



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

**DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS  
DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE  
LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS,  
EMSA.**

**Miguel Angel Paz Velásquez**

**Asesorado por: Msc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano**

**Guatemala, julio de 2007**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS  
DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE  
LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS,  
EMSA.**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**MIGUEL ANGEL PAZ VELÁSQUEZ**

ASESORADO POR: INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO DE SERRANO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Edwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS, EMSA,**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería mecánica industrial, con fecha 24 de febrero de 2005.

**Miguel Angel Paz Velásquez**



Guatemala, 09 de julio de 2007.  
Ref.EPS.G.419.07.2007.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS, a.i.  
Facultad de Ingeniería, USAC  
Presente

Respetable ingeniera Sarmiento:

Por medio de la presente informo a usted, que como asesora y supervisora de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Miguel Ángel Paz Velásquez**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **"DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS, EMSA"**, el cual encuentro satisfactorio.

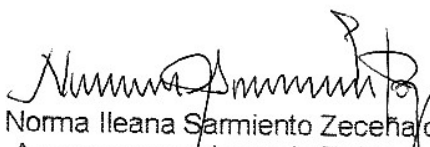
Las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo técnico a empresas privadas en la búsqueda de soluciones viables a los problemas que atraviesan y que al final, beneficiarán a la sociedad en general.

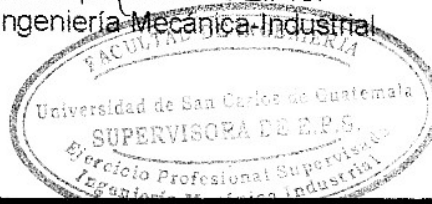
En tal virtud, **lo doy por aprobado**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Deferentemente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
MSc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Asesora-supervisora de E.P.S.  
Área de Ingeniería Mecánica-Industrial





Guatemala, 09 de julio de 2007.  
Ref.EPS.D.382.07.2007.

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Director de la Escuela  
de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, USAC  
Presente

Respetable ingeniero Gómez:

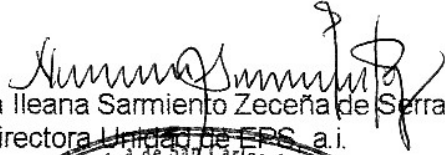
Por medio de la presente, envío a usted el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado: **"DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS, EMSA"**. Este trabajo lo desarrolló el estudiante universitario **Miguel Ángel Paz Velásquez**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Ingeniera *Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano*.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación por parte de la asesora-supervisora, esta Dirección también **aprueba** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS, a.i.



Adjunto informe final

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTICULOS DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS, EMSA**, presentado por el estudiante universitario **Miguel Angel Paz Velásquez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

*José Francisco Gómez Rivera*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Colegiado No. 15208

Guatemala, julio de 2007.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS, EMSA**, presentado por el estudiante universitario **Miguel Angel Paz Velásquez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
DIRECTOR A.I.  
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2007.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.229.2007

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UN CONTROL DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS DE ALTO IMPACTO Y MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA PARA LA EMPRESA DE BEBIDAS GASEOSAS, EMSA**, presentado por el estudiante universitario **Miguel Angel Paz Velásquez**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, julio de 2007.



/gdech

## **AGRADECIMIENTOS A**

Ing. René Quiroa, por la colaboración prestada en la realización del presente trabajo de graduación.

Embotelladora La Mariposa, por la colaboración prestada en la realización del presente trabajo.

María Castillo, por su ayuda prestada a lo largo de la carrera.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano, por su orientación prestada para la realización del presente informe.

Todas las personas que colaboraron directa e indirectamente en la elaboración del presente trabajo.

**¡ MUCHAS GRACIAS !**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **DIOS**

Creador y padre celestial, por darme la sabiduría y encaminarme por la senda indicada para finalizar con alegría esta etapa de mi vida.

### **MI MADRE**

Por su comprensión, apoyo y sacrificio que ha realizado a lo largo de mi vida, motivándome a seguir en los momentos difíciles de mi carrera, solo quiero decirle MUCHAS GRACIAS MADRE.

### **MI PADRE**

Por darme la oportunidad de formarme como profesional, apoyándome y guiando mi vida de la mejor manera, solo quiero decirle LO LOGRAMOS PADRE.

### **MIS HERMANOS**

Marla Lorena, Sergio Ernesto, Victoria del Carmen, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas.

## **MI FAMILIA**

Tios, tías, primos y primas, con todo mi amor.

## **MI ESPOSA**

Por estar siempre conmigo, en las buenas y en las malas, por comprenderme y por darme ese amor tan especial que la familia no me puede dar. TE AMO MI AMOR.

## **MIS AMIGOS**

Luís Cifuentes, Eduardo Estrada, Herbeth Cano, Marco Tulio Cifuentes, Enrique García, Rolando Mazariegos, Gustavo Reyes, por su apoyo cuando más lo necesité.

## **LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

Por los momentos vividos en sus salones.

## **LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Por formarme como profesional.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	VII
<b>GLOSARIO</b>	IX
<b>RESUMEN</b>	XIII
<b>OBJETIVOS</b>	XV
<b>INTRODUCCIÓN</b>	XVII
<b>1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b>	
1.1 Antecedentes de la empresa	1
1.2 Visión, misión y valores	2
1.3 Productos	2
1.3.1 Descripción de los productos	2
1.4 Estructura organizacional	4
1.5 Área de bodega	7
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 FODA	11
2.2 Control de inventarios	12
2.2.1 Principios básicos	12
2.2.2 Doctrina de operación	14
2.2.3 Administración de los inventarios	18
2.2.4 Consideraciones en inventarios	19
2.2.5 Modelos de inventarios	21
2.3 Costos de los inventarios	25
2.4 Inventarios ABC	28
2.5 Manejo de desechos sólidos	30
2.6 Higiene industrial	33
2.6.1 Buenas prácticas de manufactura	34

<b>3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	
3.1 Diagnóstico general del área de bodega	39
3.1.1 Análisis FODA y Causa-Efecto	39
3.2 Instalaciones	42
3.2.1 Capacidad	42
3.2.2 Iluminación	46
3.2.3 Equipo	47
3.3 Personal	48
3.3.1 Análisis de puestos	48
3.3.1.1 Gerente	48
3.3.1.2 Supervisor	49
3.3.1.3 Bodegueros	49
3.4 Productos	49
3.4.1 Origen y procedencia	50
3.4.2 Proveedores	51
3.4.3 Almacenaje	52
3.5 Manejo de inventarios	53
3.5.1 Política	54
3.5.2 Entradas y salidas de materia prima	54
3.5.3 Tipo de estibado y racks	57
3.5.4 Codificación	58
3.5.5 Traslado de materiales	59
3.5.6 Hardware y software	59
3.6 Procedimientos	61
3.6.1 Pedido de materiales	61
3.6.1.1 Compras locales	64
3.6.1.2 Compras externas	64
3.6.2 Recepción de materiales	67
3.6.3 Despacho de materiales	70

3.7	Higiene industrial	73
3.7.1	Buenas prácticas de manufactura	73
3.8	Análisis del manejo de desechos sólidos	78
3.8.1	Tipo de desechos	81
3.8.2	Cantidad generada	81
3.8.3	Área en que se generan	83
3.8.3	impacto generado en el ambiente	89
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DEL MEJORAMIENTO DE CONTROL DE INVENTARIOS Y OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA</b>	
4.1	Organización	91
4.1.1	Distribución por áreas	92
4.1.2	Clasificación de los productos por medio ABC	94
4.1.3	PEPS y/o UEPS según el producto	97
4.1.4	Aplicaciones matemáticas para las consideraciones de los inventarios.	97
4.1.5	Codificación	101
4.1.6	Transporte	101
4.1.7	Técnicas de almacenaje	102
4.1.8	Mejora en las instalaciones	104
4.1.9	Señalización de áreas	105
4.1.10	Racks y tarimas	108
4.1.11	Iluminación	110
4.1.12	Actualización de los sistemas de red	113
4.2	Procedimientos	114
4.2.1	Elementos de los procedimientos	114
4.2.1.1	Descripción	114
4.2.1.2	Flujo gramas	114

4.2.1.3 Registros	115
4.2.2 Despacho de materiales	115
4.2.2.1 Procedimiento para el despacho de materiales	115
4.2.3 Pedidos y recepción de materiales	119
4.2.3.1 Proceso de pedido de la bodega a compras y proveedores	119
4.2.3.2 Proceso de pedido de compras hacia proveedores	121
4.2.3.3 Proceso de recepción de materiales	123
4.3 Personal	126
4.3.1 Adiestramiento del personal	126
4.3.2 El desarrollo del personal	127
4.3.3 Grupos de mejoramiento continuo	129
4.4 Higiene industrial	129
4.1.1 Política empresarial	130
4.1.2 Buenas prácticas de manufactura	130
4.5 Costos para implementar la propuesta	132
<b>5. DESECHOS SÓLIDOS</b>	
5.1 Manejo de desechos sólidos	135
5.1.1 Procedimiento para el manejo de desechos sólidos	139
5.1.2 Procedimiento para la reutilización desechos sólidos	140
5.2 Costos	142



<b>CONCLUSIONES</b>	<b>143</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>145</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>147</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>149</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>151</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Organigrama general Embotelladora La Mariposa	6
2. Organigrama bodega de materiales	8
3. Proceso de materiales	13
4. Sistemas de inventarios Q/R	16
5. Sistemas de inventarios periódicos	17
6. Gráfica modelo determinístico con tiempo de espera	23
7. Gráfica de costos	28
8. Distribuciones del inventario	29
9. Diagrama Causa y Efecto	42
10. Distribución actual de la bodega	44
11. Diagrama actual de iluminación	47
12. Flujograma actual de pedido de materiales	62
13. Requisición pedido de materiales	63
14. Flujograma actual de compras	66
15. Formato actual para recepción de materiales	68
16. Flujograma actual recepción de materiales	69
17. Flujograma para despacho de materiales	71
18. Hoja actual despacho de materiales	72
19. Puntos críticos desechos sólidos Pet y lata	84
20. Puntos críticos desechos sólidos vidrio	85
21. puntos críticos desechos sólidos cartón	86
22. Puntos críticos desechos sólidos plástico	87

23. Desechos sólidos orgánicos	88
24. Distribución propuesta de materiales en bodega	93
25. Gráficas de consumos de pedidos de termoencogible	100
26. Rótulos propuestos señalización	105
27. Flujograma propuesto despacho de materiales	117
28. Flujograma propuesto pedido bodega a compras y proveedores	120
29. Flujograma propuesto de compras a proveedores	122
30. Flujograma propuesto de recepción de materiales	124
31. Formato de evaluación de manejo desechos sólidos	137
32. Gráfica de evaluación de resultados	138

## **TABLAS**

I. FODA Embotelladora La Mariposa	30
II. Capacidad actual de almacenaje área de bodega	33
III. Origen y procedencia de artículos	41
IV. Proveedores de materia prima	42
V. Forma actual de almacenaje	43
VI. Tipo actual de inventarios para artículos	46
VII. Disposición final material cartón	69
VIII. Disposición desechos plásticos	70
IX. Referencias para el área de materia prima	84
X. Agrupación de artículos para el almacén de materias primas	86
XI. Matriz de consumo de bobinas termoencogible	88
XII. Artículos almacenados en el piso dentro de bodega	98
XIII. Distribución de materiales por racks.	99
XIV. Costos incurridos para el mejoramiento de la bodega.	122
XV. Costos para la extracción de desechos sólidos	132

## **GLOSARIO**

<b>Certificado de análisis</b>	Es un documento importante avalado por el fabricante, el cual garantiza la uniformidad de todas las especificaciones o parámetros evaluados en el material, en un lote de fabricación.
<b>Clasificación de Inventarios ABC</b>	División de los inventarios en tres grupos : el grupo A, en donde se encuentran los pocos artículos que tienen un alto valor en dinero, el grupo B, con aquellos artículos que representan un valor moderado en dinero, y el grupo C, con un gran número de artículos que representan un valor reducido en dinero.
<b>Devolución</b>	Documentos donde se detallan la descripción y cantidades del material devuelto por producción al almacén de materias primas.

<b>Doctrina de operación</b>	Decisiones básicas sobre el sistema de inventarios hechas por los gerentes de operaciones concernientes a cuándo reordenar las existencias y cuántas deben de reordenar.
<b>Lote de producción</b>	Se refiere a una cantidad de producto que fue fabricado bajo las mismas condiciones en un proceso de producción continuo y es designado por una codificación en letras o números.
<b>Materia prima</b>	Son todos aquellos insumos que se incluyen en la formulación del producto o pueden afectar la calidad del producto terminado.
<b>Orden de compra</b>	Documento pre-impreso que respalda la compra de un material solicitado, el cual es previamente autorizado, según política de compras, por la jefatura del departamento.

<b>Orden de fabricación</b>	Documento generado en el sistema dentro de la fábrica por planeación de producción en el que se detalla la fabricación de determinado producto por presentación, sabor, línea que manufactura, y los materiales que serán utilizados de acuerdo a las cantidades a producir.
<b>Paquetecnia</b>	Se refiere a todos los procedimientos involucrados para el aseguramiento de calidad de las materias primas y materiales de empaque, antes de su uso.
<b>PEPS</b>	“Primero en Entrar, Primero en Salir”. Mecanismo para manejar inventarios que consiste en despachar o utilizar primero, aquel material que se recibe primero.
<b>Planificación</b>	Es toda actividad que debe planificarse antes de ejecutarse, esta se concibe como una manera de ver hacia el horizonte, hacia delante y hacia lo que se tiene que hacer.

<b>Requisición</b>	Documentos del preimpreso en donde se detallan la descripción y cantidades del material pedidos por producción al almacén de materias primas
<b>Retroalimentación</b>	Entrada de información a un sistema, que transmite mensajes de la operación para señalar si ésta opera como se planeó.
<b>Sistema SAP</b>	Es Software interno de la empresa en el que se maneja toda la información contable, financiera, compras e inventarios, en el mismo se deja registro de todas las operaciones que atañen a la empresa.



## RESUMEN

En el presente informe de EPS se encontrará un diseño para el control de inventarios y optimización de la bodega, estos serán aplicados dentro del área de bodega de materias primas de la Embotelladora La Mariposa, empresa que se dedica a la producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, dado que en la actualidad carece de un sistema adecuado que ayude a mantener un *stock* de materiales reales para la producción de sus productos.

Para encontrar las deficiencias que existen en la bodega se utilizaron técnicas de ingeniería que permitieron de forma más clara comprender el grado de la problemática entre las que destacan: FODA, diagrama ishikawa, inventarios ABC, aplicaciones para cálculos de materiales, etc.

El informe también incluye la creación de formatos y procedimientos para el manejo de inventarios, así como el mejoramiento de los actuales, además, se realizó un estudio de desechos sólidos e identificación de los mismos que afectan tanto a la bodega de materiales como a toda la planta.

La optimización de la bodega es importante para Embotelladora La Mariposa ya que es uno de los puntos críticos dentro de la planta donde se debe mejorar en orden, limpieza y el manejo adecuado de los procedimientos por parte del personal que labora dentro de ella.



## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Diseñar un sistema para el control de inventarios que satisfaga las necesidades del departamento de materia prima utilizando herramientas de ingeniería para la optimización del área, el manejo de materiales, reducción de costos, minimización de espacio físico, capacitaciones al personal involucrado, así como la políticas y procedimientos para el mejoramiento del manejo de los desechos sólidos dentro de la planta.

### **ESPECÍFICOS**

- 1 Optimizar eficientemente la bodega por medio de una distribución adecuada de los materiales .
- 2 Identificar por medio de una clasificación ABC los materiales que representan costo y espacio significativo a la Embotelladora La Mariposa.
- 3 Desarrollar un eficiente sistema de control de inventarios de los artículos seleccionados, empleando la mejor doctrina de operación por medio de cálculos matemáticos y aplicaciones de la ingeniería industrial

- 4 Proporcionar por medio de métodos adecuados el desarrollo y capacitación de personal en el área de materia prima para el manejo de inventarios y de desechos sólidos.
  
- 5 Reducir por medio de formatos y procedimientos el desperdicio innecesario dentro de la planta de producción, así como obtener un ingreso de estos por medio de la reutilización.

## INTRODUCCIÓN

Embotelladora La Mariposa S.A. es una empresa transnacional que en los últimos años ha experimentado cambios trascendentales en sus diferentes departamentos, tanto en sus procedimientos de mejora continua, como en el área técnica y de desarrollo académico, para lo cual cuenta con personal que entiende los objetivos y metas de la empresa para ser hoy en día en Guatemala una de las mejores en su campo.

Un departamento importante en el área de manufactura es el de materia prima, en donde se han encontrado deficiencias en la administración de materiales que repercuten en índices elevados de costos dentro de la bodega.

El informe que se presenta está enfocado al análisis de la bodega de materiales de la embotelladora así como al estudio de desechos sólidos dentro de la planta, promoviendo mejoras que puedan repercutir y beneficiar a la institución brindando el servicio correspondiente en función profesional, empleando los conceptos fundamentales que brinda la ingeniería industrial. Está dividido en cinco capítulos los cuales se describen a continuación:

Capítulo uno: Generalidades de la empresa, en donde se describe una breve historia de la empresa.

Capítulo dos: marco teórico, que es un repaso de conceptos fundamentales de manejo de inventarios y de desechos sólidos.

Capítulo tres: análisis actual, enfocado a la situación general de la bodega de materiales.

Capítulo cuatro: propuesta para la aplicación del mejoramiento del control de inventarios y optimización de la bodega, en donde se proponen mejoras que puedan repercutir y beneficiar a la institución.

Capítulo cinco: desechos sólidos, donde se analizan los materiales que más impactan dentro de la planta de producción.

## **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **1.1 Antecedentes de la empresa**

Embotelladora La Mariposa S.A., fue fundada a finales del siglo XIX como “Fábrica de aguas gaseosas LA CENTROAMERICANA”, ubicada cerca del actual palacio nacional por los esposos Enrique Castillo Córdova y María Luisa Valenzuela de Castillo.

La fábrica adquirió los derechos de la empresa “La Mariposa”, de allí su nombre actual. En 1942 adquirió el derecho de fabricar la marca Pepsi, siendo Embotelladora La Mariposa el primer productor de dicha marca en latinoamérica.

Actualmente, la fábrica está ubicada en la 43 calle 1-10 colonia Monte María zona 12 y cuenta con instalaciones modernas y equipo automatizado para la elaboración de sus productos, contando con procedimientos certificados de calidad a nivel internacional que avalan la inocuidad del producto.

## 1.2 Visión, misión y Valores<sup>1</sup>

a. **Visión**, que cada habitante de la región consuma por lo menos uno de nuestros productos al día.

### b. Misión

- Satisfaciendo continuamente a nuestros consumidores con bebidas de marcas líderes
- Siendo la mejor propuesta de negocio para nuestros clientes
- Convirtiéndonos en modelo para la sociedad de la región
- Compensando la inversión de los accionistas

## 1.3 Productos

La descripción de los productos se detalla a continuación:

### 1.3.1 Descripción de los productos

Los productos que se fabrican en la empresa son:

a. **Bebidas carbonatadas**, son bebidas que se hacen por medio de una relación de mezcla de jarabe simple, agua y co<sub>2</sub>, la distribución y comercialización se hace a nivel nacional e internacional avalados por la franquicia PEPSICO, entre ellos están:

- Pepsi y peps light
- 7up y 7 up light
- Salutaris



- Mirinda naranja, mirinda uva, mirinda ks y mirinda banano

Los productos carbonatados que no pertenecen a PEPSICO pero son producidas y comercializadas a nivel nacional por la empresa se encuentran:

- Rica roja
- Grapette
- Rica piña
- Squirt

**b. Bebidas no carbonatadas,** Son productos que no necesitan Co2 como preservante y es realizada con agua tratada entre los que están:

- Agua pura Aqua.

