en donde se encuentre espacio libre para el mismo, sin importar el clasificar ya sea por tipo ó bien por color.
- Línea de molienda  
Esta es la única línea de línea de productos que se les da prioridad de espacio dentro de la bodega de producto terminado. A su vez también es la única línea de productos la cual se separa por tipo de producto y por colores.
- Línea de pulverizado  
Esta línea de productos es una línea posterior al proceso de peletizado, por lo que la mayoría del tiempo se mezcla junto con los productos peletizados y en raras ocasiones se separa, buscando siempre

En conclusión dentro de la bodega de producto terminado no existe un orden o método para el correcto almacenaje de los diferentes productos, ya sea por áreas, tipo de productos e incluso colores.

Otro aspecto importante a considerar es que la producción de los diferentes productos se debe a la disponibilidad de la materia prima y no por pedidos colocados por los clientes, es decir, los productos están a la disposición de cualquier cliente en el momento que los desee.

**Figura 10. Almacenaje de producto terminado**



Fuente: bodega de reciclaje.

Figura 11. Almacenaje de producto terminado



Fuente: bodega de reciclaje.

#### 2.4.2. Análisis del almacenaje, distribución y rotación

Dentro de la bodega de producto terminado de cualquier empresa existen tres factores los cuales se pueden mejorar:

a. Distribución

Mejorando la distribución de la bodega, se aprovechara de una forma más eficiente el espacio de la misma, así como será más rápida la ubicación de los productos.

b. Almacenaje

Dentro del almacenaje están las actividades de estibar y embalar adecuadamente los productos, realizando estas actividades garantizará la preservación adecuada de los productos sin olvidar también la seguridad del personal de bodega y del equipo.

c. Rotación de inventarios

Con una adecuada rotación de productos se conservarán en buen estado los productos y también poner énfasis en los productos de baja rotación.



### **3. PROPUESTA E IMPLEMENTACION DE MEJORAS EN PROCEDIMIENTOS DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA**

#### **3.1. Recepción y despacho de materiales**

A continuación se presentaran y se implementaran las propuestas de mejora dentro de la bodega, incluyendo procedimientos, diagramas, guías entre otros.

##### **3.1.1. Proponer cambios o mejoras dentro del proceso**

Para realizar una operación eficiente en el manejo dentro de la bodega de materiales se debe seguir procedimientos, los cuales pueden utilizarse en cualquier tipo de bodega, por su carácter generalista, pudiendo existir otros específicos según el tipo de material y características propias de este departamento.

Tomando como base el diagrama de Pareto realizado en el cual se definieron las oportunidades de mejora. Básicamente lo que refleja el diagrama de Pareto es establecer un método de operación para la recepción y despacho de materiales, así como, el simplificar el formato utilizado para la recepción de dichos materiales.

A continuación se presenta la propuesta del procedimiento para realizar las actividades del proceso de recepción y despacho de materiales de una manera ordenada y sistemática.

Propuesta de procedimiento de recepción y despacho de materiales

No.	Actividad	Responsable
1	Ubicar el transporte en el área de descarga de materiales, se deberá llevar un control de turnos de descarga para los proveedores.	Auxiliar de bodega
2	<p>Revisar que la documentación del transportista este correcta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de empresa a donde van dirigidos los materiales</li> <li>• Tipo de material</li> <li>• Cantidad de material</li> </ul> <p>Realizar una inspección general del estado de los materiales, cuando sea necesario se debe solicitar el apoyo del personal de producción para la inspección. Si el material se detecta que no está en buen estado (que no estén sucios, contaminados ni con líquidos) se rechazará y se notificara al supervisor de bodega para que este le explique las razones al proveedor. Si el material se encuentra en buen estado se procederá a la descarga del mismo.</p>	Auxiliar de bodega
3	<p>Descargar los materiales separándolos por tipo de material así como por color de material.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el material sea de la línea de pale tizado se colocará en paletas.</li> <li>• Cuando el material sea de la línea de molido se colocara en súper sacos.</li> </ul>	Ayudante de bodega

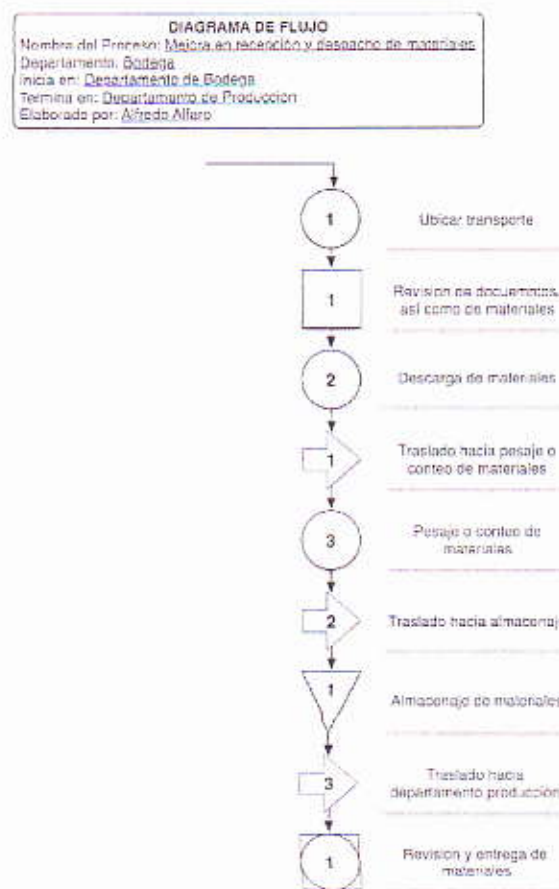
Continuación

4	<p>Trasladar el material al área de pesaje o bien de conteo para proceder de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Cuando el material sea de la línea de paletizado se llenará la boleta de recepción No.1.</li> <li>* Cuando el material sea de la línea de molido se llenara la boleta de recepción No.2.</li> </ul>	Auxiliar de bodega
5	Entregar copia de la boleta de recepción al proveedor y trasladar el material al área de almacenaje	Auxiliar de bodega y ayudante de bodega
6	Estibar el material utilizando la Guía de almacenaje de materia prima.	Ayudante de bodega
7	Revisar la requisición de materiales al inicio de cada turno y proceder al despacho de los mismos.	Ayudante de bodega
8	Revisar y entregar de forma conjunta con el encargado de turno del departamento de producción los materiales entregados por el departamento de bodega.	Auxiliar de bodega

### 3.1.2. Implementación y normalización de las actividades dentro del procedimiento

Para sistematizar y normar el proceso de recepción y despacho de materiales se presenta el siguiente diagrama en el cual se describen las actividades a ejecutar, así como, la secuencia de estas.

Figura 12. Diagrama de flujo de mejoras de recepción y despacho de materiales



Fuente: elaboración propia.



### 3.1.3. Establecimiento e implementación de puntos de control pertinentes dentro del proceso

Dentro del proceso de recepción y entrega de materiales existen dos puntos críticos, uno al inicio y otro al final del proceso en los que es importante establecer e implementar algún tipo de control para asegurar la calidad del proceso. Estos puntos de control son:

- a. Al inicio del proceso se verificará que la documentación sea la adecuada, esto se realizará con la finalidad de:
  - Que los materiales sean enviados a la empresa
  - Verificar cual es el origen de los materiales y que los materiales sean los adecuados
  - Al inicio también se verificara que la materia prima esté en condiciones aceptables las cuales son limpieza, contaminación y líquidos
  
- b. Al final del proceso se verificara que los materiales que solicito el departamento de producción sean los cuales son entregados por el departamento de bodega, y los puntos que se verificaran son:
  - La cantidad y color sea la solicitada por el departamento de producción.
  - El estado de los de los materiales, en lo que se refiere a: limpieza y contaminación.

#### **3.1.4. Normas sobre el proceso**

Dentro del proceso de recepción y despacho de materiales se establecieron normas de carácter general con la intención de no cargar mucho al personal con instructivos, procedimientos, normas, guías, etc. Las normas dentro del área de materia prima son las siguientes:

- a. El acceso al personal ajeno a la empresa con excepción del personal de transporte queda prohibido.
- b. El personal de bodega deberá contar con todo el equipo de trabajo dentro del cual se encuentra: uniforme y equipo de seguridad.
- c. Prohibido el uso de dispositivos electrónicos dentro del área de materia prima.
- d. Mantener los corredores, pasos y áreas de circulación despejados.
- e. Mantener al área de trabajo limpia y ordenada.

#### **3.1.5. Elaboración de instructivo del proceso**

A continuación se detalla el instructivo 01 recepción y despacho de materiales, el cual fue desarrollado para el personal de bodega encargado de la ejecución de todas las actividades de dicho proceso.

Dentro del proceso se describe el orden de las actividades, así como los responsables y encargados del mismo. También se presenta los nuevos formatos a utilizar.

## Recepción y despacho de materiales

<b>No.</b>	<b>01</b>	<b>Recepción y despacho de materiales</b>
Responsable	Auxiliar de producto terminado	
Encargado	Ayudantes de producto terminado	
El proceso de recepción y despacho de productos se debe realizar de la siguiente forma:		
1	Ubicar el transporte en el área de descarga de materiales, se deberá llevar un control de turnos de descarga para los proveedores.	
2	<p>Revisar que los siguientes datos en los documentos del transportista estén correctos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Materiales enviados a Reciclados de Centro América, S.A.</li> <li>* Que coincida el material descrito con el material físico</li> <li>* Que coincida la cantidad descrita con la cantidad física</li> </ul> <p>Revisar que los materiales vengan con cantidades aceptables de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Limpieza</li> <li>* Contaminación</li> <li>* Líquidos</li> </ul> <p>Cuando exista una duda acerca de alguno de estas características solicitar el apoyo del departamento de producción para realizar la revisión. En el caso de que exista algún rechazo de materiales, se debe notificar al Auxiliar de materia prima y este le deberá informar al proveedor.</p>	



Continuación	
3	<p>Descargar los materiales separándolos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tipo de material</li> <li>* Color de material</li> </ul> <p>Colocar el material según sea el caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* El material sea de la línea de paletizado se colocará en paletas.</li> <li>* El material sea de la línea de molido se colocara en súper sacos.</li> </ul>
4	<p>Trasladar el material al área de pesaje para proceder de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Si el material es de la línea de paletizado se llenará la boleta de recepción de materiales No.1.</li> <li>* Cuando el material sea de la línea de molido se llenara la boleta de recepción de materiales No.2.</li> </ul>
5	<p>Entregar copia de la boleta de recepción al proveedor y trasladar el material al área de almacenaje.</p>
6	<p>Estibar el material utilizando la Guía de Almacenaje de materia Prima.</p>
7	<p>Revisar la requisición de materiales al inicio de cada turno y proceder al despacho de los mismos.</p>
8	<p>Entregar y revisar de forma conjunta con el encargado de turno del departamento de producción que los materiales solicitados sean los entregados por el departamento de bodega, se revisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tipo de los materiales</li> <li>* Cantidades de los materiales</li> <li>* Color de los materiales</li> <li>* Estado de los materiales</li> </ul>



Figura 13. Boleta de recepción de materiales No.1

Reciclados de Centro América		NO. 1	
Departamento de Bodega			
Boleta de Recepción de Materiales No.1			
No.	kg.	Fecha	May 2, 2006
Rojo	375	Proveedor	Carlos
Azul	200	Placas	453BMP
Amarillo		kg. Totales	725
Verde	150	- kg. Tara	50
Morado		kg. a Pagar	675
Naranja		kg. Basura	---
Blanco			
Negro			
Celeste			
Lila			
Otro 1			
Total	725		

Luis	Firma Ayudante Bodega
Carlos	Firma Proveedor
Juan	Firma Auxiliar Bodega
Material A	FALSO
Material B	VERDADERO

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Boleta de recepción de materiales No.2

Reciclados de Centro América		NO. 2	
Departamento de Bodega			
Boleta de Recepción de Materiales No.2			
	kg.	Fecha	Feb 5, 2006
1	21		
2	29	Proveedor	Carlos
3	32		
4	25	Placas	965PHT
5	26		
6	21	kg. Totales	248
7	19		
8	15	- kg. Tara	20
9	28		
10	32	kg. a Pagar	228
11			
12		kg. Basura	----
13			
14			
15		Luis	
16		Firma Ayudante Bodega	
17			
18		Carlos	
19		Firma Proveedor	
20			
21			
22		Firma Auxiliar Bodega	
23			
24		Material A	VERDADERO
25		Material B	VERDADERO
Total	248	Material C	FALSO

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Guía de almacenaje de materia prima

Reciclados de Centro America			
Departamento de Bodega			
Guia de Almacenaje de Materia Prima			
1 Línea de peletizado			
	Material A	Material B	Material C
Estibas Máxima			
2		X	
3			X
4	X		
Filas Máxima			
1			
2	X	X	
3			X
2 Línea de Molido			
	Material A	Material B	Material C
Estibas Máxima			
2	X	X	
3			X
4			
Filas Máxima			
1			
2			X
3	X	X	

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Recepción y despacho de productos terminados

#### 3.2.1. Proponer cambios o mejoras dentro del proceso

Para hacer más eficiente el proceso dentro de la bodega de producto terminado se debe seguir un procedimiento, el cual puede utilizarse en cualquier tipo de bodega, ya que la naturaleza de los productos es de no perecederos.

Tomando como base el diagrama de Pareto realizado en el cual se definieron las oportunidades de mejora. Básicamente lo que refleja el diagrama de Pareto es establecer un método, establecimiento de áreas de almacenaje y también la implementación de normas adecuadas de almacenaje.