**c. Bebidas energizantes**

- Adrenaline

Productos distribuidos por tratados entre empresas (BONE APETITE internacional, San Salvador, AMBEV internacional Brasil con maquila en Teculután, Zacapa, Guatemala ) son:

**d. Bebidas rehidratantes**

- Gatorade

**e. Bebidas alcohólicas**

- Brahva 355 mililitros lata.

#### **1.4 Estructura organizacional**

La estructura organizacional se especifica a continuación:

Embotelladora La Mariposa es una empresa familiar y está regida a lo largo de su estructura por medio de una departamentalización por función empresarial, más conocida como “departamentalización funcional”, ocupando los cargos principales miembros de la familia representados por una junta directiva que se encarga de la dirección de la misma y de allí se delegan las actividades por medio de departamentos estratégicos para la conjunción de la empresa, entre los que están la comercialización, manufactura y operaciones y servicios.

Para efecto del estudio se visualizará por medio del organigrama solo la estructura de manufactura (figura 1 página 6), donde se destaca la descentralización de autoridad por medio de departamentos entre los que se encuentran: proyectos, planificación, finanzas, producción, mantenimiento, logística, calidad y materia prima, constituyendo la columna vertebral para el funcionamiento de toda la sección de manufactura.

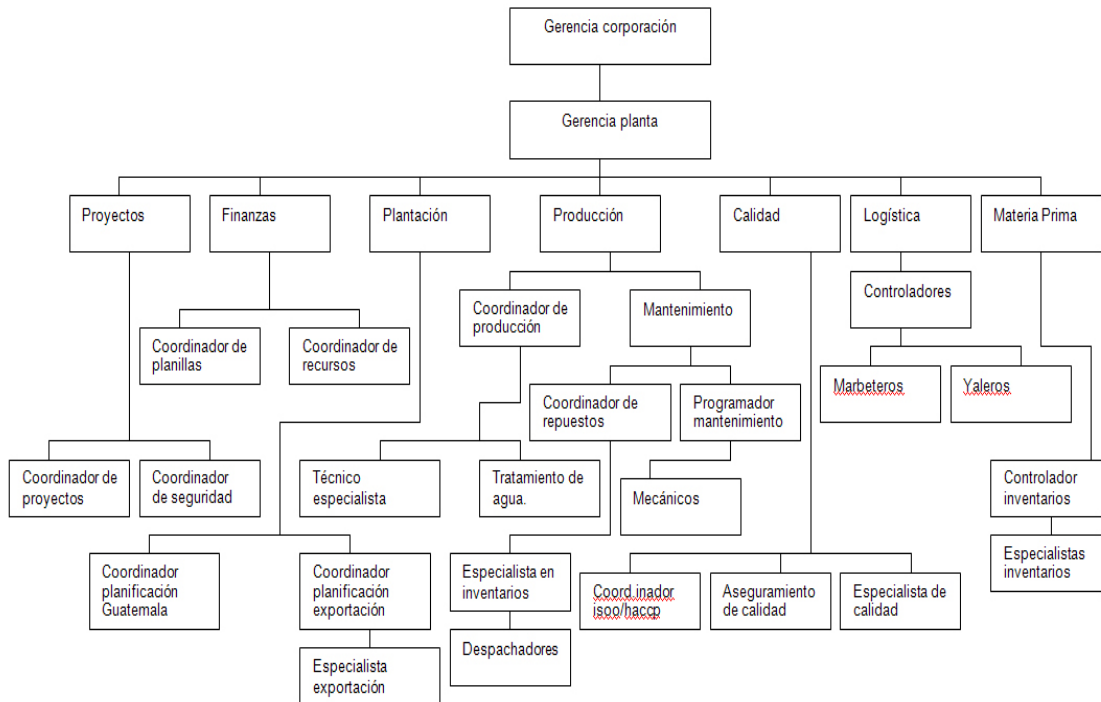
Para cada departamento existen administradores de alto nivel que por lo general son gerentes para Guatemala y Centroamérica encargados de la alta dirección, el desempeño de la compañía y su expansión.

Los encargados de todas las funciones administrativas y su desempeño son los administradores de nivel medio siendo en su mayoría ingenieros encargados de la planeación, organización y control dentro de ella, haciendo para el buen funcionamiento dentro de la compañía uso del empowerment, ya que el personal que labora dentro de líneas de producción y a nivel

administrativo (supervisores de primera línea) , son al igual ingenieros capacitados para poder tomar decisiones que lleguen a cumplir con los objetivos y metas de la compañía, haciendo que los tramos de control hacia el personal sea bastante reducido.

Por el nivel académico que existe en la mayoría de departamentos se cuenta con departamentalización en línea y staff para la supervisión y asesoría del personal.

**Figura 1. Organigrama General Embotelladora La Mariposa S.A.**



Fuente: Embotelladora La Mariposa, 2006

## 1.5 Área de bodega

La bodega de materiales pertenece al departamento de materias primas ubicada dentro de la planta de producción.

Esta es de vital importancia para el correcto funcionamiento de la empresa, debido a que en ella se realizan todas las actividades de pedido, recepción y despacho de materiales.

La cantidad de artículos que maneja la bodega es de trescientos cincuenta y dos entre los que se encuentran:

- Concentrado
- Azúcar
- Corcholata
- Tapón
- Etiqueta
- Termoencogible
- Polystrech

Estos productos se consideran indispensables para la bodega por la cantidad que utilizan las líneas de producción mensualmente de ellos.

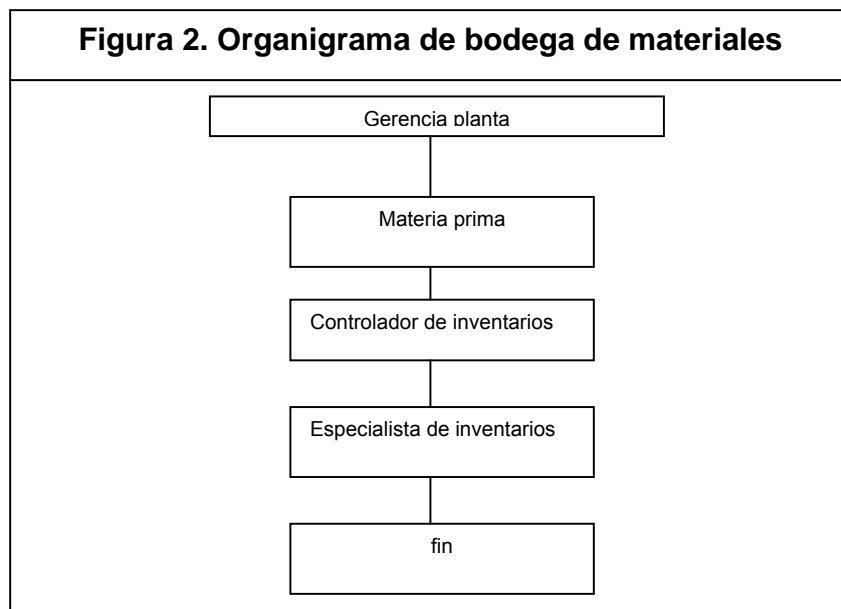
En el capítulo 3 se dará información más profunda acerca de los artículos que maneja el área de bodega.

La cantidad de personal que trabaja dentro del área de bodega realizan sus actividades ( día o noche de seis de la mañana a seis de la tarde o viceversa)

por medio de turnos rotativos de doce horas cada día por cuatro días, teniendo la misma cantidad de días de descanso.

La organización de la bodega (ver figura 2) se divide en cada turno por cuatro personas y que se describe a continuación:

- Dos controladores de inventarios para el chequeo de existencias en el sistema y comparaciones con lo que físicamente existe
- Un especialista de inventarios, para la recepción de productos, pedidos y despachos
- Un coordinador del área que supervisa y dirige todas las actividades y rinde informes



Los procedimientos para las diferentes actividades (recepción, pedido, devolución y despacho) dentro de la bodega fueron realizados y basados por medio de flujogramas en el año 2003 cuando se cambió el sistema antiguo BPCIS a SAP y fueron revisados en el año 2,005 cuando se adquirió la certificación ISO 9,000.





## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 FODA<sup>2</sup>

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, obteniendo un diagnóstico preciso, de los lugares donde se tiene problemas y así, tomar decisiones acordes con los requerimientos y necesidades de la empresa. El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. De estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y amenazas son externas, por lo que en general resultan muy difíciles poder modificarlas.

**a. Fortalezas**, son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por lo que se puede tener algunas veces una posición privilegiada frente a la competencia. Entre estas podemos encontrar: recursos de la empresa, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc

**b. Oportunidades**, son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permite obtener ventajas competitivas

- c. **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable que nos puede afectar . Recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.
  
- d. **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización

## 2.2 Control de inventarios

Los principios básicos del control de inventarios se describen a continuación:

### 2.2.1 Principios básicos<sup>3</sup>

El control de inventarios es un asunto de vital importancia para casi cualquier tipo de negocios, ya sea que estén orientados a la producción o a los servicios.

Es una técnica que permite mantener la existencia de los productos a niveles deseados siendo la razón fundamental por la que se deben llevar inventarios pues resulta físicamente imposible y económicamente impráctico el que cada artículo llegue al sitio donde se necesita y cuando se necesita.

Aunque para un proveedor le sea físicamente posible suministrar materias primas en unas cuantas horas, el fabricante debe mantener inventarios adicionales de materias primas para utilizarlos cuando lo requiera. En la figura 3 página 13, se demuestra el proceso de transformación de materias primas a producto disponible.

Este proceso le da importancia a los insumos y productos entre los cuales podemos mencionar:

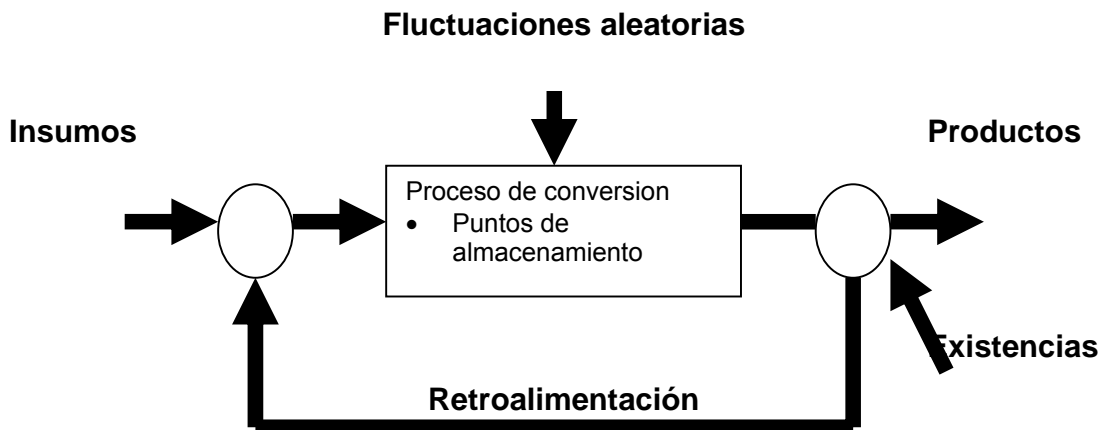
**a. Insumos**

- ✓ Materiales
- ✓ Puntos de almacenamiento
- ✓ Terrenos
- ✓ Mano de obra y otros bienes de capital.

**b. Productos**

- ✓ Bienes (puntos de almacenamiento)

**Figura 3. Conversión de materiales**



Fuente: Everett, Adam. "administración de la producción y de las operaciones," Pág. 498

### **2.2.2 Doctrina de operación<sup>4</sup>**

Los gerentes de operaciones deben tomar dos decisiones básicas sobre el sistema de inventarios: cuándo reordenar existencias y qué cantidad debe pedirse. Estas decisiones se conocen como la doctrina de operación del control de inventarios.

El tiempo para reordenar se conoce como punto de reorden. Una señal en el sistema, normalmente un nivel predeterminado del inventario, le avisa a los empleados o a cualquier otra persona responsable, cuando es el momento de reordenar existencias. La cantidad que hay que pedir se conoce como la cantidad por pedir.

El nivel de inventario que señala la necesidad de reordenar y la cantidad del pedido son decisiones económicas, y que son el núcleo de la función de control de inventarios del gerente de operaciones. Aún cuando el gerente no está a cargo directamente del sistema de control, tiene la responsabilidad de establecer la doctrina de operación.

Entre los sistemas de inventarios que se pueden utilizar se encuentran los siguientes:

#### **a. Sistema de inventarios Q/R**

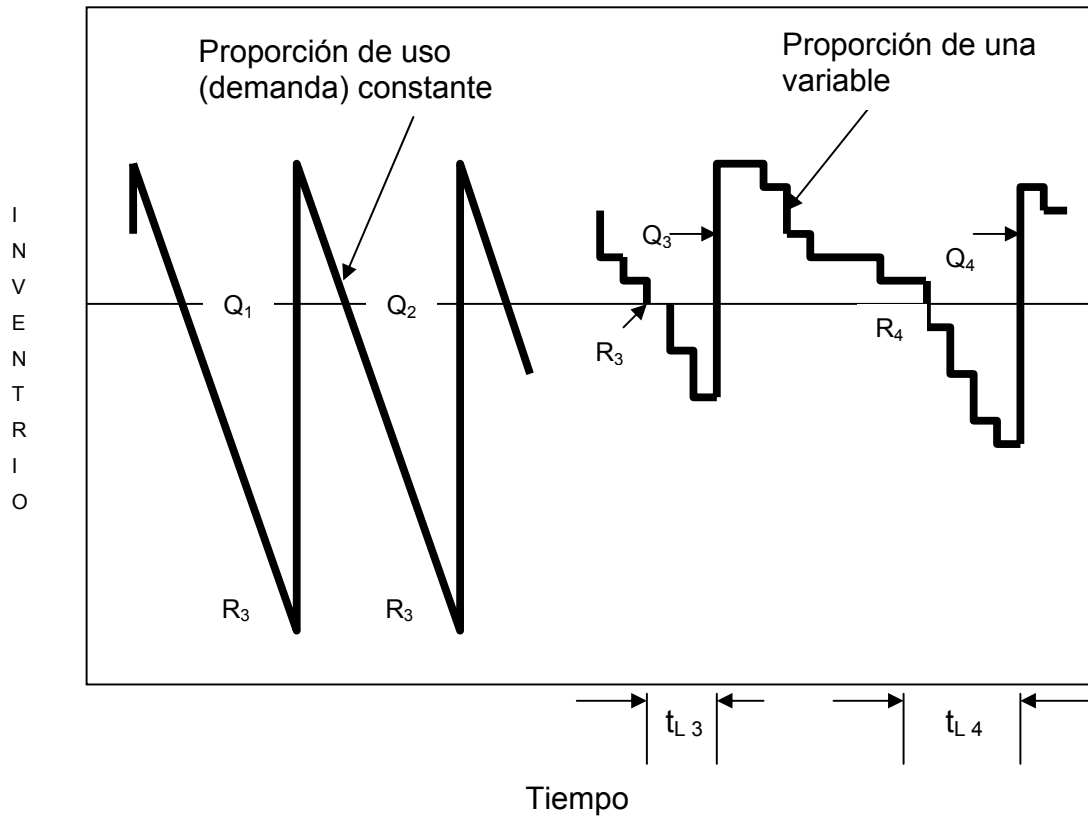
Una forma práctica de establecer un sistema de inventario es llevar la cuenta de cada artículo que sale del almacén y colocar una orden por más existencias cuando los inventarios lleguen a un nivel predeterminado, el punto de reorden.

En la figura 4 página 16 se ilustra dos sistemas de inventarios Q/R. En el sistema de la izquierda, la demanda de inventarios, la proporción de uso, se conocen y son constantes. Se supone que el resultado de los inventarios se recibe en el sitio de almacenamiento en el momento en que se ordenan. Observe que al inicio del eje del tiempo (muy a la izquierda), parece que llega una orden. A medida que pasa el tiempo, el tiempo se va vaciando en forma constante hasta que se alcanza un nivel  $R_1$  unidades. En  $R_1$ , el punto de reorden, se coloca otra orden con el proveedor para  $Q$  unidades. Estas unidades llegan en el instante en el que se ordenan. El tiempo de reabastecimiento es cero. Entonces el modelo que se utilizó se repite y al nivel  $R_2$ , se ordena la cantidad  $Q_2$ . en un caso sencillo como éste no había necesidad de tener existencias de seguridad; la entrega es instantánea y la demanda del artículo inventariado se conoce con certeza. Por tanto  $R_1$  se fijará en cero unidades.

En un sistema Q/R la cantidad de reorden y el punto de reorden quedan fijos. Entonces, para la figura 4  $R_1 = R_2$   $Q_1 = Q_2$  .

Una segunda y ligeramente más complicada situación de inventarios se muestra a la derecha de la figura 4. el uso ( la demanda) es variable; no se sabe por adelantado cuándo se terminará el inventario o qué tan rápido se hará. Como en la anterior  $R_3 = R_4$  y  $Q_3 = Q_4$  ; sin embargo, como se puede ver emplean procedimientos distintos para determinar sus valores. Es difícil establecer la doctrina de operación más económica cuando varía la demanda, como en este caso, y aún más difícil cuando también varía el tiempo de reorden. Como el tiempo de reorden es el lapso que transcurre entre la colocación y la recepción de una orden, se muestra como  $t_{L3}$  Y  $t_{L4}$  en la gráfica. Cuando la demanda o el tiempo de reorden varían, el intervalo entre órdenes varía, pero el volumen o la cantidad ordenada siempre permanecen constantes.

**Figura 4. Sistemas de inventarios Q/R**

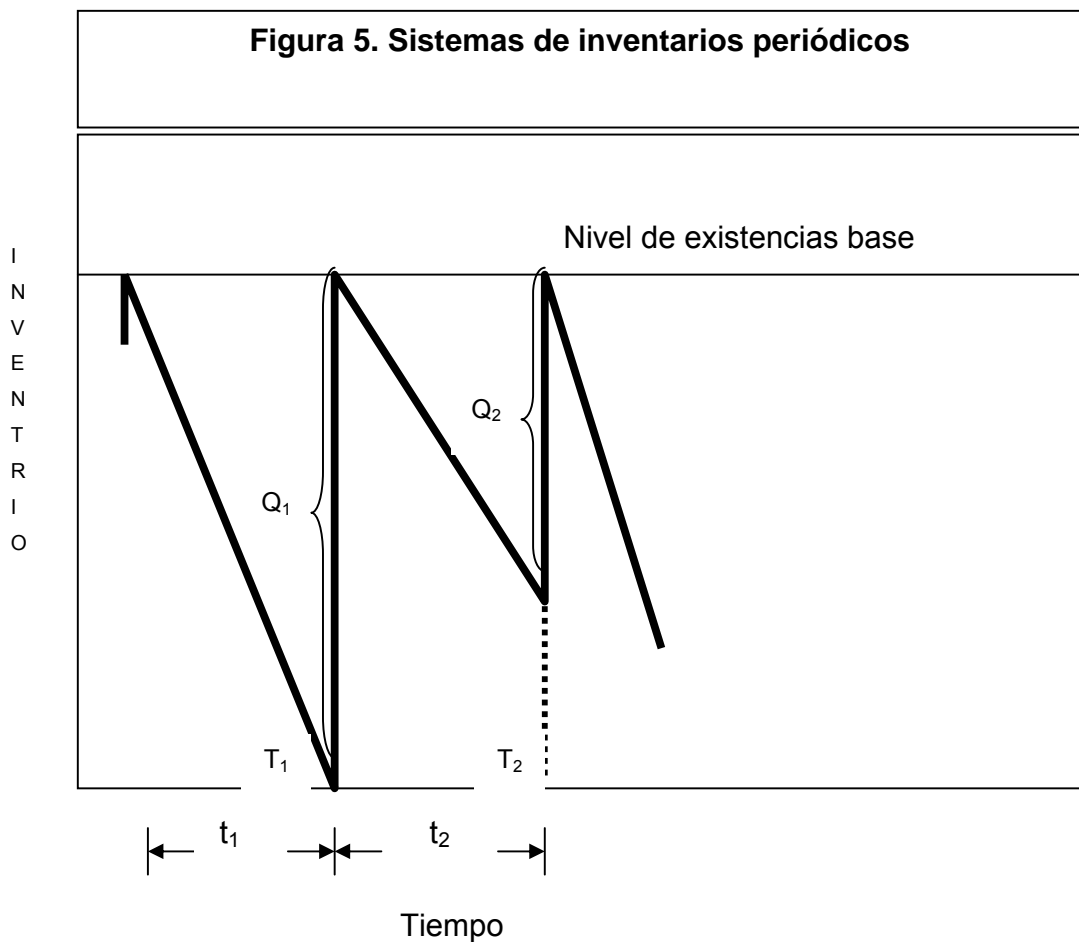


Fuente: Everett, Adam. "administración de la producción y de las operaciones," Pág. 504

**b. Sistema se inventario periódico**

Otro método práctico del control de inventarios es examinar los inventarios únicamente en intervalos predeterminados previamente, periódico, y luego reordenar una cantidad igual a un nivel de existencias base preestablecidos. Como se ilustra en la figura 5 página 17, los inventarios se examina en los instantes  $T_1$  y  $T_2$  y las órdenes son colocadas para las cantidades  $Q_1$  y  $Q_2$ . El nivel de existencias base y el tiempo entre las órdenes  $t_1$  y  $t_2$  son establecidos

por la gerencia de operaciones y forman parte de la doctrina de operación del sistema de inventarios. En el sistema periódico  $t_1 = t_2$ , pero  $Q_1$  no necesariamente es igual a  $Q_2$ . Aun cuando la figura 5 muestra una demanda constante dentro de cualquier período y tiempo de reaprovisionamiento igual a cero, estas condiciones podrían variare todavía y permitir que los conceptos sobre sistemas de inventarios periódicos sigan siendo válidos.