No.	Actividad	Responsable
1	Revisar que los productos que son entregados por el departamento de producción sean los físicamente entregados en: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de los productos</li><li>• Cantidad de los productos</li><li>• Color de los productos</li></ul> También revisar visualmente el estado de los productos.	Auxiliar de bodega
2	Trasladar de las diferentes plantas de producción hacia la bodega de producto terminado los productos entregados.	Ayudante de bodega
3	Almacenar los diferentes productos utilizando la Guía de almacenaje de productos.	Auxiliar de bodega



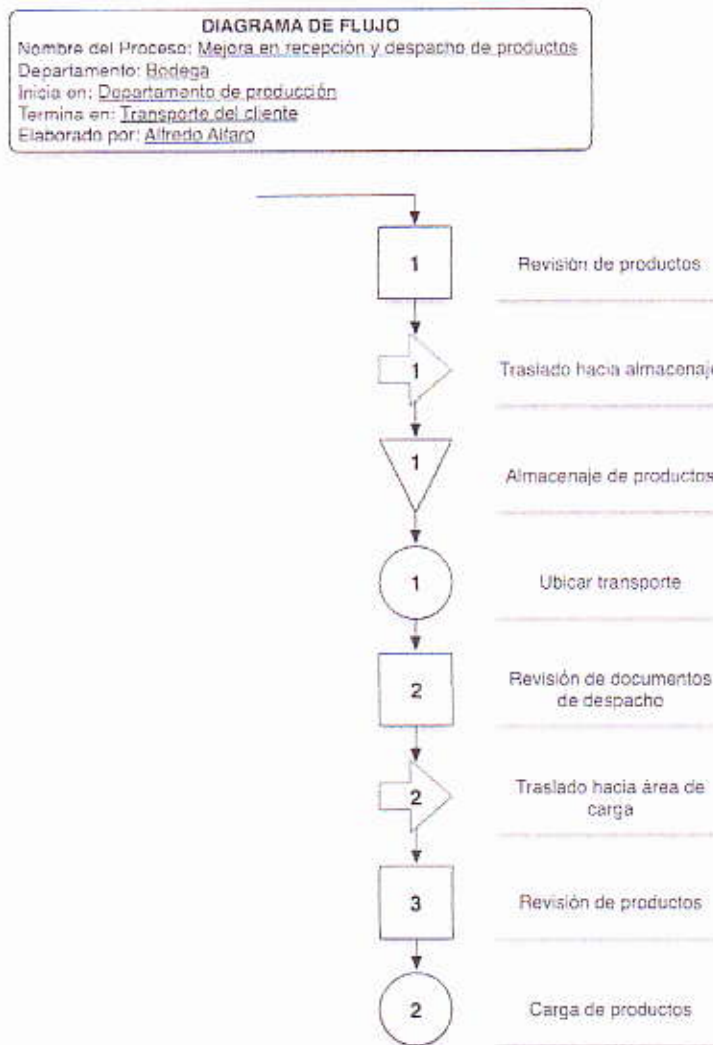
Continuación

4	Ubicar el transporte en el área de carga de producto terminado.	Ayudante de Bodega
5	Revisar que la factura o envío de productos se encuentre correcta en lo concerniente a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha de despacho</li><li>• Nombre del cliente</li><li>• Tipo de pago</li></ul>	Auxiliar de bodega y ayudante de bodega
6	Traslado de los productos al área de carga de producto terminando.	Ayudante de bodega
7	Preparar y revisar que los productos preparados coincidan con los descritos en la factura o envío en: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de producto</li><li>• Cantidad de producto</li><li>• Color de producto</li></ul>	Auxiliar de bodega
8	Cargar los productos en el transporte. Y llenar boleta de despacho de productos.	Ayudante de bodega

### 3.2.2. Implementación y normalización de las actividades dentro del procedimiento

Para sistematizar y normar el proceso de recepción y despacho de productos se presenta el siguiente diagrama en el cual se describen las actividades a ejecutar, así como, la secuencia de estas.

Figura 16. Diagrama flujo de mejoras de recepción y despacho de productos



Fuente: elaboración propia.

### **3.2.3. Establecimiento e implementación de puntos de control pertinentes dentro del proceso**

Dentro del proceso de recepción y entrega de productos se implementaron tres puntos de control en tres actividades críticas dentro de dicho proceso, estos puntos de control son:

- a. Al inicio del proceso se verificara que los productos que están siendo entregados por el departamento de producción al departamento de bodega, coincidan con los descritos en la orden de entrega en cuanto se refiere a:
  - Tipo de material, sea el mismo al que se describe en el reporte de producción
  - Cantidad de material sea la correcta
  - Color de material
  
- b. Cando se procede a un despacho se verificaran que los documentos describan los datos correctamente, siendo los más relevantes:
  - Fecha de despacho
  - Nombre del cliente
  - Forma de pago, dependiendo del tipo de cliente, así será la forma de pago

- c. Antes de proceder con la carga de los productos en el transporte se procederá a que los productos que se prepararon para el despacho sean los descritos en los documentos, esto con la intención de reducir el margen de error en despacho de productos incorrectos.

#### **3.2.4. Normas sobre el proceso**

Dentro del proceso de recepción y despacho de productos se establecieron normas de carácter general con la intención de no cargar mucho al personal con instructivos, procedimientos, normas, guías, etc. Las normas dentro del área de materia prima son las siguientes:

- a. El acceso al personal ajeno a la empresa con excepción del personal de transporte queda prohibido.
- b. El personal de bodega deberá contar con todo el equipo de trabajo dentro del cual se encuentra: uniforme y equipo de seguridad.
- c. Prohibido el uso de dispositivos electrónicos dentro del área de producto terminado.
- d. Mantener los corredores, pasos y áreas de circulación despejados.
- e. Mantener al área de trabajo limpia y ordenada.



### 3.2.5. Elaboración de instructivo del proceso

A continuación se detalla el instructivo 02 recepción y despacho de productos, el cual fue desarrollado para el personal de bodega.

No.	02	Recepción y despacho de productos
Responsable	Auxiliar de productos	
Encargado	Ayudantes de productos	
El proceso de recepción y despacho de productos se debe realizar de la siguiente forma:		
1	Revisar que los productos que son entregados por el departamento de producción coincidan con los reportados en lo que se refiere a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de los productos</li><li>• Cantidad de los productos</li><li>• Color de los productos</li></ul> También revisar visualmente el estado de los productos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Limpieza</li><li>• Empaque</li></ul> Llenar la boleta de recepción de productos.	
2	Trasladar hacia la bodega de producto terminado los productos entregados por el departamento de producción.	
3	Almacenar los diferentes productos utilizando la Guía de Almacenaje de Productos.	

Continuación

4	Ubicar el transporte en el área de carga de producto terminado
5	<p>Revisar que la factura o envío de productos se encuentre correcta la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha de despacho, tiene que ser la misma que la que se indica en el pedido.</li><li>• Nombre del cliente, que coincida con el transporte.</li><li>• Tipo de pago, tiene que ser la misma que la que se indica en el pedido.</li></ul>
6	Traslado de los productos a despachar al área de carga de producto terminado.
7	<p>Preparar y revisar que los productos preparados sean coincidan con la factura o envío en la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de producto</li><li>• Cantidad de producto</li><li>• Color de producto</li></ul>
8	Cargar los productos en el transporte, y llenar la boleta de despacho de productos.

Figura 17. Boleta de recepción de productos

Reciclados de Centro América, S.A.		No. 1
Departamento de Bodega		
Boleta de Recepción de productos		
Fecha	Jun 6, 2006	
Reporte No.	236	
Planta	Peletizado <input checked="" type="checkbox"/>	✓
	Molido	
	Pulverizado	
	Compactado	
Cantidad	7,000 Kg	
Presentación	20 Kg	
Color	Rojo	
Observaciones		
Bodega	Luis Firma	
Producción	Carlos Firma	

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Boleta de despacho de productos

Reciclados de Centro América, S.A.		No. 1
Departamento de Bodega		
Boleta de despacho de productos		
Fecha	Jul 6, 2006	
Cliente	Empresa	
Factura No.	698	
Tipo de Pago	Contado	<input checked="" type="checkbox"/>
	Credito	<input type="checkbox"/>
Cantidad	2,000 Kg	
Presentación	20 Kg	
Color	Verde	
Observaciones	Enviar muestra de color negro.	
Bodega	Luis Firma	
Cliente	Pedro Firma	

Fuente: elaboración propia.



Figura 19. Guía de almacenaje de producto terminado

Reciclados de Centro América, S.A.			
Departamento de Bodega			
Boleta de despacho de productos			
Linea de Peletizado			
	Material A	Material B	Material C
Estiba Máxima			
2			
3	✓	✓	✓
4			
Filas Máximas			
1			
2	✓	✓	✓
3			
Linea de Molido			
	Material A	Material B	Material C
Estiba Máxima			
2	✓	✓	✓
3			
4			
Filas Máximas			
1			
2	✓	✓	✓
3			

Fuente: elaboración propia.

### **3.3. Almacenaje, distribución y rotación de materiales y productos**

#### **3.3.1. cambios o mejoras en la distribución**

La distribución del área de almacenamiento se basa generalmente en la clasificación de grupos afines o familias manteniendo la suficiente flexibilidad para el aprovechamiento total del espacio.

Para proponer cambios que reflejen una mejora considerable dentro de la distribución de la bodega, se deben tomar varios factores:

##### **a. Capacidad física de la bodega**

Esta capacidad no es más que medir físicamente la bodega y asumir que está llena de producto para saber cuánto producto es capaz de almacenar la misma, en condiciones óptimas. Lo que se hace no es más que escoger un momento el cual bodega se encuentra en su máxima capacidad y en óptimas condiciones, la capacidad máxima como resultado de este ejercicio fue de 450 toneladas métricas, es decir, 450,000 kilogramos.

##### **b. Naturaleza de los productos**

Dentro de la bodega de producto terminado únicamente se manejan productos plásticos, como es conocido los plásticos tienen un tiempo de vida promedio de unos 500 años. Los plásticos en estado de materia prima también son resistentes. Los únicos factores un poco relevantes son la humedad, así como, el polvo, siempre y cuando estos plásticos ya están como producto terminado.

c. Equipo utilizado dentro de la empresa

El equipo que se utiliza dentro de las áreas de bodega para mover los distintos materiales, así como, los diferentes productos son: montacargas con capacidad de 3 toneladas métricas y carretillas hidráulicas con capacidad de 1,5 toneladas métricas. Los materiales y productos se transportan en palets de madera y plástico de 1 metro por 1,2 metros.

d. Volumen, peso y forma de los productos

Las materias primas plásticas cuentan con la característica de ser muy voluminosas en relación a su peso, esto se debe a que su naturaleza de ser envases o bien cajas de transporte son artículos huecos por dentro lo cual los hace voluminosos. En cuanto a los productos terminados como las materias primas ya fueron paletizadas o molidas se empaican en sacos de 20 kilogramos.

### **3.3.2. Implementación de los cambios en la distribución**

La distribución dentro de las bodegas de materia prima y de producto terminado se realizó en dos líneas:

a. Familias de materiales y productos

Esto se refiere a separar los materiales y productos por familias, es decir, agrupar los materiales por líneas, siendo estas:

- Línea de peletizado
- Línea de molido
- Línea de pulverizado



## b. Distribución de materiales y productos

Según el porcentaje utilizado por cada familia de materiales y productos, de esa misma forma se utilizara el espacio dentro de las bodegas, la distribución será la siguiente:

- Línea de peletizado, 30% del espacio
- Línea de molido, 60% del espacio
- Línea de pulverizado, 10% del espacio

### **3.3.3. Proponer cambios o mejoras en el almacenaje**

Lo que se busca dentro de una bodega cualquiera que sea su naturaleza es que exista uniformidad, facilidad de movimientos y controles. El almacenaje es una de las partes claves de la preservación de los materiales o productos.

El almacenaje es también conocido como un punto de control en el cual se ejecuta normalmente la toma de inventarios y así de esta forma conocer una de las partes del patrimonio de la empresa. Para lograr un buen almacenaje dentro de un bodegaje debemos trabajar los factores de uniformidad y accesibilidad.

### **3.3.4. Implementación de los cambios en el almacenaje**

El primer punto que se implemento en lo que a almacenaje concierne fue el uso del mismo tipo de palet en la bodega de materia prima, y el uso de un mismo tipo de palet en la bodega de producto terminado. Con esto se pretende



que apilamiento de los diferentes tipos de materiales, así como, de los productos sea homogéneo.

El segundo punto fue velar y respetar por que tanto los pasos de transporte, pasos peatonales y pasillos dentro de las diferentes bodegas estuviera libres y así poder facilitar el acceso a los materiales y productos para desarrollar diferentes actividades y también preservar en un buen estado los mismos.

### **3.3.5. Normas sobre el almacenaje**

Las normas establecidas dentro del proceso de recepción y despacho tanto de materiales como de productos son las siguientes:

- a. Dentro de la bodega de materia prima se utilizaran lo palets de plástico.
- b. Dentro de la bodega de producto terminado se utilizaran los palets de madera y la estiba estándar será de 1 tonelada métrica (1,000 kilogramos).
- c. Nunca colocar tanto los materiales como los productos directamente sobre el suelo.
- d. Mantener los materiales estibados según las guías de almacenaje.
- e. Mantener todo el equipo que no este en uso en el área designada para el mismo.