Fuente: Everett, Adam. "administración de la producción y de las operaciones," Pág. 505

### **2.2.3 Administración de los inventarios<sup>5</sup>**

Uno de los costos críticos en las operaciones es la inversión en materias primas, abastecimientos, trabajo en proceso que aún no están listos para el embarque. Si esta inversión llega a ser excesiva, se tiene como resultado altos costos de capital y de costos de operación, así como una disminución en la eficiencia de la producción, todo esto como resultado de utilizar demasiado espacio para los inventarios.

Los gerentes de operaciones normalmente administran los inventarios por medio de elaborar planes donde especifican los niveles deseados de los materiales, y organizan trabajos para llevar a cabo ese plan. Sin embargo, debido a las influencias del ambiente, el rendimiento planeado no corresponde con el desempeño real, por lo que los gerentes deben de ejercer el control de los materiales (o control de inventarios).

La gerencia de planta debe hacer el seguimiento de la producción, comparando la producción real con la planeada, y corregir lo necesario por medio de mecanismos de retroalimentación.

El control es un proceso que lo utilizan los gerentes de operaciones por medio del cual se puede modificar algún aspecto de un sistema para que se alcance el desempeño deseado en el sistema. El control no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar un fin o sea, mejorar la operación del sistema.

Para un efectivo control en los procesos de administrar los inventarios se debe tomar a consideración lo siguiente:



- Organización: un efectivo control en la calidad y distribución de los materiales manteniendo una doctrina de operación confiable así como áreas en buen estado.
- Procedimientos: las descripciones por medio de Flujogramas que facilitaran las actividades para la administración de los artículos.
- Personal: adiestramiento, capacitación del personal involucrado en el control de inventarios impulsado por los gerentes de operaciones para un mejor control de los inventarios y reducción de costos.

#### **2.2.4 Terminología en inventarios<sup>6</sup>**

La terminología en inventarios son variables que se emplearán para la aplicación de los modelos de inventarios, siendo los más usados los siguientes:

##### **a. Tamaño del pedido**

Cantidad óptima del producto que, según el modelo Inventario, debe pedirse a cada cierto período de tiempo.

##### **b. “Stock” mínimo**

Cantidad mínima de producto que puede allegar a existir en bodega.

**c. Política de “stock mínimo**

Es la diferencia entre la duración más grande en la entrega de un pedido y el tiempo promedio de entrega.

**d. “Stock” máximo**

Es el resultado de la suma del “stock” mínimo y el tamaño del pedido.

**e. Punto de reorden**

Es el nivel de existencias en inventario en el cual debe realizarse el pedido óptimo.

**f. Demanda determinista**

Puede ser estática en el sentido de que la tasa de consumo permanezca constante durante el transcurso del tiempo o dinámica cuando la demanda se conoce con certeza, pero varía de un período al siguiente.

**g. Demanda probabilística**

Puede ser estacionaria: cuando la función densidad de probabilidad de la demanda se mantiene sin cambio por el tiempo. O no estacionaria, donde la función densidad probabilidad varía con el tiempo.

#### **h. Inventario de seguridad**

Cantidad que debe de existir en el inventario para que las existencias no se agoten antes de recibir el nuevo pedido.

#### **i. Tiempo entre pedidos**

Tiempo que transcurre entre un pedido y otro.

### **2.2.5 Modelos de inventarios<sup>7</sup>**

Existen dos modelos para determinar la demanda:

#### **a. Modelos deterministas**

Son los que tienen una demanda en el tiempo que es conocida, con base a esto, se determina la política óptima que se debe seguir en los pedidos para que su costo sea el mínimo.

La derivación más antigua comúnmente denominada fórmula del lote económico fue sugerida por Ford Harris en 1,915 y supone que:

- El inventario está siendo controlado en un punto (en un almacén, o como materia prima, por ejemplo).
- La demanda es determinística y a una tasa anual constante conocida
- No se permite escasez o falta de existencias
- El tiempo de espera es constante e independiente de la demanda
- El costo de adquisición por unidad es fijo

Para simplificar aún más el caso, el tiempo de espera se puede suponer cero, esto es, la entrega es instantánea.

Considerando lo anterior, el punto de reorden debería establecerse en el punto mínimo posible, cero, para evitar el manejo de un exceso de existencias. La doctrina de operación será entonces:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

En el punto  $R = 0$

#### Referencias

Q = Cantidad óptima ordenada

D = Demanda anual en unidades

S = Costo de adquisición de la orden

I = Costo de manejo por unidad expresado en por ciento.

C = Costo de adquisición del artículo.

Los modelos deterministas puede ser fácilmente ajustados cuando los tiempo de espera se conocen con certeza. El punto de reorden se calcula:

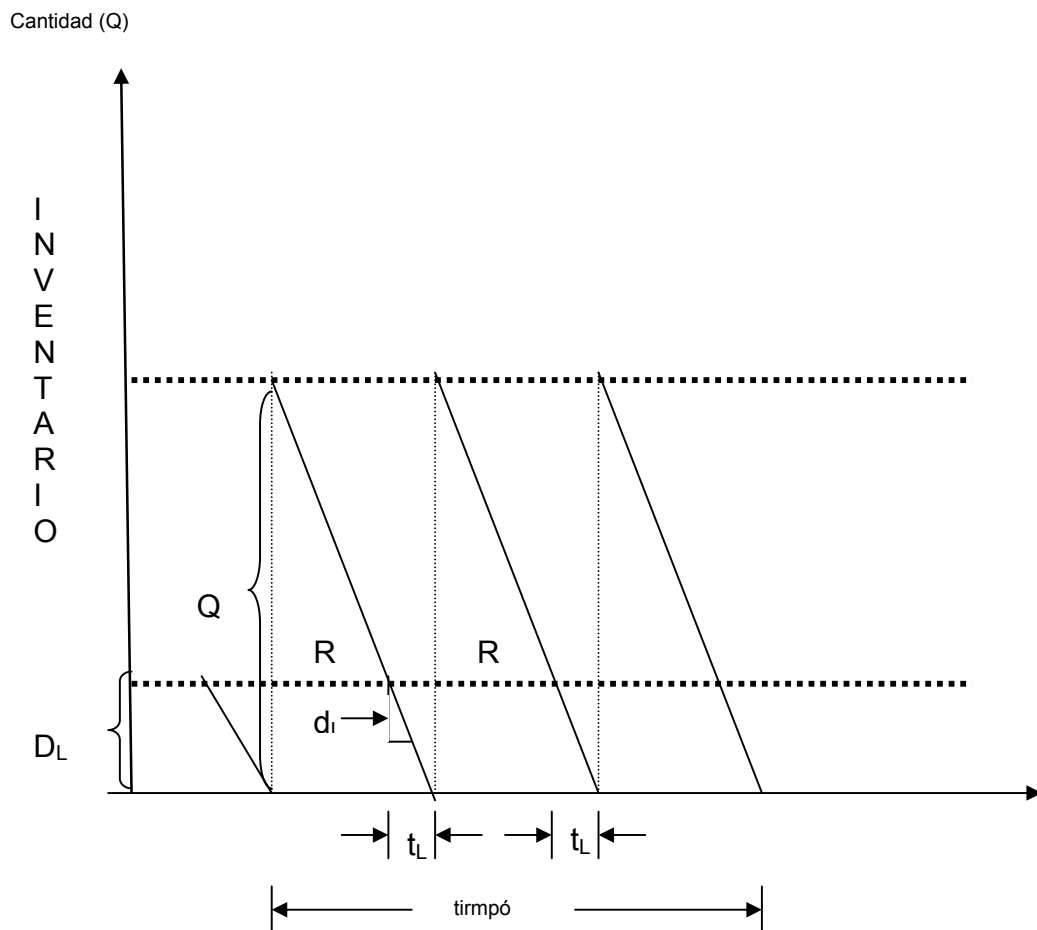
$R = \text{Existencias de seguridad} + \text{demanda durante el tiempo de espera}$

$R = 0 + (\text{Tiempo de espera})$

$R = t_L d_L$

El punto de reorden ahora se ajusta y se muestra en la figura 6. Obsérvese que la demanda total durante el tiempo de espera es  $D_L$ , es igual al producto del tiempo perdido por la demanda por unidad de tiempo. En  $R$  se puede colocar un pedido de  $Q$  unidades. La orden real de  $Q$  llegará  $t_L$  más tarde. Durante el tiempo entre la realización del pedido y su llegada,  $d_L$  unidades serán perdidas y por consiguiente, el inventario se reducirá.

**Figura 6. Gráfica modelo determinístico con tiempo de espera**



Fuente: Everett, Adam. "administración de la producción y de las operaciones," Pág. 505

## b. Modelos probabilísticas de inventarios

Para este modelo hay que calcular la demanda. La manera más común para estimar la demanda es reunir información sobre experiencias anteriores y pronosticar la demanda futura en base a dichos datos.

El método convencional para medirla se describe a continuación:

- Se debe sacar la tasa promedio de uso a partir de datos anteriores y,
- Calcular la desviación estándar del uso con respecto al promedio.

Las fórmulas que se utilizan para éste modelo se describe a continuación:

$$Q = \sqrt{\frac{\bar{d} \text{ DS}}{\text{IC}}}$$

$$R = \bar{d} t_L + z\sigma_\mu$$

De la estadística se sabe que para una variable independiente la varianza total es igual a la suma de las varianzas individuales. La varianza de la demanda durante el tiempo de espera es la siguiente:

$$\sigma_\mu^2 = \sum_{i=1}^n \sigma_i^2$$

Referencias:

$Q$  = Cantidad óptima ordenada

$\bar{D}$  = Demanda anual esperada

$S$  = Costo de adquisición de la orden

$I$  = Costo de manejo por unidad expresado en por ciento.

$C$  = Costo de adquisición del artículo.

$\sigma_{\mu}$  = Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de espera.

$\bar{d}$  = Demanda diaria promedio.

$t_L$  = Tiempo de espera.

$z$  = Número de desviaciones estándar necesarias para un nivel específico de confianza (intervalo de confianza).

### **2.3 Costos de los inventarios<sup>8</sup>**

Al implantar un sistema de inventarios los gerentes deben considerar solo aquellos costos que varían directamente con la doctrina de operación al decidir cuándo y cuánto ordenar; los costos independientes a la doctrina de operación no son pertinentes.

Los tipos de costos de los inventarios son:

**a. Costo del producto**, el costo o valor del producto es la suma que se paga al proveedor por el producto recibido, o los costos de manufactura si éste se produce. Normalmente, es igual al precio de adquisición.

En algunos casos, sin embargo, se pueden incluir los costos de transporte, recepción o inspección como parte de los costos del producto. Si el costo unitario por unidad es constante para todas las cantidades ordenadas, el costo total de los bienes adquiridos que son necesarios para todo el horizonte de planeación es irrelevante para la doctrina de operación. Si el costo unitario varía cuando se modifica un pedido, se lleva a cabo una reducción en el precio llamada descuento por cantidad; este costo es pertinente.

**b. Costos de adquisición**, son aquellos en los que se incurre al colocar la orden de compra o si se trata de manufactura se consideran como costos de preparación.

Estos costos varían directamente con cada orden de compra colocada. Los costos de adquisición incluyen costos de servicios de correo, llamadas telefónicas a los proveedores, costos de mano de obra en las compras y contabilidad, costos de recepción, tiempo de cómputo para el mantenimiento de los registros y abastecimientos para la elaboración de las órdenes de compra.

**c. Costos de manejo de inventarios**, los costos de manejo o de llevar los inventarios son los costos reales, los que salen del bolsillo y se relacionan con tener el inventario disponible. Estos costos incluyen los seguros, la renta de



bodegas, calefacción, energía, impuestos, y las pérdidas por robos, descomposición de los productos o por rotura. Otros costos de oportunidad, aunque no directos, se deben considerar, o sea los costos en los que se incurre por tener el capital ocioso en los inventarios.

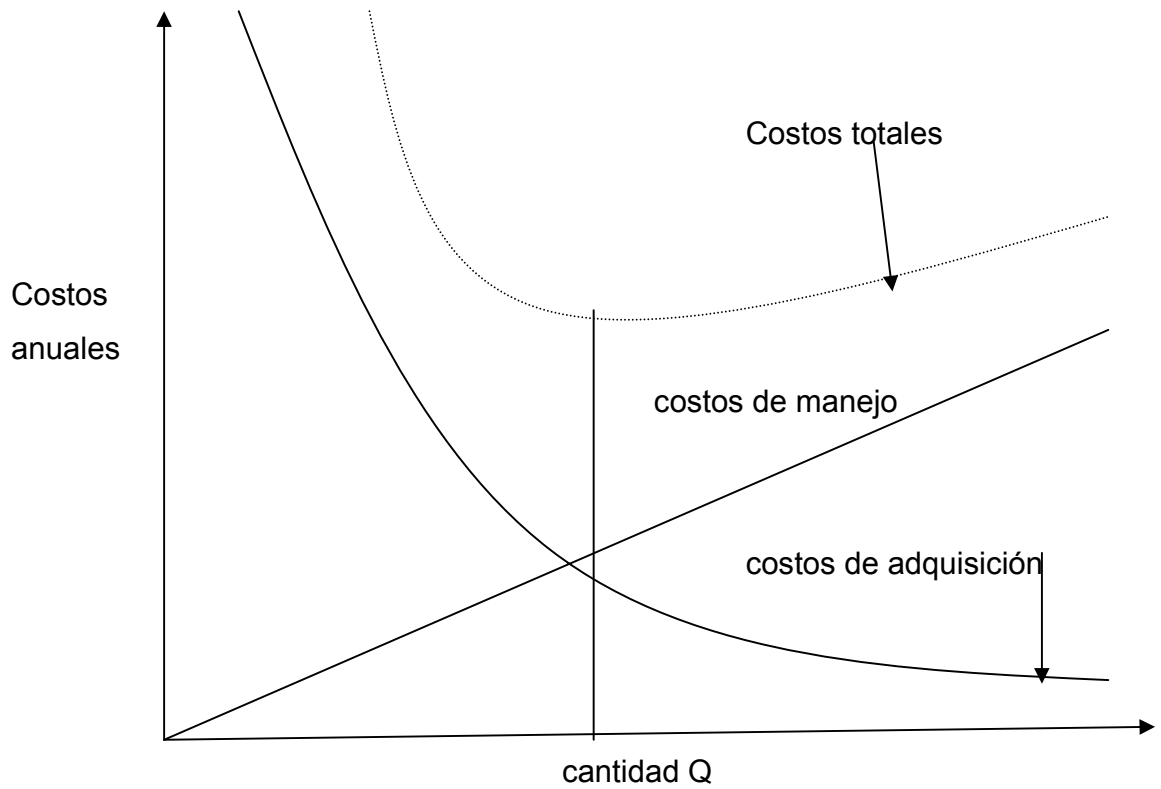
**d. Costos por falta de existencias,** los costos por falta de existencias son los que ocasiona la demanda, cuando las existencias se agotan, o sea son los costos de ventas, pérdidas, o de pedidos no surtidos.

El objetivo del control de inventarios es encontrar la doctrina de operación de costo mínimo a lo largo de algún horizonte de planeación, esto se puede expresar en una ecuación general de costos:

$$\begin{array}{l} \text{Costos totales} \\ \text{Anuales} \end{array} = \begin{array}{l} \text{costo} \\ \text{del producto} \end{array} + \begin{array}{l} \text{costo} \\ \text{orden de compra} \end{array} + \begin{array}{l} \text{costo de manejo} \\ \text{inventarios} \end{array} + \begin{array}{l} \text{costos por} \\ \text{inexistencias} \end{array}$$

La ecuación se reduce entre dos componentes para un modelo sencillo entre el costo de adquisición y manejo de los inventarios poniendo las cantidades en función del costo anual de los artículos (figura 7 página 27).

**Figura 7. Gráfica de costos**



FUENTE: Adam, everett y Ronald Ebert. Administración de la producción y las operaciones Pág. 509

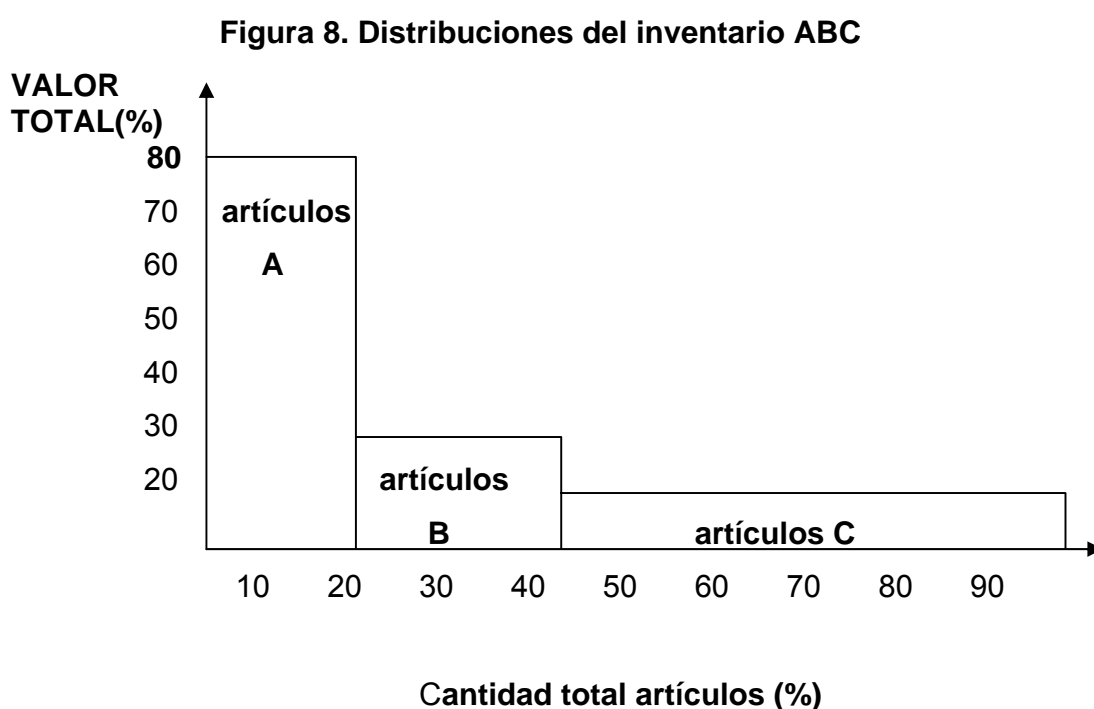
## 2.4 Inventarios ABC<sup>9</sup>

Los inventarios ABC es una técnica que proporciona ahorros considerables en los costos. Cuando el inventario de las empresas se clasifica por cantidades de dinero, en general un pequeño número de artículos representan un alto valor en dinero, y una gran cantidad de productos valen relativamente poco.

El concepto del inventario ABC divide a los inventarios en tres grupos:

- a. **Grupo A**, se concentran los pocos artículos que tienen un valor alto en dinero
- b. **Grupo B**, artículos que representan un valor moderado en dinero
- c. **Grupo C**, artículos que representan un valor reducido de dinero.

El grupo A, por ejemplo, puede agrupar 15 por ciento de los artículos, el grupo B 35 por ciento y el C el 50 por ciento. En la gráfica (figura 8 página 29) se muestra la distribución de un inventario ABC.



Fuente: Adam, everett y ronald Ebert. Administración de la producción y las operaciones Pág. 548

## **2.5 Manejo de desechos sólidos<sup>10</sup>**

El manejo de los desechos sólidos es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo, utilizado desde la generación hasta la disposición final.

Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

Los pasos que se deben seguir para el manejo interno de los desechos sólidos generados por cualquier organización en el proceso de identificación de los problemas asociados a la generación, recolección, segregación, almacenamiento, transportación, tratamiento y disposición final, según el tipo de desecho sólido identificado en la empresa son:

- Recolectar las causas que lo provocan.
- Identificar los responsables del manejo de los desechos sólidos y los participantes en el proceso de manejo.
- Visualizar los medios de protección personal, los medios de trabajo y la frecuencia o programa de trabajo de los implicados en el manejo.
- Identificar acciones de coordinación entre áreas de generación, así como los procedimientos legales y contractuales que tienen que ver con el manejo.
- Se debe tener en cuenta todas las actividades de planificación, coordinación, estrategias y recursos materiales y financieros para la ejecución del manejo.

Considerando que, dentro de las etapas del ciclo de vida de los desechos sólidos (generación, transportación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final), las empresas constituyen el escenario fundamental en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los mismos.

Resulta esencial el tratamiento y manejo seguro de los desechos sólidos que garanticen un mayor nivel de protección ambiental por parte de las empresas y que tiene que ser parte de las metas y objetivos de los diferentes sectores productivos y de servicios, en función del perfeccionamiento empresarial.

Los objetivos del manejo de los desechos sólidos son:

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el medio ambiente y la salud de la población.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los desechos sólidos y la protección al medio ambiente, incentivando a los trabajadores a desarrollar innovaciones para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes actividades de la organización.
- Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes en el país.
- Monitorear adecuadamente el plan de manejo de desechos sólidos para asegurar su cumplimiento.

Usualmente los valores de composición de residuos sólidos municipales, empresariales, industriales o domésticos se describen en términos de porcentaje en masa, también usualmente en base húmeda y contenidos como materia orgánica, papeles y cartones, escombros, plásticos, textiles, metales, vidrios, huesos, etc.

La utilidad de conocer la composición de residuos sirve para una serie de fines, entre los que se pueden destacar:

- Estudios de factibilidad de reciclaje
- Factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo, etc.

La clasificación de los desechos sólidos se con base a lo siguiente:

**a. Desechos sólidos orgánicos**, se le denominan a los desechos biodegradables que son putrescibles como lo son: restos de alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.

**b. Desechos sólidos inorgánicos**, se le denomina a los desechos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo y puede ocasionar accidentes al personal.

Entre los desechos sólidos inorgánicos más importantes están:

- **Desechos sólidos generales:** Papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de metales y/o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras), y barreduras.
- **Desechos sólidos pétreos:** Piedras, rocas, escombros de demoliciones y restos de construcciones, cenizas, desechos de tablas o planchas resultado de demoliciones.
- **Desechos industriales:** La cantidad de residuos que genera una industria por tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de los materiales y combustibles utilizados para diferentes procesos.
- **Desechos peligrosos** Todas aquellas sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que, por sus características físicas, biológicas o químicas, puedan representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana la tabla I muestra un formato para recolección de basura.

## 2.6 Higiene industrial

La higiene industrial es un método científico que tiene como objetivo conservar y mejorar la salud física de los trabajadores, en relación inmediata con el trabajo que cada uno desempeña.

¿Qué busca la higiene industrial?

- Evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo
- Proteger a ellos de riesgos resultantes del manejo de agentes nocivos y situaciones inseguras.
- Hacer uso de procedimientos adecuados para la no contaminación del producto.

### **2.6.1 Buenas prácticas de manufactura<sup>11</sup>**

Las Buenas Prácticas de Manufactura se aplican a todos los procesos de manipulación de alimentos y son una herramienta fundamental para la obtención de un proceso inocuo, saludable y sano.

Los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren, siendo una característica esencial e implícita la inocuidad –apto para consumo humano-. Por otro lado, el sector alimentario trata de bajar los costos de producción y venta, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) ofrecen la posibilidad de lograrlo manteniendo la calidad y asegurando la inocuidad. Además de ser obligatorias, algunas prácticas llevan a importantes mejoras y no requieren la inversión de capital, en especial cuando se habla del orden, la higiene y la capacitación del personal.

Dada esta situación, aquellos que estén interesados en participar del mercado Global deben contar con las BPM.



Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Es indispensable que estén implementadas previamente, para aplicar posteriormente el Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o un Sistema de Calidad como ISO 9000.

Las buenas prácticas de manufactura se deben de tomar en cuenta por el supervisor o encargado de esta área en particular para la ejecución y manipulación de los materiales para la no contaminación de los mismos. Por eso se deben de tomar en cuenta algunas medidas para las actividades diarias de los empleados:

- a. **Vestuario**, no usar ropa de calle en el trabajo, ni venga con la ropa de trabajo desde la calle.
  
- b. **Vestimenta de trabajo**, cuidar que la ropa y botas estén limpias, usar calzado adecuado, cofia y guantes en caso de ser necesario
  
- c. **Higiene personal**, cuidar aseo personal, mantener uñas cortas, usar el pelo recogido bajo la cofia, dejar reloj, anillos, aros o cualquier otro elemento que pueda tener contacto con algún producto y/o equipo

**d. Lavado de manos**

¿Cuándo?

- Al ingresar al sector de trabajo
- Después de utilizar los servicios sanitarios
- Después de tocar los elementos ajenos al trabajo que está realizando

¿Cómo?

- Con agua caliente y jabón
- Usando cepillo para uñas

**e. Lavado de botas**, lavar botas cada vez que ingresa al sector de trabajo

**f. Estado de salud**, evitar el contacto con alimentos o artículos si padece afecciones de piel, heridas, resfríos, diarrea, o intoxicaciones, evitar toser o estornudar sobre los alimentos o artículos para la producción y equipos de trabajo

**g. Cuidar las heridas**, en caso de tener pequeñas heridas, cubrir las mismas con vendajes y envoltura impermeable.

**h. Responsabilidad**

- Realizar cada tarea de acuerdo a las instrucciones recibidas.
- Leer con cuidado y atención las señales y carteles indicadores.

**i. Atención con las instalaciones**, mantener sus utensilios de trabajo limpios, arrojar los residuos en el cesto correspondiente

**j. Respete los "no" del sector**

- NO fumar.
- NO beber.
- NO comer.
- NO salivar.

**k. Limpieza fácil**

- Pisos impermeables y lavables
- Paredes claras, lisas y sin grietas
- Rincones redondeados

**l. Evitar la contaminación cruzada**

¿CÓMO?

- Almacenar en lugares separados al producto y la materia prima
- Evitar circular desde un sector sucio a un sector limpio



## **3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **3.1 Diagnóstico general del área de bodega**

Para obtener una idea general de la situación dentro del área de bodega se emplearon diferentes métodos que se usan en la ingeniería industrial y que darán una perspectiva general de la problemática para luego poder tomar decisiones que conlleve beneficios a la Embotelladora La Mariposa.

#### **3.1.1 Análisis FODA y Causa y Efecto**

Por medio de la tabla 1 (página 40) se describirá un análisis FODA. Servirá para visualizar las fortalezas y debilidades internas , así como los aspectos externos, como son las oportunidades y amenazas.

**Tabla I. FODA Embotelladora La Mariposa**

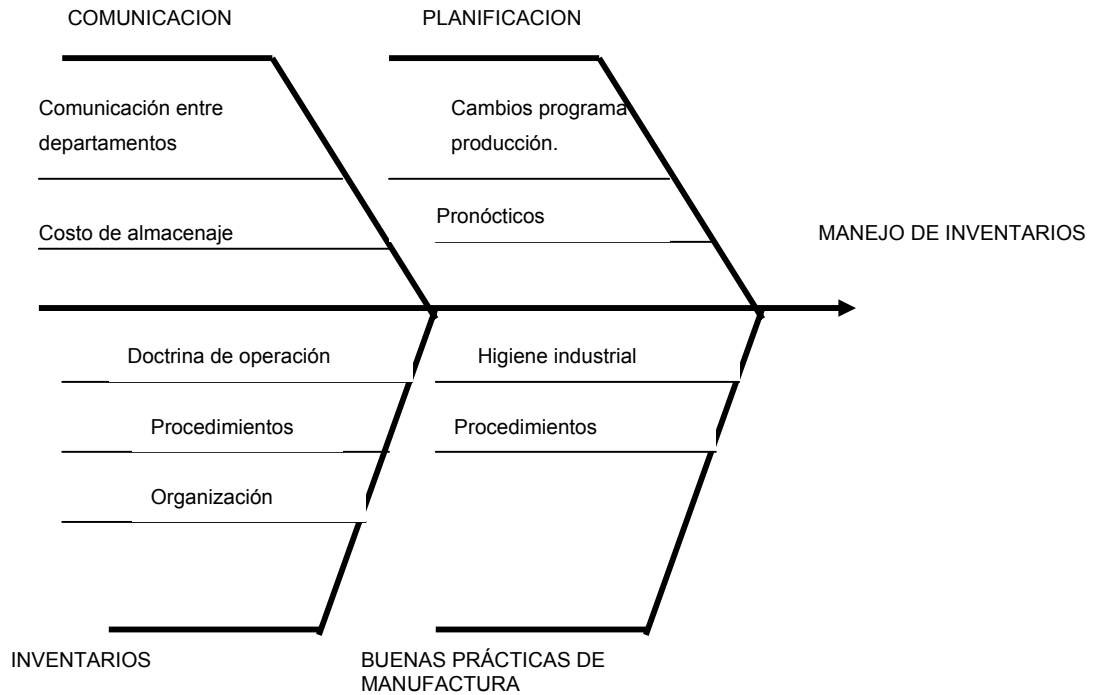
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estabilidad económica: base fundamental para cualquier institución para el mejoramiento continuo.</li> <li>● Personal capacitado: fundamental en cada parte de la estructura jerárquica garantiza el desempeño óptimo en toda su estructura.</li> <li>● Tecnología: maquinarias de producción automatizadas, ayuda a la reducción de cajas-hombre.</li> <li>● Clima laboral: ambiente de trabajo que permite la satisfacción del personal para alcanzar los objetivos de la empresa.</li> <li>● Marca líder en el mercado: oportunidad de expansión de productos a nivel nacional e internacional.</li> <li>● Mejoramiento continuo: certificaciones iso 9001, HACCP anual en procesos y calidad del producto.</li> <li>● Programas de gestión empresarial: manejo de mantenimiento de maquinarias, repuestos y productividad de línea para la visualización semanal de eficiencia de la planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fusión con empresas extranjeras para expandirse en diferentes mercados de bebidas carbonatadas, no carbonatadas y energizantes.</li> <li>● Oportunidad de obtención de premios de calidad y excelencia otorgado por la casa matriz de pepsi a nivel internacional.</li> <li>● Oportunidad de desarrollar e implementar prácticas que emplean otras fábricas de pepsi a nivel internacional por medio de visitas a estas.</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Manejo de inventarios: no existe doctrina de operación de cuánto y cuando ordenar materia prima.</li> <li>● Seguridad Industrial: falta de conocimientos proveedores y outsourcing del reglamento seguridad industrial dentro de la planta.</li> <li>● Merma de materiales: desperdicio de materia prima en proceso antes de ser llenado.</li> <li>● Rotura de producción: producto semilleno que se desecha.</li> <li>● Cumplimiento del programa: falta de cumplimiento por atrasos de materiales para la producción o por mantenimientos correctivos dentro de las líneas.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● TLC: productos sustitutos que puedan venir del extranjero e incida en merma de consumo de producto por parte del cliente.</li> <li>● Robos: robos de camiones con producto terminado así como materia prima que pueda causar daño económico.</li> <li>● Inestabilidad precios hidrocarburos: aumento de materia prima que pueden alterar el precio del producto.</li> </ul>

Para conocer la problemática de la situación de la bodega se realizó un diagrama Causa –Efecto (figura 9 página 41). Este diagrama ayudará a visualizar los problemas en general que tiene el departamento, colocándolo como causa el mal manejo de materiales y efectos lo que lo provoca.

Entre los efectos que provocan el mal manejo de inventarios y la razón se describe a continuación:

- a. **Inventarios**, no existe una doctrina de operación adecuada para el manejo de materiales, así como los procedimientos que existen no se realizan correctamente. La organización y el ordenamiento de materiales no es el más adecuado
- b. **Comunicación**, la comunicación entre el departamento de compras y materia prima es inadecuada pues se tienen materiales que no se utilizan para la planificación semanal y esto incurre en costo de almacenaje.
- c. **Planificación**, el pronóstico de producción es ineficiente por lo que se programa corridas de producción fuera de lo establecido de la planificación semanal lo que provoca déficit de materiales y pedidos fuera de tiempo.
- d. **Buenas prácticas de manufactura**, el programa de buenas prácticas de manufactura e higiene industrial no se cumple a cabalidad.

**Figura 9. Diagrama Causa y Efecto**



### 3.2 Instalaciones

La capacidad de la bodega se describe a continuación:

#### 3.2.1 Capacidad

La capacidad actual del área de almacenaje del área de bodega es de 1,267 mts<sup>2</sup> (figura 10 página 44). La distribución del área actual se visualiza en la tabla II página 43:

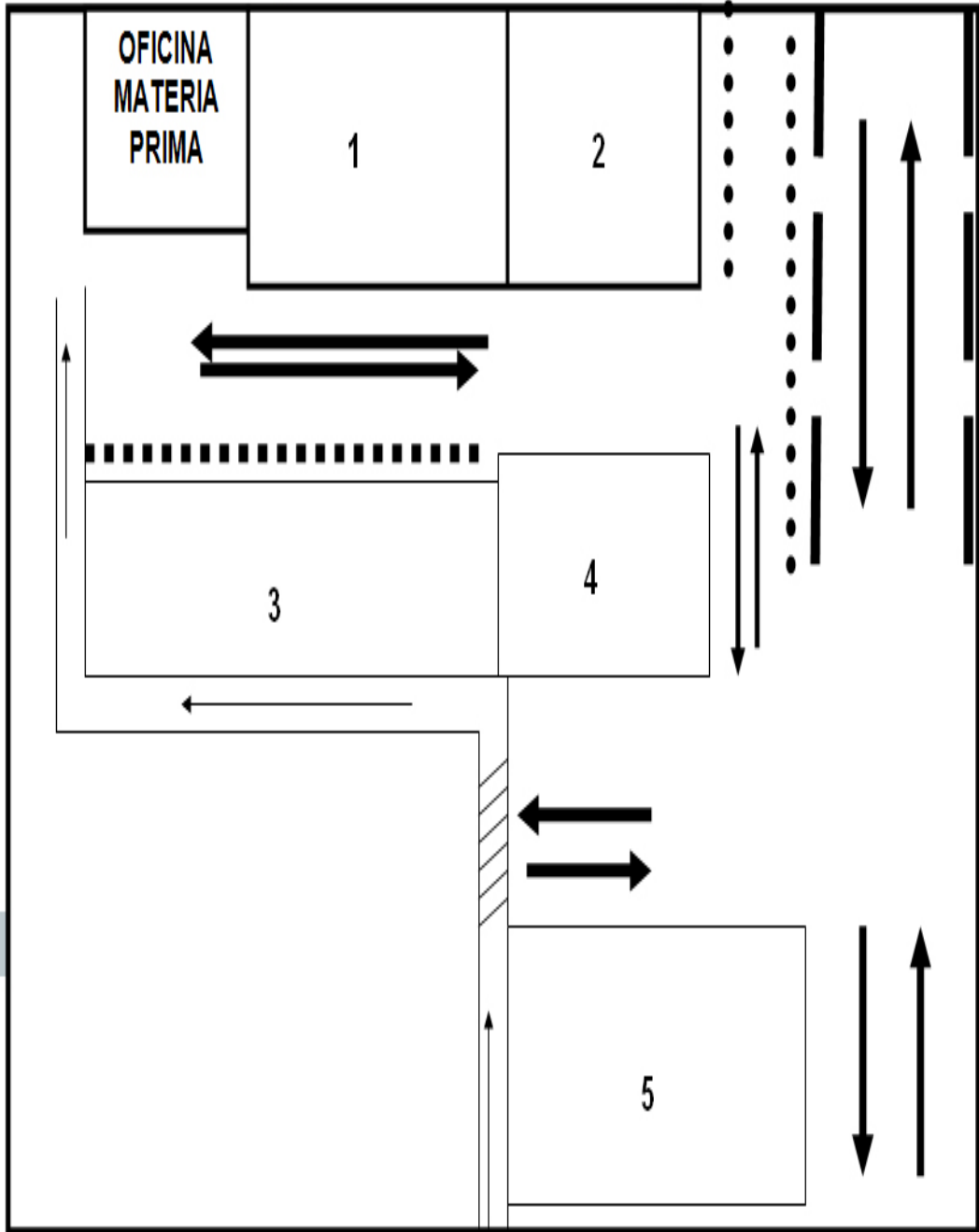


**Tabla II. Capacidad actual del área de bodega**

<b>Artículo</b>		<b>Largo (Metros)</b>	<b>Ancho (Metros)</b>	<b>Área (Metros Cuadrados)</b>
1.	Azúcar	20	9	180
2.	Artículos devueltos de líneas	14	9	126
3.	Cartón y abre fácil	7	5	35
4.	Tapón, poystrech, termoencogible, corcholata	12	14	168
5.	Lata	22	12	264
<b>Total</b>				<b>773</b>

La distribución sobrante 494 metros cuadrados es para pasos peatonales, racks, oficinas, así como intersecciones.

Figura 7. Distribución actual del área de bodega




## REFERENCIAS

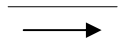
 Racks A

 Racks B

 Racks C

 Racks D

 Paso de montacargas

 Paso peatonal

- 1 Azúcar
- 2 Artículos devueltos de líneas de producción
- 3 Cartón y abre fácil
- 4 Tapón, corcholata, polystrech, termoencogible
- 5 Lata

### 3.2.2 Iluminación

Para determinar si la iluminación artificial es suficiente en el área de bodega de la Embotelladora La Mariposa S.A. se realizó un estudio por medio de un luxómetro propiedad de la fábrica, siendo éste un instrumento que mide diferentes niveles de intensidad de luz y su exactitud es de  $\pm 5\%$ , tiene opciones para medir los tipos de iluminación: incandescente, fluorescente, sodio, tungsteno, luz de día y mercurio.

Actualmente en la bodega se utilizan bulbos incandescentes con gas y filamento de 400 watts con voltaje 220 y dentro de la oficina se utilizan bulbos incandescentes de 100 watts a 110 voltios.