### 3.3.6. Implementación de rotación de inventarios

La rotación de productos es una norma de gran importancia y tiene relación con la entrega o salida de los materiales desde la bodega.

La rotación está en función de la fecha de vencimiento, es decir, el despacho de productos ha de corresponder a aquellos que presenten el vencimiento más próximo. No deben mantenerse productos vencidos. La rotación debe ser:

- a. Planificada anticipadamente
- b. Realizada de manera de evitar la formación de saldos
- c. A tiempo, para evitar alcanzar el límite de conservación de algún producto

Como los productos que se manejan en las diferentes bodegas son plásticos con promedio de vida de 500 años. Esto permite establecer el método de rotación de inventarios UEPS, que significa ultimo entrar será el primero en salir.

El último en entrar será el primero en salir. Esta regla también se aplica a los materiales que no suelen deteriorarse en corto plazo, dado que, en realidad, todos los materiales, de cualquier especie que sea, se deterioran en mayor o menor grado con el transcurso del tiempo.

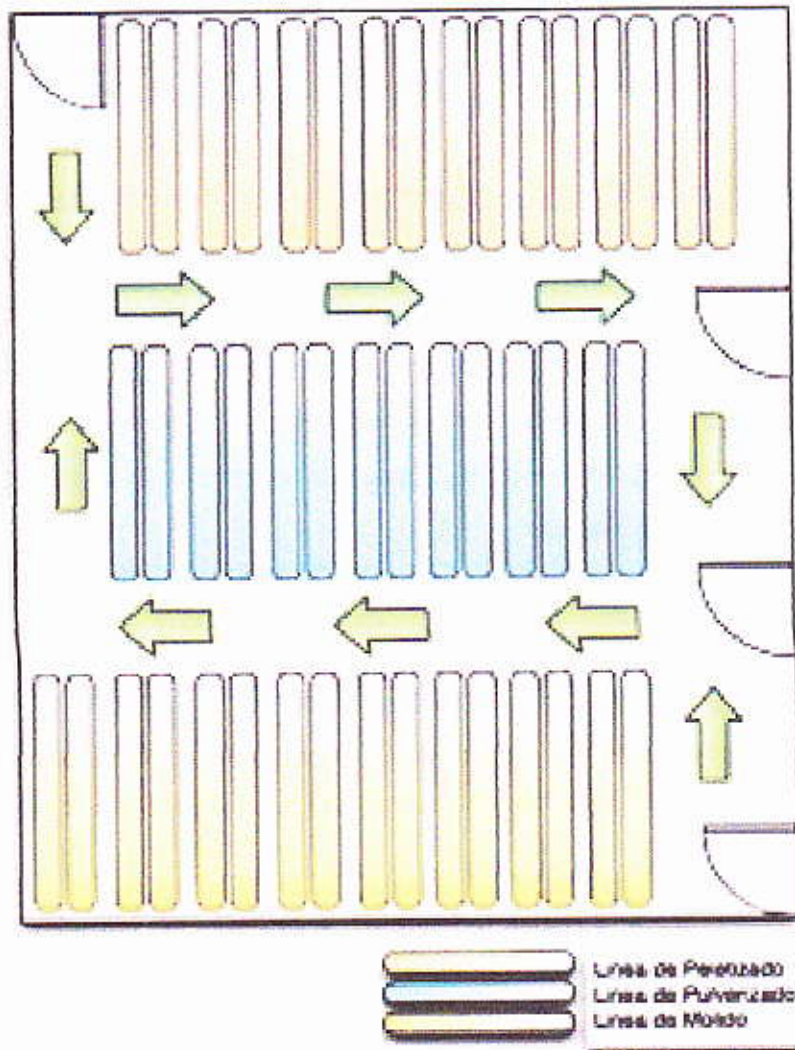
Aplicando este tipo de rotación de inventarios se obtienen las siguientes ventajas:

- a. Se reduce significativamente el nivel de trabajo.

- b. La exclusión o inclusión de un artículo a un grupo determinado del inventario no afecta la base U.E.P.S del total.
- c. Reducción del margen de error en los cálculos aritméticos, pues se realizan sobre grupos de artículos y no para cada uno de ellos.
- d. El reconocimiento de los costos más recientes de los artículos vendidos. Esto implica que cuando se valúa el costo de la mercadería vendida se aplicarán los últimos precios de compra, y en economías como la nuestra, se ha demostrado que los precios tienden a subir, lo que provoca que el CMV sea mayor que si evaluado a precios menos recientes, por tal motivo las utilidades tienden a disminuirse y por ende en el pago de impuestos sobre la renta será menor.
- e. La valuación del inventario final de cada período genera un monto menor al que resultaría de aplicar cualquier otro método de valuación, pues se utilizan los precios más viejos de compra según el extracto a que se refiere.
- f. Relaciona de mejor manera los costos vigentes con las ventas en curso. Es recomendable cuando hay baja rotación de inventario, o cuando los cambios en los costos de adquisición tienen rápidos cambios en los costos de ventas.



Figura 20. Bosquejo de flujo de bodega de producto terminado



Fuente: elaboración propia.



### **3.4. Indicadores de desempeño**

Los indicadores de desempeño han adquirido trascendencia a partir del auge de los sistemas de gestión de calidad total. Son importantes herramientas de gestión que proveen un valor de referencia a partir del cual se puede establecer una comparación entre las metas planeadas y el desempeño logrado. Son imprescindibles en cualquier evaluación del desempeño que se quieran llevar a cabo

A partir de un análisis en relación a la definición sobre Indicadores de Desempeño (ID) discutiendo su naturaleza a partir de la opinión de distintos autores, que apunta a evitar ambigüedades y a clarificar su interpretación, este trabajo se dirige a la caracterización de los ID, determinando su utilidad como una herramienta importante en la que se apoyan los procesos de evaluación y su construcción.

Cada empresa debe seleccionar cuáles son los medidores del nivel de servicio que se utilizarán de acuerdo a las demandas de servicio de los clientes, establecer metas de servicio en cada uno, controlar el comportamiento real de los mismos.

Los indicadores de desempeño son acostumbrados a presentarse en un rango entre 0 y 1, algunas ocasiones también son presentados como porcentaje, dentro de este análisis se presentaran de ambas formas.

### 3.4.1. Definición de los aspectos que se pretenden medir

Tomando como referencia los registros de los reclamos en los últimos 90 días de la sección 2.2.3 y 2.3.3, así como también los análisis de Pareto realizados en la bodega de producto terminado, se medirán las siguientes actividades:

#### a. Recepciones correctas

Es importante conocer si el cliente está recibiendo los productos, tal y como él los solicita, como lo es en: color, presentación, etc. Este es un punto muy importante a medir, ya que está directamente ligado con la percepción que los clientes tendrán del servicio brindado por el departamento de bodega, así como, también de la empresa en general.