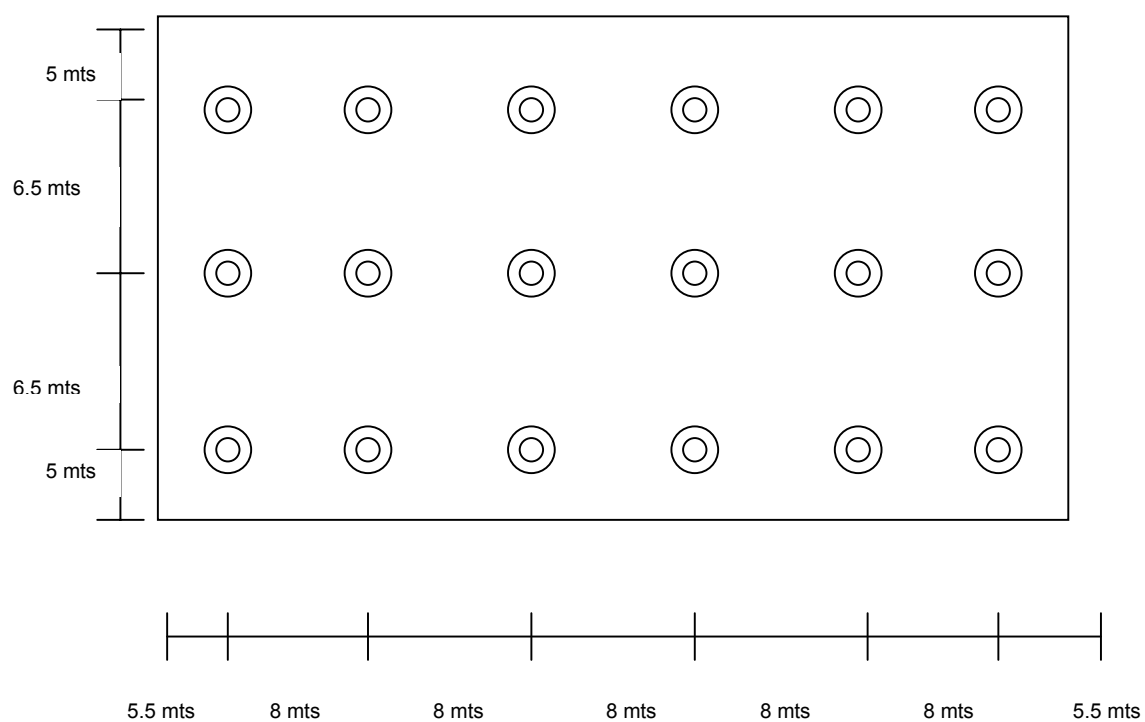
La lectura promedio que se obtuvo en la oficina de bodega de materiales es de 406 luxes y lo permitido para actividades de escritorio es de 50 a 530 luxes (ver anexo I tabla I).

En el área de almacenaje la lectura promedio es de 265 luxes, el rango permitido para área de bodega es de 200 a 500 luxes (Ver anexo 1).

Por lo tanto la iluminación dentro de la bodega de materiales es adecuada para la realización de las actividades

El diagrama actual de iluminación y distribución de luminarias se describe en la figura 11.

**Figura 11. Diagrama actual de iluminación**



Fuente: plano iluminación 2005 EMSA.

### **3.2.3 Equipo**

El equipo que utilizan los encargados de la bodega se describe a continuación:

- a. Montacargas**, 2 montacargas marca yale modelo 2004, capacidad de carga 3630 kilogramos, duración de tanque 6 a 8 horas continuas. Estado actual bueno.

- b. Balanzas,** 2 balanzas digitales, una con capacidad de medición de 50kilogramos marca fairbanks, proporciona datos en libras y kilogramos, sirven para pesar materiales devueltos si queda excedente después de una corrida de producción y la otra marca rice lake, proporciona datos para artículos de capacidad hasta 4,000 kilogramos. Estado actual del equipo bueno.
  
- c. Seguridad,** equipo de seguridad para tareas que lo requieran tales como cinturones, guantes y arnés. Estado actual bueno.

### **3.3 Personal**

Actualmente existe dentro de la bodega de materiales diez y seis personas que trabajan turnos de doce horas durante cuatro días, teniendo cada turno una persona externa para el orden y limpieza de la bodega. El grado académico varía dependiendo del puesto.

#### **3.3.1 Análisis de puestos**

Las actividades del análisis de puestos se describen a continuación:

##### **3.3.1.1 Gerente**

Es el encargado de la coordinación de la logística, transporte e identificar el mejor proveedor con respecto al tiempo de respuesta, calidad, etc., cuando se trata de compras directas.

### **3.3.1.2 Supervisor**

Actualmente existe un Supervisor (coordinador del almacén de materia prima), éste es el encargado de coordinar el abastecimiento de materia prima hacia el área de producción según el programa de producción y dirige con el departamento de compras el pedido de materia prima en base a la planificación.

### **3.3.1.3 Bodegueros**

Llamados también especialistas en inventarios, actualmente laboran 16 personas en turnos rotativos, son los encargados de la recepción física y tabulación en el sistema de todos los materiales del almacén por parte de los proveedores y despacho a líneas de producción, responsables de llevar informes de los inventarios y que éstos cuadren en lo físico teórico, además, son los encargados de hacer la liquidación de facturación de todos los proveedores en el sistema.

## **3.4 Productos**

Los materiales que se requieren actualmente para la elaboración de los productos se describen a continuación:

- a. Concentrado**, es uno de las materias primas claves en la producción ya que de éste depende el inicio de la elaboración del producto por medio de la transformación de este en la sala de jarabes trasladándolo por medio de tuberías a las líneas de producción, es uno de los artículos de Volumen pequeño pero de mayor costo económico.

- b. Corcholata y lata**, son artículos que se utilizan en la fabricación de producto de vidrio y lata en cualquier presentación.
- c. Tapón**, artículo utilizado para la elaboración de productos en envase Pet retornable y no retornable.
- d. Etiqueta**, artículo utilizado para productos pet de volumen pequeño y familiar.
- e. Termoencogible**, sirve para la compresión térmica del paquete para los productos Pet .
- f. Azúcar**, es una de las materias primas que ocupa mayor espacio en la bodega, sirve para la elaboración del jarabe, su consumo es grande, con inventario de 1.5 días piso, donde existen contratos con ingenios del país.
- g. Polystrech**, artículo que sirve para la envoltura del producto terminado, da consistencia a las tarimas para el envío y manejo del producto.
- h. Cartón:** sirve de soporte para las cajas de 12 unidades de producto de lata.

#### **3.4.1 Origen y Procedencia**

Los artículos de los cuales depende la producción, vienen de diferentes lugares dentro del país así como del extranjero, entre los que destaca México, Perú, Argentina, Costa Rica y lo consumido a nivel nacional



El origen y la procedencia de los artículos que más impactan el área de bodega se visualiza en la tabla III.

**Tabla III. Origen y procedencia de artículos de alto impacto**

<b>Número</b>	<b>Artículo</b>	<b>Origen y/o procedencia</b>
1	Concentrado	Puerto rico & México
2	Corcholata	México
3	Lata	México
4°	Tapón	México
5	Etiqueta	Costa Rica
6	Polystrech	Argentina
7	Termoencogible	Guatemala
8	Azúcar	Guatemala
9	Artículos para limpieza	Guatemala
10	Abre fácil	México
11	Cartón	México

### **3.4.2 Proveedores**

Los proveedores que actualmente tiene la empresa La Mariposa para el surtido de materia prima que impacta en el área de bodega, se describe en la tabla IV página 52.

**Tabla IV. Proveedores de materia prima**

<b>Numero</b>	<b>Proveedores</b>	<b>Artículo</b>
1	PEPSICO	Concentrado
2	Ravi S.A	Tapòn
3	Latas Universales S.A.	Lata
4	Alucaps	Corcholata
5	Labels & rotoplex S.A	Etiqueta
6	Pantaleón	Azucar
7	Poyltec S.A	Termoencogible
8	Labco S.A	Artículos de Limpieza
9	Manulli S.A	Polystrech
10	Kankan	Abre fácil

### **3.4.3 Almacenaje**

Para el almacenaje en el área de bodega se realiza todo en tarima genérica de plástico para cualquier artículo de 1x1.20x20 con empaque del proveedor.

Las formas de almacenaje se describen en la tabla V página 53.

**Tabla V. Formas actual de almacenaje**

Artículo	Almacenaje	Forma apilado (estibas)	Tarima
Azúcar	Piso	1	Plástico
Cartón	Piso	2	Plástico
Etiqueta	Racks	2	Plástico
Tapón	Piso	1	Plástico
Corcholata	Piso	1	Plástico
Termoencogible	Piso	2	Plástico
Polystrech	Piso	2	Plástico
Abre fácil	Piso	2	Plástico
Concentrado	Racks	1	Plástico
Lata	Piso	1	Plástico
Artículo de limpieza	Racks	1	Plástico

### **3.5 Manejo de inventarios**

El manejo de inventarios dentro de la Embotelladora La Mariposa, se realiza por medio de almacenadoras que están afuera de las instalaciones del área de manufactura, perteneciente a la empresa y dentro del área de bodega que está dentro de la fábrica.

El manejo de inventarios y políticas se describe a continuación:

### **3.5.1 Política**

La política actual en el área de materia prima se basa en la planificación semanal por medio del pronóstico de producción determinado por medio de los artículos que son de alta y baja rotación.

- a. Alta rotación**, un día de salida promedio con base a la planificación semanal.
  
- b. Baja rotación**, de 5 a 10 días piso, dependiendo del volumen que ocupen los materiales.

El almacenaje de mercadería en cualquier almacenadora se debe realizar solamente cuando no se dispone de espacio físico en la bodega de la planta o cuando el material no será utilizado en un corto plazo.

Las instrucciones de traslado de mercadería hacia una almacenadora las dará Embotelladora La Mariposa, quien indicará específicamente en qué almacenadora se debe realizar la descarga.

El incumplimiento de lo anterior estará sujeto a las sanciones respectivas.

### **3.5.2 Entradas y salidas de materia prima**

Para el efecto de estudio se tomarán los artículos determinantes dentro de la bodega por su espacio físico y el método que actualmente se utilizan en cada artículo por su vida útil.

En la tabla VI página 56 se visualiza la forma del tipo de inventario actual que se toma para cada artículo, tomando en cuenta si es para la elaboración del producto (concentrado, azúcar) o si es para la forma de diseño de cada producción (etiqueta, termoencogible, tapón, etc.).

Actualmente se utiliza para la mayoría de artículos peps, ya que la mayoría de artículos su fecha de vencimiento es menor a un año.

El único artículo que no tiene un inventario definido es el concentrado, ya que éste no se recibe con una secuencia de fecha de realización por parte del fabricante.

**Tabla VI. Tipo actual de inventarios usados para los artículos**

<b>No.</b>	<b>Articulo</b>	<b>Fecha de vencimiento(meses)</b>	<b>inventario</b>
1	Cartón	6	Peps
2	Lata abre fácil	6	Peps
3	Polystrech	12	Peps
4	Termoencogible 600 milímetros	4	Peps
5	Termoencogible 800 milímetros	4	Peps
6	Termoencogible 420 milímetros	4	Peps
7	Tapón alucaps	6	Peps
8	Taparosca (envase vidrio)	6	Peps
9	Tapón alcoa no retornable	6	Peps
10	Tapón Ravi	6	Peps
11	Etiqueta 20 aqua	12	Peps
12	Etiqueta 3 litros	12	Peps
13	Etiqueta 20 onzas sabores	12	Peps
14	Concentrado	1	
15	Tambos de químicos Ecolab,Divo	2	Peps
16	Botes de químicos Henkel	1	peps

### 3.5.3 Tipo de estibado y racks

La capacidad de soporte por cada rack es de 800 kilogramos. El tipo de estibado y racks que actualmente existe dentro de la bodega se describe a continuación:

#### Racks A

•••••••••• 2 filas de racks. La primera con 18 racks, altura máxima de almacenaje de 2.26 metros con máximo de 2 estibas. La segunda fila cuenta con 16 racks, capacidad de almacenaje por rack de 2.26 metros con máximo de 2 estibas.

#### Racks B

•••••••• 1 fila de 4 estantes con capacidad de almacenaje de 2 tarimas de 1.69 de alto por tarima.

#### Racks C

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 1 fila de 13 estantes para almacenar máximo 3 tarimas de 1.61 metros de alto por tarima.

#### Racks D

■ ■ 1 fila con 16 racks con altura de 2.26 metros por rack con un máximo de 2 estibas.

### **3.5.4 Codificación**

La codificación que se tiene para el seguimiento y control de los productos es dinámica y creada para cada artículo por departamento de sistemas si este artículo es por primera vez ingresado en la bodega, si es un envío que viene de algún proveedor que tiene seguimiento de entrega de materiales se ingresa el código y es cargado al sistema sap.

El procedimiento actual de ingreso al sistema sap de productos por código se describe a continuación:

- Entrada de mercadería a almacenadora
- Se llama número de orden creada por compras por medio del sistema.
- Se carga el material que ingresó: número de envío, número de factura, fecha, nombre de la persona u operador.
- Se ingresa el número de código, si no existe, se crea para el nuevo artículo y se repite paso 3
- Se ingresa cantidad.
- Se ingresa el almacén (Guatemala, Cuyotenango)
- Se sale del sistema



### **3.5.5 Traslado de materiales**

El procedimiento del traslado de materiales se describe a continuación:

- Los artículos se estiban en tarimas a excepción del azúcar que viene en plataforma y con lona.
- Esta actividad es realizada por el especialista en inventarios
- En el área de exportaciones se descarga por medio de un montacargas y se lleva al almacén.
- Por medio del programa de producción diario, despachan los artículos dependiendo de la corrida de producción.
- Se regresan los artículos que sobran, después de una corrida de producción al almacén
- Se estiban en *racks* o en el piso dependiendo del material.
- Si el material sale defectuoso, se traslada al lugar que actualmente se encuentra los artículos de reclamo.

### **3.5.6 Hardware y software**

El sistema “hardware” y “software” está conformado por máquinas que se encuentran en red. La descripción de las maquinarias es el siguiente:

- a. **Cantidad de maquinarias**, 3
- b. **Marca**, 2 son clones y la otra marca hp.
- c. **Capacidad**, los clones tiene 40 gigas memoria en el disco y 512 memoria Ram.
- d. **Año**, clones 2005; hp 2005.

El sistema que se utiliza es uno de los más modernos. En la actualidad se está implementando el sistema para los procedimientos llamado SAP, este es un software interno de la empresa en el que se maneja toda la información contable, financiera, compras e inventarios, en el mismo se deja registro de todas las operaciones que atañen a la empresa .

Las operaciones que se registran en el sistema sap en el área de bodega son:

- Carga y recepción de materiales
- Despacho de materiales
- Pedidos de materiales
- Devoluciones
- Reclamos
- Códigos
- Proveedores
- Transporte

Para el interés de este estudio, existen algunos factores que hacen que no se utilice con la mayor eficiencia el software entre los que se encuentran:

- Manejo inadecuado de pedidos
- Mala planificación
- Programación de producción

Esto hace que independientemente se tenga todo para el desempeño del área, pero por dichos factores externos no sea el más eficiente.

### **3.6 Procedimientos**

Los procedimientos actuales del pedido de materiales, compras, recepción y despacho de materiales se describen a continuación.

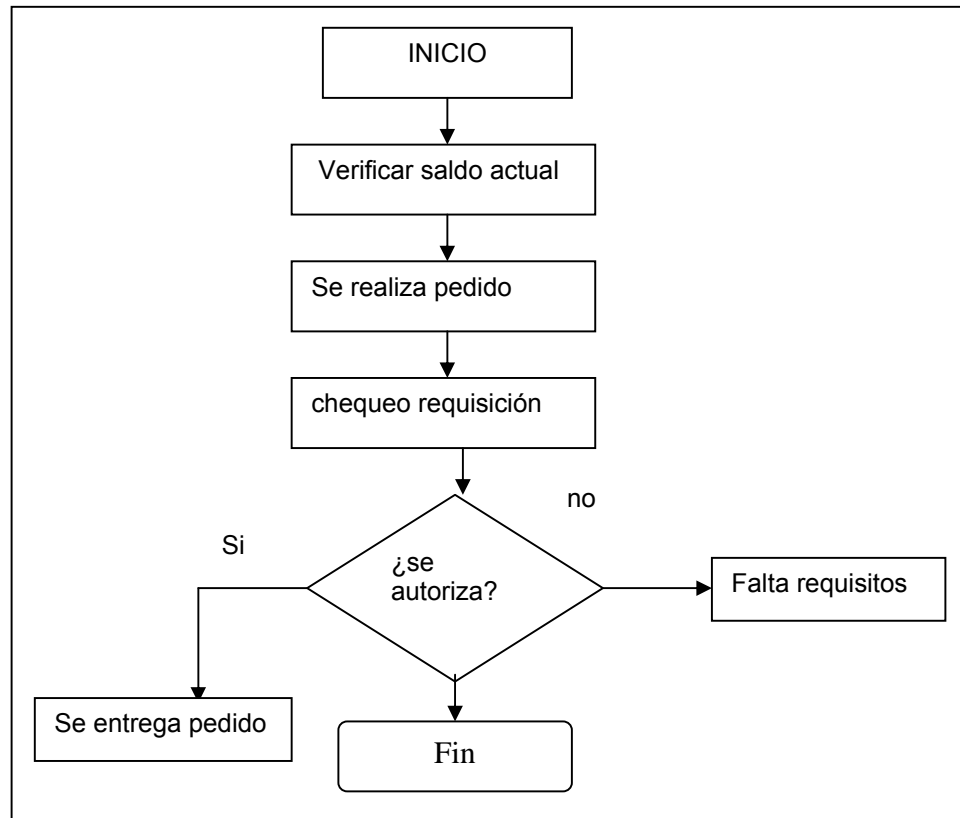
#### **3.6.1 Pedido de materiales**

El procedimiento actual que se utiliza para realizar el pedido de materiales es el siguiente:

- Verificación de saldo actual por medio del sistema
- Se realiza pedido correspondiente por medio de una requisición con una copia.
- Coordinador de inventarios chequea requisición para su aprobación
- Si se autoriza se entrega pedido a compras para su ejecución al proveedor directo.
- Si no se aprueba es por algún requisito, código, proveedor, tipo de material, etc.
- Se manda pedido.


El flujoograma actual se visualiza en la figura 12.

**Figura 12. Flujograma actual de pedido de materiales**



El registro que actualmente se lleva para el pedido de materiales se visualiza en la figura 13 página 63.

**Figura 10. Requisición de pedido de materiales**

		<b>EMBOTELLADORA LA MARIPOSA S.A</b> <b>Pedido de Materiales</b>		No.
Descripción	Cantidad	Fecha de pedido	observaciones	
f.			f.	
Coordinador materia prima			Coordinador compras	

### **3.6.1.1 Compras locales**

Se hace con base a proveedores locales que desea aplicar para la venta de sus insumos de materia prima y/o materiales de empaque.

Generalmente son empresas que cuentan con transporte propio para la entrega de los materiales.

### **3.6.1.2 Compras externas**

Se hace en base a proveedores que tienen su centro de operación fuera de Guatemala y que desean aplicar para la venta de sus insumos de materia prima y/o materiales y realiza sus facturaciones en US\$. El despacho de materiales o insumos requiere de un trámite de importación.

Para efectuar cualquier pedido de algún material se debe de hacer por medio de una orden de compra que respalde la compra, el cual es previamente autorizado, según política de compras, por la jefatura del departamento.