#### b. Entregas completas

Es importante conocer si el cliente está recibiendo los productos, tal y como él los solicita, como lo es en cantidad. Este es un punto muy importante a medir, ya que está directamente ligado con la percepción que los clientes tendrán del servicio brindado por el departamento de bodega, así como, también de la empresa en general.

#### c. Entregas a tiempo

Un factor muy importante cuando se presta un servicio es el tiempo. Este se debe mantener dentro de los rangos de aceptación del tiempo estándar, con la finalidad de no ocasionar retrasos a los clientes.

d. Pedidos con incidencias

Este indicador se refiere a cuando se recibe algún tipo de reclamo del cliente, como lo son: empaque roto, producto contaminado, productos incorrectos en presentación, color, etc.

e. Errores en facturación

Cuatro facturas con cantidades erróneas o bien con datos como la forma de pago e incluso nombre de cliente. Esto hace tener que re facturar y perder tiempo.

### **3.4.2. Establecimiento de los indicadores de desempeño**

Luego de haber definido los aspectos a medir, a continuación se presentan los indicadores de desempeño que se utilizarán dentro del proceso de recepción y despacho de productos, el cálculo de los mismos se presentara en el inciso 4.4 presentación de las mejoras en elementos importantes de cada proceso.

% Recepciones correctas	=	$\frac{\# \text{ Recepciones correctas}}{\# \text{ Total de recepciones}}$	X	100
Recepciones correctas	=	$\frac{\# \text{ Recepciones correctas}}{\# \text{ Total de recepciones}}$		
% Entregas completas	=	$\frac{\# \text{ Pedidos entregados completos}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$	X	100
Entregas completas	=	$\frac{\# \text{ Pedidos entregados completos}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$		
% Entregas a tiempo	=	$\frac{\# \text{ Pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$	X	100
Entregas a tiempo	=	$\frac{\# \text{ Pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$		
% Pedidos con incidencias	=	$\frac{\# \text{ Pedidos entregados con incidencias}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$	X	100
Pedidos con incidencias	=	$\frac{\# \text{ Pedidos entregados con incidencias}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$		
% Errores en facturación	=	$\frac{\# \text{ Pedidos facturados con errores}}{\# \text{ Total de pedidos facturados}}$	X	100
Errores en facturación	=	$\frac{\# \text{ Pedidos facturados con errores}}{\# \text{ Total de pedidos facturados}}$		



### 3.4.3. Implementación de los indicadores de desempeño

#### a. Recepciones correctas

Para implementar este indicador de desempeño se establecerán los siguientes criterios:

- Recepción correcta. Se realizará cuando los productos entregados por el departamento de producción coincidan con los productos reportados dentro del reporte de producción.
- Recepción incorrecta. Se realizará cuando los productos indicados por el departamento de producción no coincidan con los productos indicados dentro del reporte de producción.

#### b. Entregas completas

Para implementar este indicador de desempeño se establecerán los siguientes criterios:

- Entrega completa. Se realizará cuando el cliente informa que recibió la cantidad exacta de productos que el solicitó.
- Entrega incorrecta. Se realizará cuando el cliente reporta que la cantidad de productos recibida no coincide con la cantidad que fue solicitada.

c. Entregas a tiempo

Para implementar este indicador de desempeño se establecerán los siguientes criterios:

- Entrega a tiempo. Se realizará cuando el cliente informa que recibió los productos en el tiempo que fueron solicitados.
- Entrega a atrasada. Se realizará cuando el cliente reporta que recibió los productos en el tiempo que fueron solicitados.

d. Entregas con incidencias

Para implementar este indicador de desempeño se establecerán los siguientes criterios:

- Entrega con incidencias. Se realizará cuando el cliente reporta algún tipo de reclamo durante la recepción de su pedido.
- Entrega sin incidencias. Se realizará cuando el cliente no reporta algún tipo de reclamo durante la recepción de su pedido.

e. Errores de facturación

Para implementar este indicador de desempeño se establecerán los siguientes criterios:

- Error de facturación. Cuando se detecta que algún dato de la factura o envío de producto terminado esta incorrecto, es un error de facturación.
- Factura correcta. Cuando no se detecta que algún dato de la factura o envío de producto terminado esta incorrecto, es un error de facturación.





## 4. PLAN DE CAPACITACION DEL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA

### 4.1. Inducción al personal involucrado

La inducción es la etapa en que se prepara al personal para los cambios realizados en los diferentes procesos. El objetivo es buscar la adaptación y ambientación.

La inducción que se le dará al personal actual sobre los cambios en los procesos dentro del departamento de bodega abarcará los siguientes puntos:

- a. Importancia de la mejora dentro de los procedimientos de bodega. En este punto se hace hincapié a que la forma actual de trabajo ocasiona muchos errores y retrasos, responsabilizando en este punto al proceso, el cual no es el adecuado.
- b. Ventaja de los cambios en los procedimientos. Dentro de este punto se resalta, que la operación se realizara de manera sistemática lo cual repercutirá en ahorro de tiempo, así como, de actividades innecesarias.
- c. Ventajas de la implementación de los indicadores de desempeño. Aquí se resaltara en que será la única manera de conocer el avance de las mejoras propuestas.

- d. Compromiso por parte de todo el personal a todo nivel.  
Se llevará una programación así como el seguimiento necesario para poder brindar al personal las herramientas que le permitan el desarrollo efectivo de sus actividades.

#### 4.2. Capacitación al personal involucrado

A continuación se presenta el plan de capacitación sobre los procesos del departamento de bodega:

<b>PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE BODEGA</b>
--

Responsable:	Jefe de Logística
Encargado:	Jefe de sección de Bodega

<b>Proceso de recepción y despacho de materiales</b>		
<b>No.</b>	<b>Tema</b>	<b>Descripción</b>
01	Introducción	Explicar al personal el objetivo de la implementación de cambios en el proceso, resaltar que es para facilitar el manejo y control de los materiales.
02	Presentación Situación Actual	Presentar al personal el Análisis de Pareto en donde se reflejan las oportunidades de mejora, haciendo énfasis en que no se está buscando responsables de las malas ejecuciones.
03	Presentación de cambios en el proceso	Presentar el instructivo del proceso de recepción y despacho de materiales, explicando que con la ejecución del mismo la operación será sistemática y más sencilla para todos.