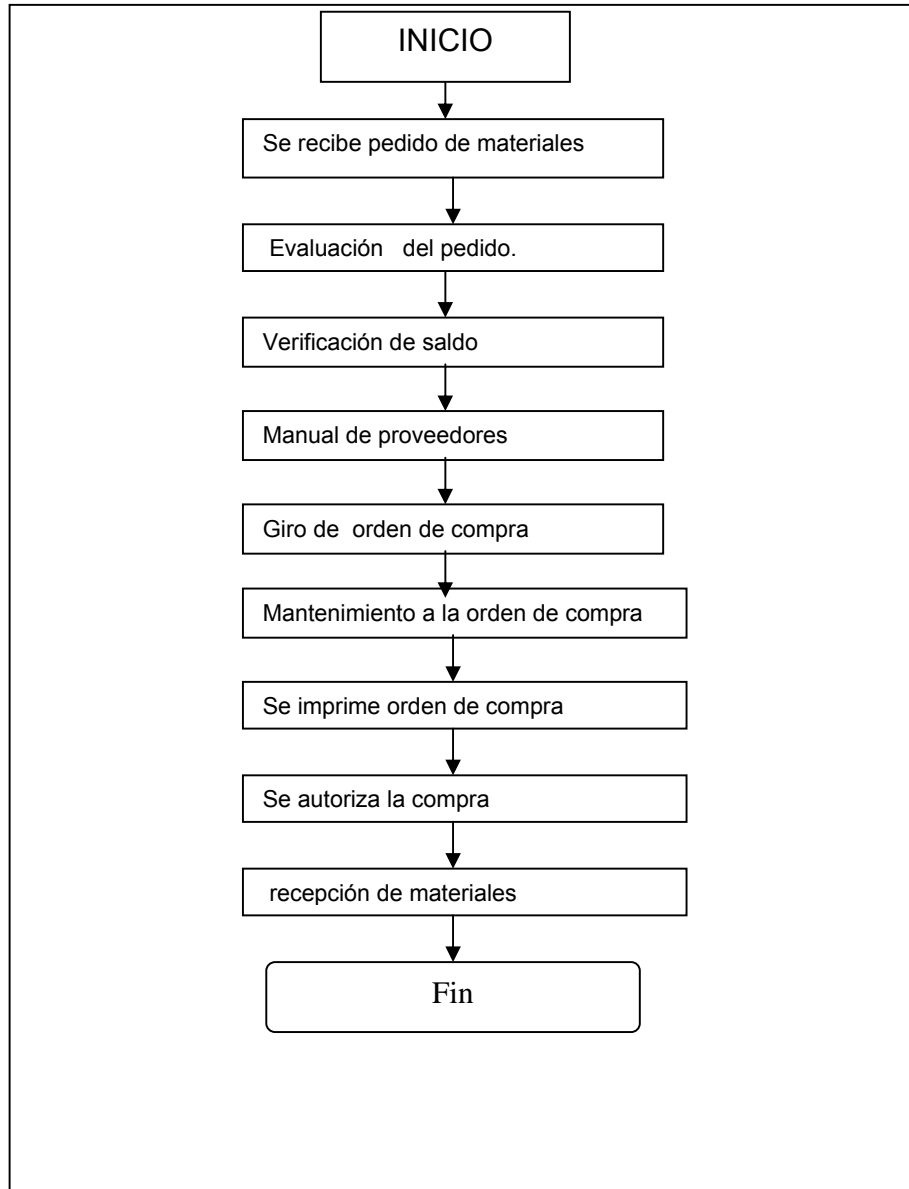
El procedimiento de compras de artículos así como su política actual se describe a continuación, aplicando para compras con proveedores locales y extranjeros:

Se recibe pedido de materiales del departamento de materia prima hacia compras.

- Departamento de compras analiza el pedido por medio del presupuesto que maneja y evalúa físicamente el stock de artículos.
- Se verifica el saldo actual por medio del sistema.
- Se consulta manualmente característica de proveedores para elegir el de mayor conveniencia.
- Se consolidan los artículos a pedir en una orden de compra.
- Se da mantenimiento a la orden (precio y notas).
- Se imprime orden de compra.
- Se autoriza la orden de compra según políticas de departamento (ver anexo II)
- Se procede a la recepción de materiales.

El flujograma de compras se visualiza en la figura 14 página 66.

**Figura 14. Flujograma de procedimiento de compras**





### 3.6.2 Recepción de materiales

Actualmente se utiliza un checklist de materiales que lo utiliza el especialista de inventarios para aceptar o rechazar un lote de materiales. El procedimiento se describe a continuación:

- El encargado de la recepción, revisa que el transporte que entrega el material cumpla con los requisitos especificados por el checklist
- Si no cumple con los requisitos el lote se rechaza en caso contrario, se continúa el proceso.
- Se debe realizar una inspección visual del empaque del bien recibido.
- En caso se rechace, el lote se debe rodear con cinta visible de color preferente rojo el lote y/o es ubicada en el área de materiales no conformes, o procede a devolver el producto al proveedor en el instante, si este es proveedor local, informando de ello al encargado de paquetería.
- En caso el producto sea sometido a inspección, se debe de identificar con cinta amarilla, para proceder a su respectivo análisis.
- Si el producto es aceptado, se debe chequear el número del lote del material que se recibe y procede a darle ingreso en el sistema para mantenimiento de los saldos de inventario.

En la figura 15 se muestra el checklist o formato actual para el recibimiento de materiales.



**CHECK LIST RECEPCION DE MATERIALES  
EN ALMACEN DE MATERIA PRIMA**

R-MA-CDCKREC-08  
versión 2

Nombre del Proveedor	Numero Documento del Proveedor	Fecha de la Recepción	
Material que se recibe	¿En qué Unidad?	Fecha del Ingreso al Sistema BPCS	
Nombre del Transporte			

Identificación del (de los) Lote (s) recibido (s):	RESPUESTAS OBTENIDAS		ACCIÓN TOMADA MEDIANTE RESPUESTA	
	ACERTAR el Lote	Rechazar el Lote	Rechazar el Lote	RECLAMO
1 Unidades en que se reciben el material: Cantidad:				
2 Fecha (s) de Vencimiento por Lote (s) que se reciben (n)	SI	NO	SI	X
3 Tomando en cuenta la fecha del día de hoy y la respuesta anterior ¿todo el (los) lote (s) posee (n) más de un mes de vida?	SI	NO	NO	X
<b>CONCLUSION POR LOTE</b>				
4 ¿Se reciba Certificado de Analisis y este corresponde al numero de lote?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION POR LOTE</b>				
5 ¿Los resultados del (de los) Certificado (s) de Analisis cumple (n) con los parametros criticos de la Especificación del Material a Recibir?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION POR LOTE</b>				
6 ¿El Material es de alto impacto y el Empaque del Lote está deteriorado?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION POR LOTE</b>				
7 ¿El Material es de alto impacto y este expuesto a la intemperie?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION POR LOTE</b>				
8 ¿El Empaque del material está deteriorado?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION POR LOTE</b>				
9 ¿El Material está expuesto a la intemperie?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION POR LOTE</b>				
<b>CONCLUSION GENERAL DE LA REVISION</b>				
7 ¿El lecho y la Paredes del Transporte poseen Agujeros?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION</b>				
8 ¿El Piso del Transporte está limpio y en buenas condiciones ?	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION</b>				
9 ¿Hay olores extraños dentro del Transporte	SI	NO	SI	X
<b>CONCLUSION</b>				
<b>CONCLUSION GENERAL DE LA REVISION</b>				

**OBSERVACIONES:**

\* Asucar y Envase PET se aceptan, y se Emite un reclamo

\*\* Para los casos en que se realiza la Revisión en el transporte y se determina que este no cumple y se determina que este no cumple y que los insumos se ven directamente afectados, se procede a rechazarlos y a Emitir reclamo

Nombre de la Persona que realiza la recepción \_\_\_\_\_ Nombre del Piloto \_\_\_\_\_

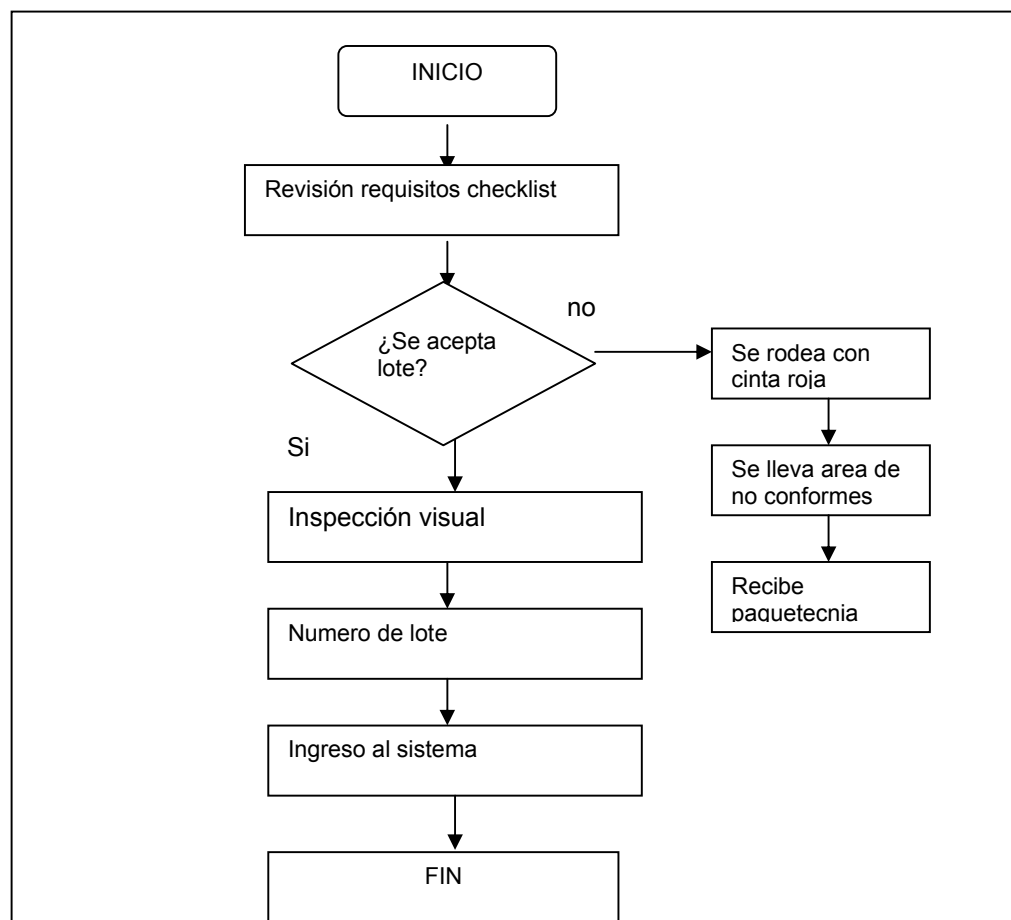
Firma \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

CON COPIA: Jefe y Coordinador de Aseguramiento Calidad, en caso se requiera Inspección del Lote. Al Jefe de Suministros y Encargado de Paqueteria, en caso de emitir un reclamo. Al jefe de Centro de distribución en otros casos.

- Dependiendo la conclusión que del checklist de recepción de materiales así se rechazará o aceptará los artículos o el envío que transporta el proveedor.
- Si se rechaza el material, se debe de dar una explicación del porqué se rechaza, dependiendo del checklist y así proceder a su reclamo.
- El encargado de evaluar si se acepta el material o se rechaza es el encargado de paqueteria, cuya función principal es velar porque los estándares de calidad se cumplan a la hora de recibir materiales.

En la figura 16 se describe el flujograma de recepción de materiales.

**Figura 16. Flujograma recepción de materiales**



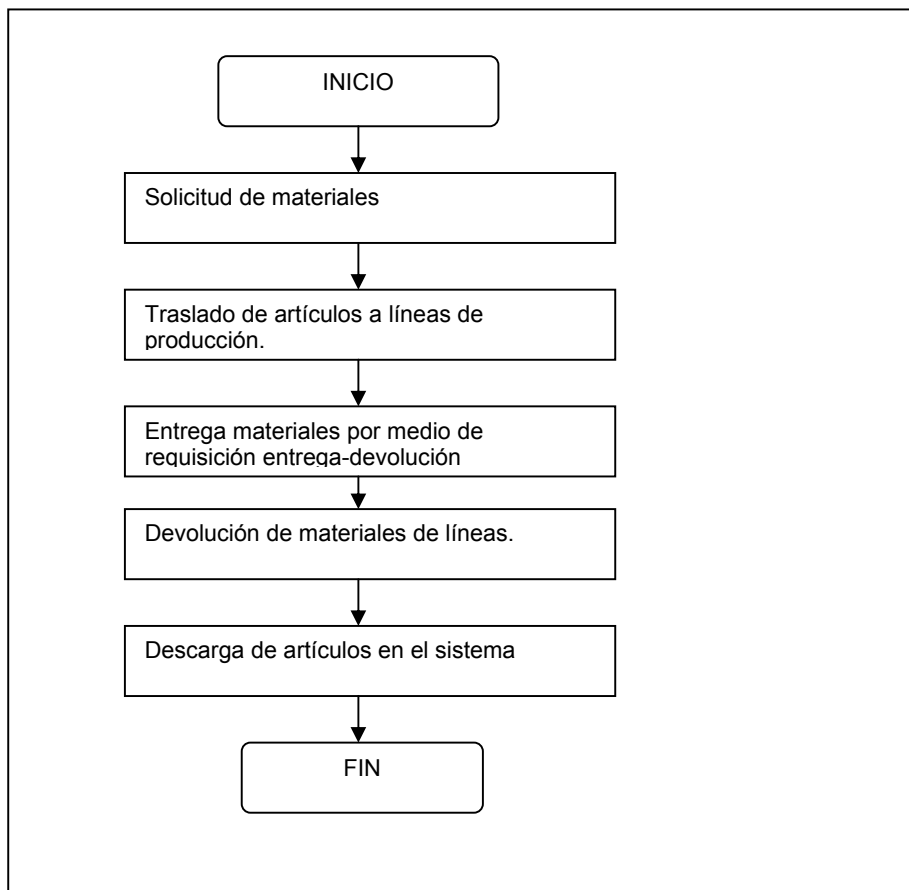
### **3.6.3 Despacho de materiales**

No es más que descargar los materiales del inventario por medio de requisiciones de entrega y devolución. Actualmente los artículos se despachan basados por el programa de producción que diariamente lo realiza el departamento de planificación. Se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Se solicitan los materiales a bodega por parte del responsable de cada línea de producción
- El especialista de inventarios lleva los materiales a las líneas de producción teniendo un control de lo que despacha por medio de una requisición de materiales de entrega-devolución (ver registro en la figura 15 página 60)
- El especialista en producción devuelve al especialista en inventarios por medio de la requisición lo que no se usó en la corrida de producción
- Especialista en inventarios descarga en el sistema la diferencia de lo despachado menos lo usado en la corrida de producción

En la figura 17 página 71 se muestra el flujograma actual de despacho-devolución de materiales.

**Figura 17. Flujoograma actual despacho de materiales**



En la figura 18 página 72 se muestra el registro actual que se utiliza para el despacho de requisición y devolución de materiales para antes y después de una corrida de producción.

**REQUISICIÓN - DEVOLUCIÓN AL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA N° 011552**

ASIGNADO A ORDEN DE FABRICACIÓN:

PRESENTACIÓN Y SABOR:

SECCIÓN: \_\_\_\_\_ CENTRO DE COSTO: \_\_\_\_\_

PRODUCCIÓN BUENA POR ORDEN DE FABRICACIÓN: \_\_\_\_\_

EMPRESA DONDE SE UTILIZA

Vo.Bo. DEL COORDINADOR DE PRODUCCIÓN

PRODUCTO EN OBSERVACIÓN: \_\_\_\_\_

Planta Guatemala  Planta Cuyamanga

Planta Managua  Otra

REQUISICIÓN				DEVOLUCIÓN		JUSTIFICACIÓN DE RENDIMIENTO FUERA DE NORMAS
NO.	DESCRIPCIÓN MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	LOTE	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA (Unidades)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

NOMBRE COMPLETO DE QUIEN RECIBE EL MATERIAL	FECHA	HORA (USAR FORMATO 24 HORAS)	FIRMA
NOMBRE COMPLETO DE QUIEN ENTREGA EL MATERIAL	FECHA	HORA (USAR FORMATO 24 HORAS)	FIRMA
NOMBRE COMPLETO DE QUIEN REGISTRA AL SISTEMA	FECHA	HORA (USAR FORMATO 24 HORAS)	FIRMA

OBSERVACIONES:

### **3.7 Higiene Industrial**

Las actividades que actualmente se realizan para que el personal tome las medidas de higiene necesarias para el desempeño diario es por medio de capacitaciones, estas son dadas por el ingeniero encargado de iso y haccp.

Las capacitaciones son obligatorias para todo el personal de Embotelladora La Mariposa en donde se dan las especificaciones de la manipulación de los artículos y lo que contribuye la utilización del equipo apropiado para la no contaminación del producto.

#### **3.7.1 Buenas prácticas de manufactura**

Para el cumplimiento de las actividades de buenas prácticas de manufactura se lleva a cabo actualmente por medio del programa de política de higiene y conducta personal que a continuación se describe:

Todo personal que ingrese a trabajar a la Embotelladora La Mariposa y entre en contacto con las materias primas, producto terminado, materiales de empaque, equipos y utensilios, debe practicar y observar las medidas de higiene y conducta que a continuación se describe:

**a. Higiene del personal,** todo personal debe practicar los siguientes hábitos de higiene personal:

- Darse un baño diario, en la mañana antes de ir al trabajo
- Usar desodorante y talco
- Lavarse frecuentemente el cabello y peinado
- Lavarse los dientes
- Cambiarse diariamente la ropa interior
- Rasurarse diariamente
- Las uñas deberán usarse cortas, limpias y sin esmalte
- Las barbas, quedan estrictamente prohibidas para el personal
- Se permite el uso de bigote siempre que se cumplan con las siguientes condiciones: no más ancho que alrededor del borde de la boca, no debe extenderse más allá de los lados de la boca.
- Se permite el uso de patillas siempre que estén recortadas y que no se extiendan más allá de la parte inferior de la oreja
- El cabello de los varones deberá usarse corto

**b. Manos,** todo el personal debe lavarse correctamente las manos:

- Antes de iniciar labores
- Antes de manipular productos
- Antes y después de comer
- Después de ir al servicio sanitario
- Después de toser
- Después de fumar
- Después de manipular la basura o cualquier objeto o utensilio sucio



- Después de realizar ajustes o trabajos de mantenimiento en las máquinas
- En general, cada vez que se interrumpa y se vuelva a la actividad normal de trabajo.

### **c. Indumentaria**

- Todo personal que labore en la Embotelladora La Mariposa S.A. deberá utilizar su uniforme de trabajo completo
- Los uniformes deberán mantenerse en buen estado y limpios
- La camisa deberá cambiarse a diario, siendo responsabilidad del empleado presentarse con una camisa limpia todos los días
- Los empleados deberán usar las camisas debidamente abrochadas
- Queda prohibido el uso de camisas o playeras sin mangas
- No se permiten bolsas que estén situadas más arriba de la cintura, para prevenir que los artículos que puedan encontrarse en ellas caigan accidentalmente en el producto, el equipo o las líneas de producción
- Cuando por el trabajo a realizar se espera que los uniformes, gabachas o ropa exterior se ensucien rápidamente, es permitido utilizar sobre estos un over all.
- El over all deberá ser lavado constantemente y no permanecer guardado sucio dentro de las instalaciones de la planta.
- Los uniformes sucios no deberán permanecer dentro de los locker por más de un día.
- Cofia o redecilla. Todo el personal que ingrese a la planta deberá cubrir su cabeza con una redecilla o cofia, cubriendo todo el cabello y bajando el elástico hasta el lóbulo inferior de la oreja. Las mujeres que usan el cabello largo deberán sujetarlo de tal modo que mismo no se salga de la redecilla o cofia

- Zapatos. Todos los empleados deberán usar zapatos cerrados y de suela de material antideslizante , de preferencia botas. Los zapatos o botas deberán mantenerse limpios y en buenas condiciones
- Guantes clínicos. Todo personal que entre en contacto directo con el producto, envase o superficie de contacto con éstos, deberá utilizar guantes clínicos en buen estado
- Mascarilla. Todo personal que entre en contacto directo con el producto, envase o superficie de contacto con éstos, deberá utilizar mascarilla.
- No utilizar joyas. Todo personal que labore dentro de la planta no deberá utilizar aretes, cadenas, anillos, pulseras, collares y accesorios debido a bacterias y peligros que estas puedan ocasionar.

**e. Hábitos y conducta personal**

- En las zonas donde se manipule materia prima o productos está prohibido todo acto que pueda resultar en contaminación con estos
- El personal debe evitar actos que no son sanitarios tales como rascarse la cabeza, exprimir espinillas, escupir, etc.
- Si por alguna razón la persona incurre en alguno de los actos señalados anteriormente, debe lavarse inmediatamente las manos antes de continuar con su trabajo.
- Es prohibido meter los dedos o las manos en los productos
- Se permite el uso de teléfonos celulares sólo a personas autorizadas por el gerente de planta

- No se permite llevar en los uniformes de la cintura para arriba: lapiceros, lápices, anteojos, monedas, etc. Para prevenir la posibilidad de que ciertos artículos caigan en el producto, el equipo o líneas de producción
- Queda prohibido ingerir golosinas
- No se permite introducir mochilas y maletines a las áreas de procesos de la planta. Éstas deberán permanecer dentro de los *lockers* de los vestidores.

**e. Limpieza en área de trabajo, comedor y baños, los empleados deberán:**

- Mantener el orden y limpieza en todas las áreas de la planta
- Depositar la basura generada por las actividades de operación y mantenimiento dentro de las bolsas plásticas que se encuentran en los basureros
- Mantener los basureros en buen estado y sin cambiarlos de ubicación
- No mantener mangueras tiradas en el piso, mientras no sean utilizadas
- Mantener en orden aquellos productos que permanezcan en el área de trabajo y no se estén utilizando
- Mantener el orden y limpieza del área de baños y vestidores. Acatar las especificaciones de su reglamento y uso

**f. Control de enfermedades**

- El personal de La Embotelladora La Mariposa se someterá a exámenes médicos por lo menos una vez al año
- El empleado que presente algún padecimiento respiratorio o padecimientos intestinales deberá informarlo a su jefe inmediato

- El empleado que sufra algún tipo de lesión como cortadas, erupciones en la piel u otras laceraciones deberá reportarlo al jefe inmediato
- El empleado que sufra de heridas o lesiones no deberá seguir manipulando productos ni superficies, mientras la herida no haya sido completamente protegida

Actualmente no se llevan a cabo inspecciones para verificar el cumplimiento de esta política, ya que solo se cumplen lo regido a la higiene personal no así al orden y limpieza dentro de la bodega de materiales.

### **3.8 Análisis del manejo de desechos Sólidos**

Para el análisis del manejo de desechos sólidos se analizaron los más significativos en los procesos así como su disposición final.

Para llevar a cabo esta actividad se contó con la información proporcionada por el personal de logística (encargados de la comercialización de algunos desechos), también se analizó por medio de observaciones sobre el recorrido que se da dentro de la planta.

**a. Envase pet,** este desecho es actualmente recogido por una empresa (*outsourcing*) que tiene su máquina compactadota dentro de las instalaciones de la empresa, por lo tanto se recupera una cantidad monetaria por la venta de este desperdicio, sin embargo por no tener un buen manejo de los desechos aun queda una cantidad de envase desperdiciado que se tira a la basura

**b. Lata (aluminio)**, desecho retirado de la línea de producción por operario especialmente encargado de esta tarea, él es el encargado de retirarlo, pesarlo y de comprárselo por libras a la fábrica, igualmente que el envase pet, la lata también en ocasiones se va entre la basura por no tener una clasificación de los desechos

**c. Cartón**, la disposición final que se da actualmente en el manejo del cartón se visualiza en la tabla VII.

**Tabla VII. Disposición final material cartón**

<b>Nombre del desecho</b>	<b>disposición final</b>
Caja de tapón	Se venden
Caja de corcholata	Se venden
Caja de lubricantes, aceites y repuestos	Se tiran a la basura
Caja de empaque de polystrech	Se tiran a la basura
Caja de concentrado y sales	Se tiran a la basura
Cartón de base para empaques de producto	Se tiran a la basura
Cilindros de base de polystrech	Se venden
Cilindros de base de las etiquetas	Se tiran a la basura
Pliegos de cartón de separación del envase y lata	Se venden

**d. Vidrio**, este desecho es retirado de la línea de producción, es pesado y luego transportado para la venta del mismo el cual se hace al proveedor del envase. Cuando el envase es quebrado por la línea de producción, es separado por aparte y notificado para los respectivos costos.

e. **Plástico**, igualmente que el cartón, la empresa genera mucho desecho elaborados con este material. En la tabla VIII indica por separada la disposición final que tiene cada desecho

**Tabla VIII. Disposición final desecho plástico**

<b>Nombre del desecho</b>	<b>Disposición final</b>
Toneles de 55 galones	Se venden
Tambos de diferentes presentaciones	Se venden
Cintas plásticas (flejes)	Se tiran a la basura
Bolsas	Utilizadas para los basureros
Polystrech de tarimas sobrantes	Se tira a la basura
Termoencogible sobrante	Se vende
Tapón usado	Se vende
Pajillas usadas	Se tiran a la basura
Etiqueta usada o sobrante	Se tiran a la basura
Cajillas en mal estado	Se venden
Pita	Se tira a la basura
Cubetas	Se venden

f. **Desecho orgánico**, en éstos se tomó en cuenta todos los residuos de comida así como la basura que se acumula en los pisos, paredes, etc. Este es retirado de 2 a 3 veces por día por dos camiones recogedores de basura el cual es transportado al relleno sanitario municipal, dando como resultado un aproximado de 12 toneladas de basura al día

### **3.8.1 Tipo de Desechos**

El tipo de desechos que existe en la planta es sólido y generalmente se generan dentro de una corrida de producción.

Dentro de las políticas de la planta, se llaman merma de materiales si el desecho es antes de que se llene el producto o rotura de producción si se desecha después de ser llenado (producto semilleno). Además se tienen los desechos de materia prima o empaques que se desechan cuando se utilizan lo que protegen el producto.

Para llevar a cabo un análisis completo del manejo de desechos sólidos que son generados dentro de la planta de producción se llevó a cabo un listado de todos los desechos que ellos generan dentro de todas las áreas que compone la fábrica, esto se realizó tomando en cuenta los procesos.

Se realizó un listado el cual cuenta con aproximadamente 64 tipos de desechos, sin embargo para el estudio actual se tomarán aquellos desechos que tiene un mayor volumen o son significativos en el proceso de producción.

El resultado que se obtuvo fue un listado de los desechos sólidos (ver anexo III tabla II), incluyendo su área de generación, peso, disposición, y clasificación de los mismos.

### **3.8.2 Cantidad generada**

Para llevar a cabo dicha cuantificación se realizó un promedio de los meses en base a datos que tanto el departamento de materia prima como los encargados de la comercialización de algunos de los desechos proporcionaron,

obteniendo así tablas ( ver anexo IV tablas III, IV y V ) que estiman la cantidad en kilogramos que se desecha por estación.

Para realizar las tablas de cuantificación se dividió en estaciones la planta siendo en su totalidad 3 y compuestas de la siguiente manera:

Estacion 1

Estación 2

Compuestas por las áreas de:

Compuesta por todas las líneas de producción 1, 4,5 6,7 y 8

- Materia prima
- Sala de jarabes
- Post. Mix.

Estación 3

Compuestas por todas aquellas áreas que no están directamente involucradas con la elaboración del producto final, teniendo entre ellas:

- Bodegas de producto terminado
- Almacén de repuestos
- Taller de mantenimiento
- Áreas de consumo.
- Oficinas, etc.



### **3.8.3 Área en que se generan los desechos sólidos**

Para esto se tomarán los materiales que más impactan dentro de la elaboración del producto y que generan más desperdicio.

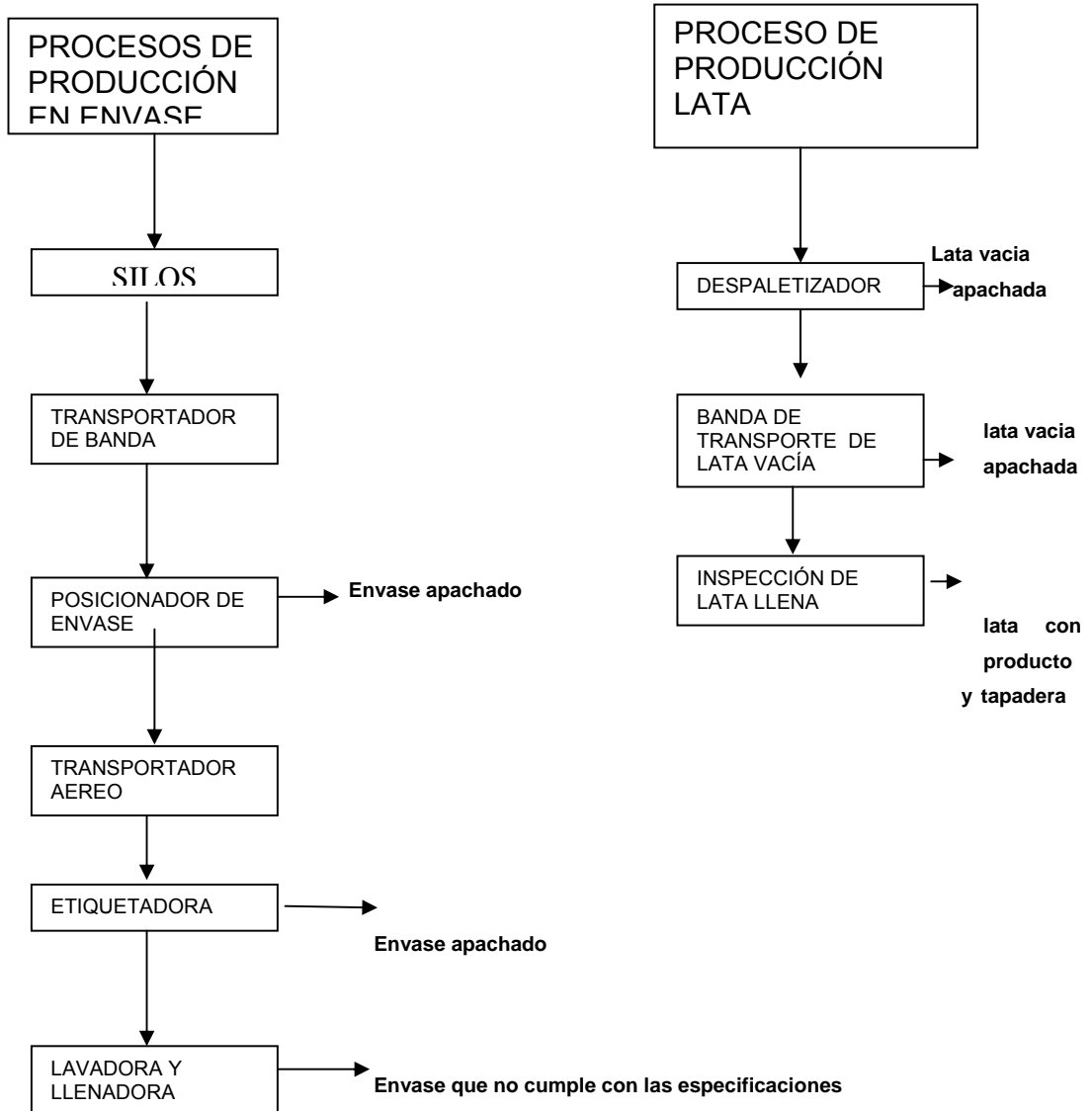
Las figura 19 página 84 y figura 20 página 85 muestran los puntos donde se genera diferentes tipos de desechos sólidos, los cuales tienen una importancia significativa para llevar a cabo la elaboración del producto final.

A estos puntos se les dará una mayor importancia para determinar la causa que los origina, y así proponer soluciones para disminuir su generación innecesaria.

**Figura 19. Puntos críticos desechos sólidos en producción bebida pet y lata**

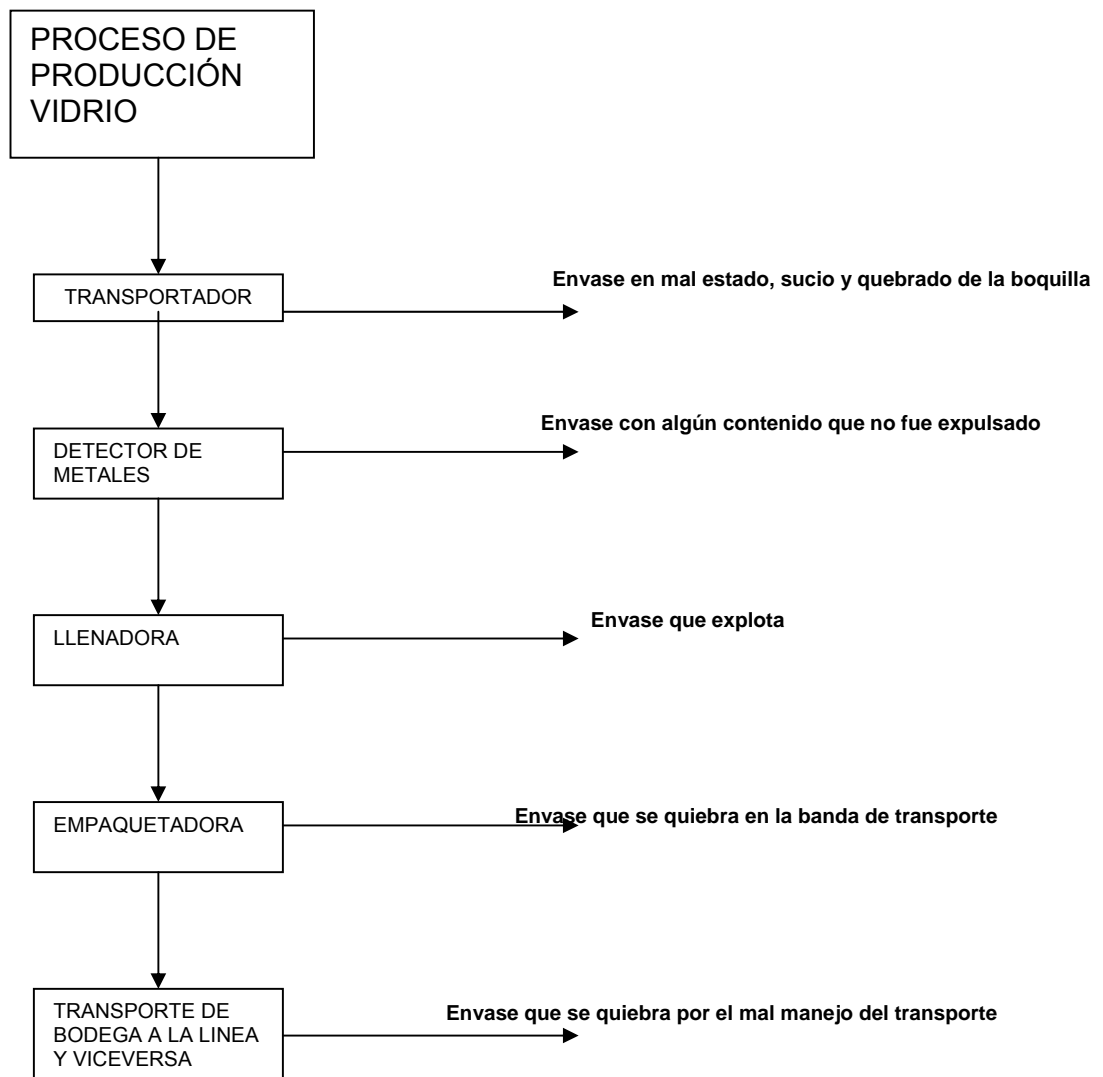
**MATERIAL PET  
(LATA)**

**MATERIAL ALUMINIO**



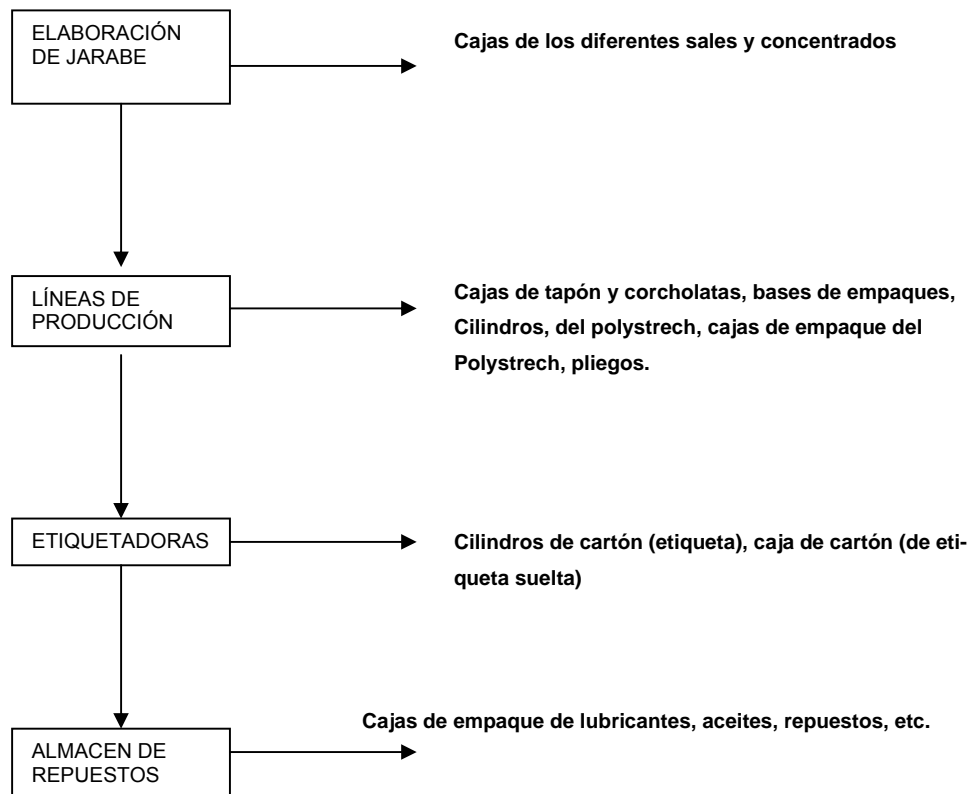
**Figura 20. Puntos críticos de desechos sólidos proceso de producción vidrio**

**MATERIAL VIDRIO**



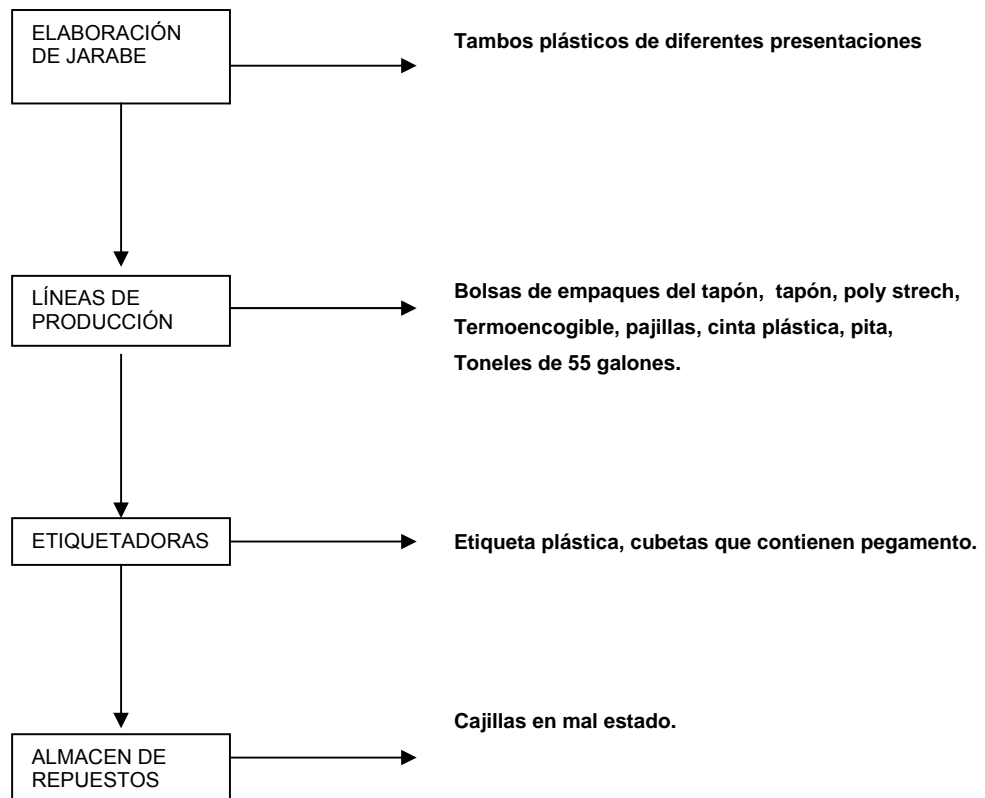
a. **Material cartón**, este material por no tener un área específica en la cual es generado, se ilustrará por medio de la figura 21 con los nombres de las áreas o líneas de producción en las cuales tienen dentro de su proceso de generación de cartón (cajas, bases para empaque, cilindros, etc.)