Continuación

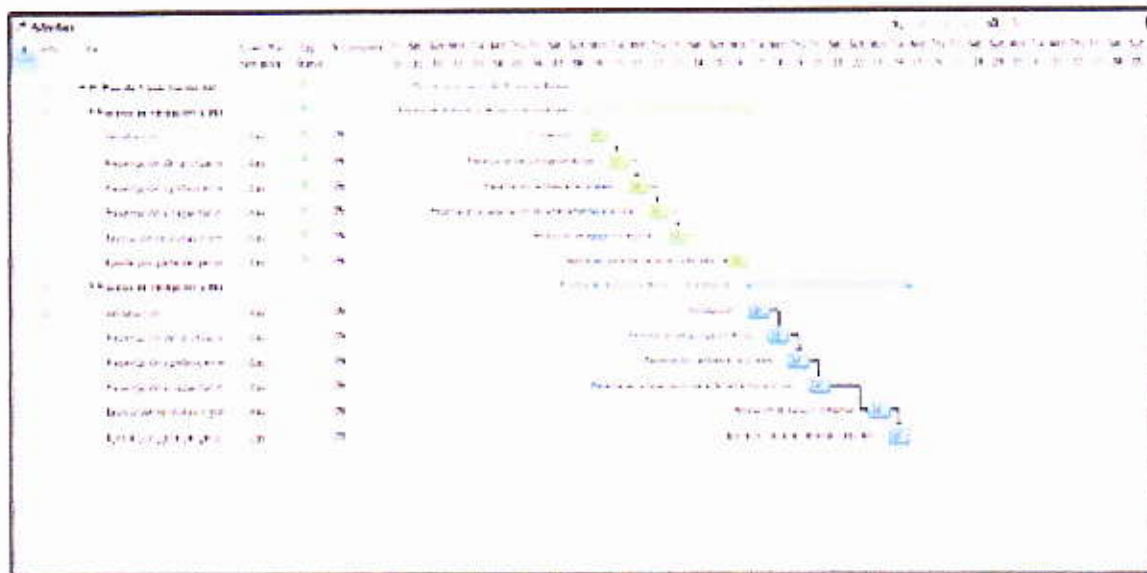
04	Presentación y capacitación de las herramientas a utilizar	Presentación y capacitación en la utilización de: guía de almacenaje de materia prima, boleta de recepción de materiales No.1 y No.2, así como, del instructivo de recepción y despacho de materiales.
05	Resolución de dudas o preguntas	Resolver todas las preguntas del personal a manera de dejar claro el proceso.
06	Aporte por parte del personal	Escuchar y considerar comentarios e ideas para la mejora del proceso.

<b>Proceso de recepción y despacho de productos</b>		
01	Introducción	Explicar al personal el objetivo de la implementación de cambios en el proceso, resaltar que es para facilitar el manejo y control de los productos.
02	Presentación situación actual	Presentar al personal el Análisis de Pareto en donde se reflejan las oportunidades de mejora, haciendo énfasis en que no se está buscando responsables de las malas ejecuciones.
03	Presentación de cambios en el proceso	Presentar el instructivo del proceso de recepción y despacho de productos, explicando que con la ejecución del mismo la operación será sistemática y más sencilla para todos.
04	Presentación y capacitación de las herramientas a utilizar	Presentación y capacitación en la utilización de: guía de almacenaje de materia prima, boleta de recepción de productos, así como, del instructivo de recepción y despacho de productos.
05	Resolución de dudas o preguntas	Resolver todas las preguntas del personal a manera de dejar claro el proceso.
06	Aporte por parte del personal	Escuchar y considerar comentarios e ideas para la mejora del proceso.



Mensualmente los puntos del 4 al 6 durante tres meses, con la intención mantener al personal enfocado en las mejorar al proceso y que se acostumbren rápidamente, hasta realizar de manera normal las actividades.

Figura 21. Diagrama de *Gantt* de capacitación del personal



Fuente: elaboración propia.

#### 4.3. Presentación de las mejoras en elementos básicos de cada proceso

A continuación se presentan las mejoras que permiten que los diferentes procesos cuenten con un flujo de materiales y productos sin devoluciones por confusiones o equivocaciones.



a. Revisión de materiales al momento de la recepción

Con esta revisión se logran detectar diferentes aspectos importantes de las diferentes materias primas, aspectos relevantes para el proceso de los mismos, dichos aspectos son:

- Que los materiales que se reciben al inicio del proceso de Recepción y despacho de materiales sean los solicitados.
- Que los materiales que se reciben al inicio se encuentren en condiciones aceptables.

b. Revisión de materiales al momento del despacho de los mismos

Al momento del despacho de los materiales hacia el departamento de producción se asegura que se entreguen los materiales que fueron solicitados.

- Que los materiales solicitados por parte del departamento de producción y los entregados físicamente coincidan en el tipo de los mismos.
- Que los materiales solicitados por parte del departamento de producción y los entregados físicamente coincidan en la cantidad de los mismos.

c. Revisión de los productos al momento la recepción

Cuando son entregados los productos terminados por el departamento de producción al departamento de bodega se verifican que coincidan con los descritos en el reporte de producción. Para almacenarlos correctamente.

- Que los productos entregados por parte del departamento de producción y los entregados físicamente coincidan en el tipo de los mismos.
- Que los productos entregados por parte del departamento de producción y los entregados físicamente coincidan en la cantidad de los mismos.

d. Revisión de los documentos y productos al momento del despacho

Esta revisión garantiza que los productos que son despachados al cliente sean los adecuados, es decir, los solicitados por el cliente y que los documentos de despacho no presenten problemas.

**4.4. Presentación de las mejoras en elementos importantes de cada proceso**

A continuación se presentan las mejoras que permiten que los diferentes procesos cuenten con un flujo de materiales y productos sin devoluciones por confusiones o equivocaciones.

a. Almacenaje de materiales y productos

Luego de dos meses de haber implementado los nuevos procedimientos y normas de almacenaje dentro de las bodegas de materia prima y de producto terminado, se pueden apreciar varios cambios dentro de las mismas como:

- Almacenaje de los materiales por línea de material
- Almacenaje de los materiales por color
- Almacenaje de los productos por línea de producto
- Almacenaje de los productos por color
- Orden y limpieza en las diferentes bodegas

Figura 22. **Mejora bodega de materia prima**



Fuente: bodega de materia prima.

Figura 23. **Mejora Bodega de materia prima**



Fuente: bodega de materia prima.

Figura 24. **Mejora Bodega materia prima**



Fuente: bodega de materia prima.



Figura 25. Mejora Bodega de producto terminado



Fuente: bodega producto terminado.

Figura 26. Mejora Bodega de producto terminado



Fuente: bodega producto terminado.

Figura 27. **Mejora Bodega de producto terminado**



Fuene: bodega producto terminado.

b. Incremento de la eficiencia en bodega

A continuación se presentan los cambios medidos al inicio y al final de dos meses de la implementación de las mejoras en los procesos. Se consideraron los datos dentro de los registros que fueron establecidos como unidores de desempeño.

- Indicador de recepciones correctas se incremento en un 8%
- Indicador de entregas correctas se incremento en un 4%
- Indicador de entregas a tiempo se incremento en un 18%
- Indicador de pedidos con incidencias se redujo en un 12%
- Indicador de errores en facturación se re dedujo en un 2%.



Tabla VIII. Tabla de indicadores de desempeño

Recepciones correctas						
Recepciones correctas	=			# Recepciones correctas		
				# Total de recepciones		
% Recepciones correctas	=			# Recepciones correctas	X	100
				# Total de recepciones		
Indice	Total	Recepciones	Recepciones	Indice	%	Dif %
Recepciones correctas	Recepciones	correctas	incorrectas			
Inicio	25	21	4	0.84	84	8
Final	50	46	4	0.92	92	
Entregas correctas						
Entregas completas	=			# Pedidos entregados completos		
				# Total de pedidos entregados		
% Entregas completas	=			# Pedidos entregados completos	X	100
				# Total de pedidos entregados		
Indice	Total	Entregas	Entregas	Indice	%	Dif %
Entregas completas	Entregas	completas	incompletas			
Inicio	25	24	1	0.96	96	4
Final	50	50	0	1	100	
Entregas a tiempo						
Entregas a tiempo	=			# Pedidos entregados a tiempo		
				# Total de pedidos entregados		
% Entregas a tiempo	=			# Pedidos entregados a tiempo	X	100
				# Total de pedidos entregados		
Indice	Total	Entregas	Entregas	Indice	%	Dif %
Entregas a tiempo	Entregas	a tiempo	a destiempo			
Inicio	25	16	9	0.64	64	16
Final	50	40	10	0.8	80	
Pedidos con incidencias						
Pedidos con incidencias	=			# Pedidos entregados con incidencias		
				# Total de pedidos entregados		
% Pedidos con incidencias	=			# Pedidos entregados con incidencias	X	100
				# Total de pedidos entregados		
Indice	Total	Pedidos con	Pedidos sin	Indice	%	Dif %
Pedidos con incidencias	Pedidos	incidencias	incidencias			
Inicio	25	4	21	0.16	16	-12
Final	50	2	48	0.04	4	
Errores en facturación						
Errores en facturación	=			# Pedidos facturados con errores		
				# Total de pedidos facturados		
% Errores en facturación	=			# Pedidos facturados con errores	X	100
				# Total de pedidos facturados		
Indice	Total	Facturas con	Facturas sin	Indice	%	Dif %
Errores en facturación	Facturas	errores	errores			
Inicio	25	2	23	0.08	8	-2
Final	50	3	47	0.06	6	

Fuente: elaboración propia.





## CONCLUSIONES

1. Se presentó una descripción de los procesos dentro del departamento de bodega. Se detalló que los procesos se realizan de manera empírica, sin lineamientos claros, el personal no cuenta con responsabilidades directas. Todo esto conlleva a que los procesos carezcan de constancia.
2. Con la ayuda de herramientas tales como: diagramas de flujo, análisis de Pareto, obtención de información y la observación directa. Se identificaron las actividades en donde se encuentran las oportunidades de mejora para poder incrementar la eficiencia de las operaciones del departamento de bodega, siendo las siguientes: ausencia de un método, mal almacenaje de los materiales o productos, falta de herramientas que permitan contar con registros de control.
3. Se establecieron mejoras en los procesos de recepción y despacho de materiales, así como, en el proceso de recepción y despacho de productos, mediante la implementación de instructivos para la ejecución de dichos procesos, boletas de recepción y despacho de materiales y productos, guías de almacenaje de materiales y productos, así como, el brindar inducción acerca de los cambios al personal de bodega.
4. Dentro del proceso de recepción y despacho de materiales se implementaron dos puntos de control, siendo el primero al inicio del mismo para asegurar la entrada de los materiales a la cadena de producción y el segundo al final del proceso al momento de que los materiales son despachados al departamento de producción para respaldar la entrega de

los mismos. Dentro del proceso de recepción y despacho de productos se establecieron tres puntos de control, al inicio del proceso para poder asegurar la entrada de los productos recibidos al proceso, el segundo es la revisión de los documentos de despacho para poder evitar discrepancias entre estos y los productos despachados, y por último, revisión de los productos a la salida del proceso para asegurar que sean los solicitados.

5. Para que cada proceso se realice de forma sistemática y repetitiva, se realizaron e implementaron los instructivos para la ejecución de los procesos de recepción y despacho de materiales y para el proceso de recepción y despacho de productos, en los cuales se detallan la secuencia de las actividades a desempeñarse, así como el responsable. Con esto se logra que cada proceso sea realice de manera sistemática y repetitiva.
6. La falta o ausencia de métodos de almacenaje provocó que se establecieran guías de almacenaje, en las cuales se indica como almacenar según la línea de paletizado y molido así como materiales y productos. También se realizó el método a seguir para la rotación de inventarios.
7. Al determinar los indicadores de desempeño más relevantes para la mejora en la bodega de reciclaje, se obtuvo una mejora entre 1% a un 16%, y reduciendo los errores e incidencias entre un 2% a un 12% en las recepciones correctas, entregas completas, entregas a tiempo, y pedidos sin incidencias y errores de facturación

8. Dentro de la capacitación brindada al personal de bodega los aspectos más relevantes e influyentes en el personal son: la naturaleza de la necesidad de las mejoras, los beneficios de estas, capacitación en el uso de las herramientas y el seguimiento a la implementación de los nuevos procesos dentro del departamento de bodega.





## RECOMENDACIONES

1. Un especial seguimiento a la ejecución de los instructivos de los diferentes procesos, para poder reforzar la institución de los mismos dentro del departamento de bodega.
2. Un estricto control y resguardo de los registros tales como las boletas de recepción de materiales y productos, a fin de poder contar con la información cuando la misma sea necesaria.
3. La presentación de los resultados de los indicadores de desempeño en un período no mayor a dos meses al personal de la bodega, para que se conozcan las mejoras u oportunidades de mejora dentro de las actividades medidas.
4. La implementación de un formato en el cual se registren las mejoras propuestas por el personal que ejecuta las actividades a manera de considerarlas, analizarlas y dependiendo sea el caso implementarlas.
5. Reforzar la capacitación brindada al personal de bodega en un período no mayor de dos meses, para mantener al personal comprometido y enfocado en cuáles son sus responsabilidades y deberes.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ACEVEDO SUAREZ, José A.; GÓMEZ ACOSTA, Martha.I. *La logística moderna y la competitividad empresarial*. La Habana: LOGESPRO, 2001. 67 p.
2. EDWART H., Frazelle. *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. México: Norma, 2007. 3ª ed. 334 p.
3. FRANCESE ROBUSTÉ, Antón. *Logística del transporte*. Barcelona: Catalunya, SL, 2005. 197 p.
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: McGraw-Hill, 2005. 459 p.
5. MORTPM, Jone D. H. *Procesamiento de plásticos*. Texas: MORTPM, 1993. 302 p.