**Figura 21. Puntos críticos desecho sólido (cartón)**



**b. Material plástico,** este es otro material que por sus diferentes presentaciones tiene varias fuentes generadoras, por lo que se detallará en la figura 22 las áreas que generan los diferentes tipos de plástico (toneles, bolsas, etiqueta, polystrech, termoencogible, tapón, etc.)

**Figura 22. Puntos críticos desechos plásticos**

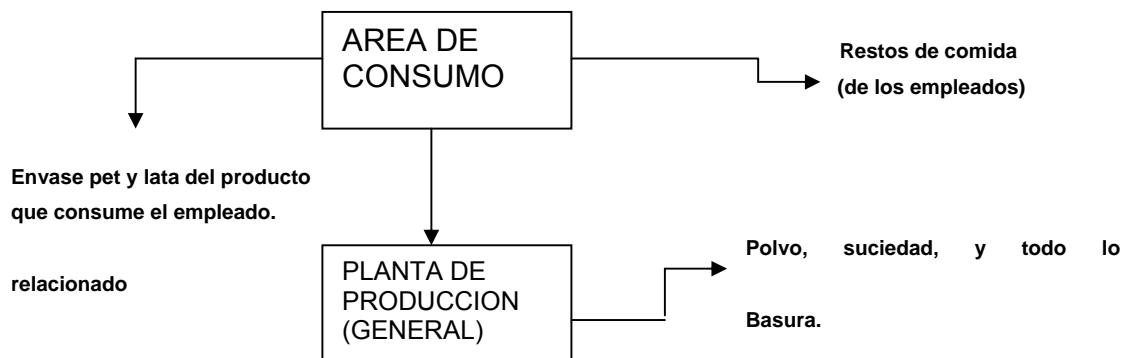


c. **Desecho orgánico**, este desecho se tiene que dar en el área de consumo, debido a que está prohibido ingerir toda clase de alimentos dentro de la planta de producción. Cabe mencionar que en esta área también son generados los desechos siguientes:

- Envase pet.
- Lata.

En la figura 23 se descentraliza este desecho.

**Figura 23. Desechos sólidos orgánicos**



### 3.8.4 Impacto generado en el ambiente

El grado de degradación de los materiales que impactan dentro de la planta de producción se describe a continuación:

**a. Cartón**, 1 año es el tiempo que tarda el cartón en descomponerse a la intemperie. Como contiene celulosa, la naturaleza se encarga de degradarlo ayudada por las lluvias

**b. Lata**, 10 años dura el proceso de descomposición de una lata de cerveza o refresco pasado de ese tiempo al aire libre se convierte en óxido de hierro

**c. Corcholata**, 30 años se lleva la descomposición de las tapitas de botellas y la latas de aerosol

**d. Tapón**, las tapas o corchos plásticos se degradan aproximadamente en 100 años ya que están hechos de polipropileno

**e. Diferentes tipos de plástico**, materiales como bolsas, etiqueta, polystrech, termoencogible, tapón, etc., duran en degradarse aproximadamente 150 años

**f. Envase desechable**, 100 a 1,000 años las botellas de plástico son las más reacias a la hora de perder su tonicidad y dispersarse en el ambiente y si se les entierran, demoran mucho más. La razón es que están hechas de tereftalato de polietileno (PET), un elemento inaccesible para los microorganismos que intervienen en la degradación

**g. Envase de vidrio, 4000 años.** Pese a que son aprovechables en 100%, las botellas de vidrio no pueden ser descompuestas



#### **4. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DEL MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE INVENTARIOS Y OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA**

La propuesta que a continuación se describirá dará soluciones sencillas pero eficientes para el reordenamiento, control y manejo de inventarios que actualmente se encuentra deficiente por factores internos y externos dentro del área de bodega.

##### **4.1 Organización**

Estas actividades se refieren al manejo eficiente de la bodega por medio de una reestructuración de ésta.

Esta reestructuración contempla un involucramiento de todos los miembros del departamento y personal externo que ejercen sus funciones en ésta área para el funcionamiento de procedimientos y cumplimientos de éstos como mejora continua.

Se basa en el ordenamiento de la bodega por medio de una distribución adecuada de cada artículo en lugares destinados para su almacenaje así como aplicaciones de ingeniería industrial que ayudará a la visualización de artículos de alto impacto para su manejo y utilización más eficiente por el costo que puedan representar.

La organización de la bodega se describe a continuación.

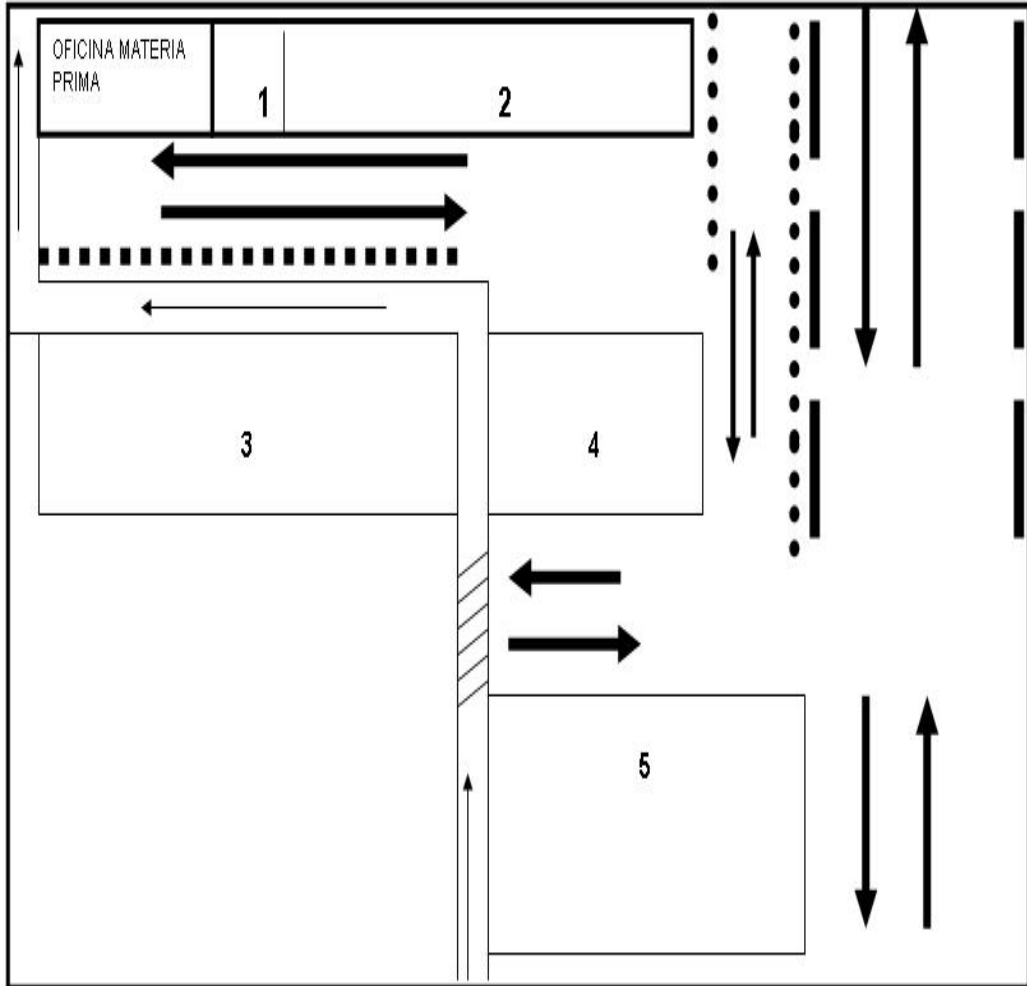
#### **4.1.1 Distribución por áreas**

El criterio propuesto para la distribución por áreas se describe a continuación:

- Se debe distribuir materiales de acuerdo a su requerimiento establecido por medio de la planificación semanal, por lo que el azúcar cuya demanda en la producción es alta debe ser prioridad en el área principal de la bodega cerca del área de jarabes y en lugares que permita un manejo fácil rápido.
- Se debe separar materiales químicos de los comestibles, para evitar la contaminación por lo que productos de limpieza se colocarán en la parte derecha en los estantes fuera del alcance de los artículos alimenticios.
- Se deben colocar artículos que por especificaciones del proveedor se pueden estibar en *racks* y que actualmente se estiba en el piso

Tomando en cuenta lo anterior la distribución de materiales propuesta se describe en la figura 24 página 93 y las referencias en la tabla IV página 94, posteriormente se describirán los demás artículos que se distribuyen en *racks* y que también en la figura 24.

Figura 24. Distribución propuesta de materiales en bodega



**Tabla IX. Referencias para el área de materia prima**

No.	MATERIAL	DIMENSIONES (metros)		Area de almacenaje (m. Cuadrados)
		ancho	Largo	
1	Área de montacargas	8	4	32
2	Azúcar.	8	45	360
3	Lata	7.0	27	189
4	Lata	7.0	14	98
5	Devoluciones y bag & box	12	22	264
<b>Total área para almacenaje propuesto:</b>				<b>943 m<sup>2</sup></b>

#### **4.1.2 Clasificación de los productos por medio ABC**

Los pasos que se proponen seguir para la realizar la clasificación ABC en la empresa Embotelladora la Mariposa S.A., son los siguientes:

- Lista de materiales que se consumen en las diferentes líneas de la planta de producción con su respectivo precio unitario.
- Ordenamiento de los materiales con base a su costo, de mayor a menor.

- Determinación del costo total de los materiales para obtener a través de los porcentajes establecidos (del 80 al 85% clase A, del 10 al 15 % clase B y el 5% clase C) el valor monetario correspondiente a cada clase.
- Obtener por medio del inventario general la cantidad total de materiales para calcular a través de los porcentajes dados (20% clase A, 25% clase B y 55% clase C) la cantidad que corresponde a cada clase.
- Lista de materiales clase A, clase B y clase C.

Para el estudio particular se toman las siguientes consideraciones para las clases de materiales:

**Clase A:** cuando el monto del material es mayor o igual a Q50, 000

**Clase B:** cuando el monto del material es mayor o igual a Q20, 000 y menor a Q50, 000.

**Clase C:** cuando el monto del material es menor a Q20, 000.

Con base a lo anterior se realiza el estudio por medio de inventario ABC, y se lista en la tabla X página 96 el porcentaje de uso respecto al valor total, número de artículos y su porcentaje. La lista de materiales con su descripción general se muestra en el anexo V.

**Tabla X. Agrupación de artículos para el almacén de materia prima**

<b>Clasificación</b>	<b>Porcentaje de uso.</b>	<b>Numero de artículos</b>	<b>%del número total de artículos</b>
A	82.39%	57	25.33%
B	11.61%	44	19.55%
C	5.99%	122	54.22%
<b>Total</b>	100%	225	100%

Los artículos en A, agrupan un 82.39 por ciento del valor total de los inventarios. Los artículos en B, el 11.61 por ciento y los artículos en C sólo el 5.99 por ciento.

Se debe observar que los artículos A sólo representan el 25.33 por ciento del total de los artículos, los artículos B el 19.55 por ciento y los artículos C el 54.22 por ciento.

Para la reducción de costos es conveniente concentrarse en el grupo de mayor valor, el grupo A es el primero que debe recibir atención, ya que es donde se encuentra la mayor inversión.

Por lo tanto se debe de tener un control estricto en su manejo por medio de una doctrina de operación firme y atención a la seguridad de estos artículos, esto permitirá controlar un alto valor en dinero con una cantidad razonable de tiempo y esfuerzo.

### **4.1.3 PEPS y/o UEPS según el producto**

Para la rotación de los artículos se debe seguir utilizando el inventario PEPS, tomando en cuenta lo siguiente:

1. Se debe seguir el manejo actual para el manejo de inventarios utilizando de forma eficiente el checklist de materiales para la documentación correcta de la fecha de vencimiento de cada artículo para su ingreso al sistema. Esto se debe hacer con el objetivo de garantizar el manejo del inventario de entregas y salidas y llevar un mejor control para el despacho de estos en las líneas de producción.
2. El encargado de compras debe dar una mayor atención al artículo concentrado, ya que este entra al almacén en lotes que su período de vencimiento no es el mismo por lo que se propone una mayor comunicación entre el departamento de compras y el proveedor del artículo

### **4.1.4 Aplicaciones matemáticas para las consideraciones de los inventarios**

Según la clasificación ABC, se elige un material de clasificación "C" por ser material de alta rotación y de fácil ilustración.

Para el cálculo se utilizó el modelo de inventario determinístico ya que el tiempo de respuesta o certeza se conocen con certeza.

El modelo de inventario propuesto se basa sencillamente en la aplicación del promedio aritmético de una serie de datos de cada período.

Los datos se recaban de acuerdo a los reportes que se generan en la bodega de materiales de los últimos seis meses.

En la tabla XI se muestra los consumos de bobinas de termoencogible para los últimos 6 meses para todas las presentaciones 420, 560 y 800 milímetros respectivamente.

**Tabla XI. Matriz de consumo de bobinas de termoencogible de los últimos 6 meses**

Material	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total bobinas
Bobina 420 milímetros	250	270	255	250	150	160	1335
Bobina 560 milímetros	360	380	365	325	360	355	2145
Bobina 800 milímetros	170	160	170	225	300	285	1310
<b>Total</b>	<b>780</b>	<b>810</b>	<b>790</b>	<b>800</b>	<b>810</b>	<b>800</b>	<b>4,790</b>



### **Cálculos:**

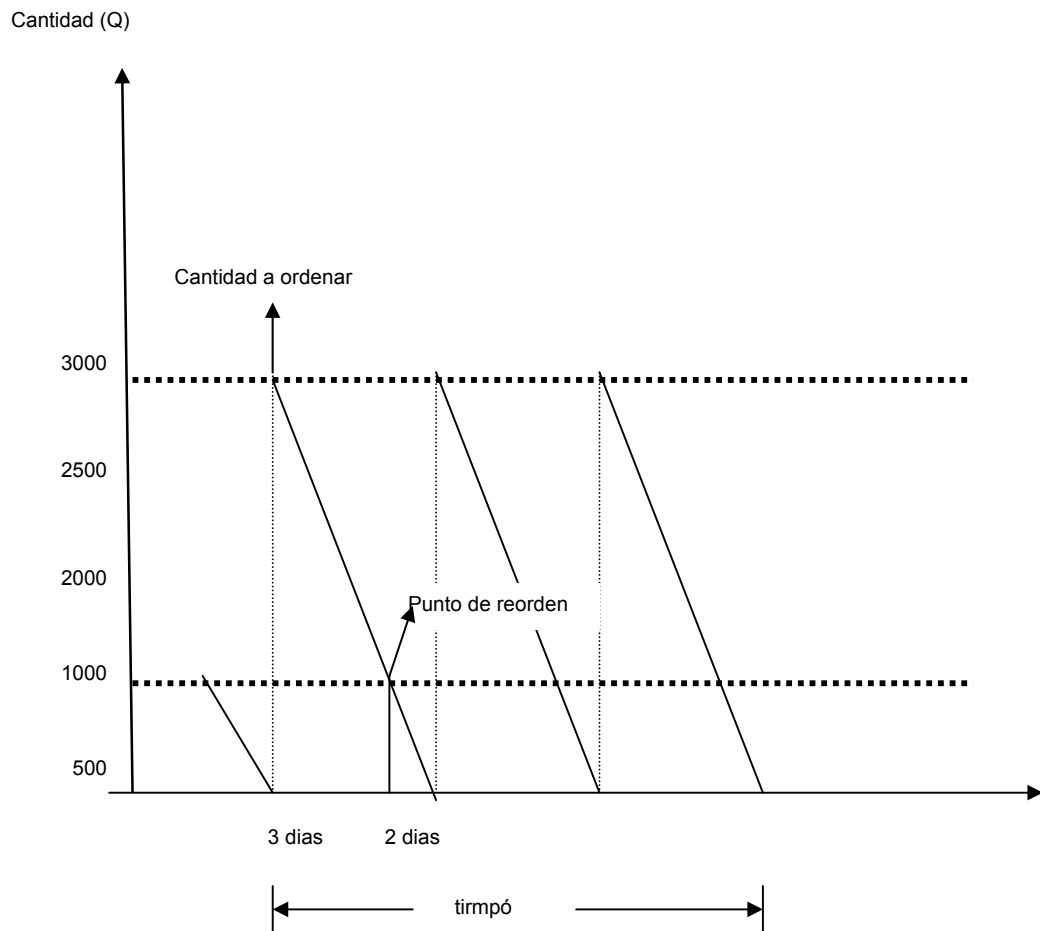
- Consumo promedio mensual:  $4,790 / 6 = 798$  bobinas/mes
- Consumo promedio diario:  $798 / 30 = 27$  bobinas/ día

### **Cálculos del modelo:**

- Política de inventario de seguridad:  $T_{max} - T_{prom} = 5 - 2 = 3$  días
- Stock mínimo :  $27 \text{ bobinas / día} \times 3 \text{ días} = 81 \text{ bobinas.}$
- Punto de reorden :  $27 \text{ bobinas} \times 3 \text{ días} + 798 \text{ bobinas}$   
 $879 \text{ bobinas}$
- Cantidad a ordenar :  $879 \text{ bobinas} + (2.5 \times 798 )$   
 $= 2,874$

La figura 25 página 100 muestra gráficamente el tiempo de respuesta del proveedor respecto a la cantidades que se tienen que pedir y cuando se debe ordenar para otro pedido.

**Figura 25. Gráfica de consumos y pedidos termoencogible**



En conclusión se determina que cada vez que la existencia de este artículo sea de 879 bobinas, debe realizarse el nuevo pedido por la cantidad de 2,874 bobinas. Se tiene un inventario o stock mínimo de 798 bobinas el cual amortigua la exigencia de consumo y no permite que se llegue a cero en caso de cualquier anomalía.

#### **4.1.5 Codificación**

El procedimiento actual para el ingreso de los códigos de los artículos en el sistema no incluye el número de lote de los artículos que se recibe por lo que se propone incluirlo en el sistema.

El procedimiento quedaría de la siguiente manera:

- Entrada de mercadería a almacenadora
- Se llama número de orden creada por compras por medio del sistema
- Se carga el material que ingresó: número de envío, número de factura, fecha, nombre de la persona u operador
- Se ingresa el número de código, si no existe se crea para el nuevo artículo y se repite paso 3
- Se ingresa cantidad
- Se ingresa el almacén (Guatemala, Cuyotenango)
- Se ingresa el número de lote
- Se sale del sistema

#### **4.1.6 Transporte**

El transporte de los artículos para la recepción y traslado de materiales debe ser por medio de los montacargas asignados en el área de bodega.

Del análisis que se hizo para estos equipos se pudo observar que es un equipo moderno, pero no existe un procedimiento del manejo de los mismos por parte del encargado de la carga y descarga de materiales, por lo que se propone a continuación el siguiente:

- Los montacargas serán operados única y exclusivamente por el especialista de inventarios.
- No debe transportar pasajeros en estos equipos, a menos que estén debidamente acondicionados para ellos.
- Estos equipos deben tener impreso en un lugar visible la carga máxima permisible en kilogramos.
- No se permitirá el transporte o levantamiento de cargas superiores a las máximas permisibles.
- Se reportarán las fallas, defectos y condiciones inseguras si ofrecen riesgos al personal y quedará terminantemente prohibido el uso de los mismos.
- Los montacargas deberán tener un interruptor automático que hace detener el motor cuando el operador se baje del vehículo.
- Los montacargas sólo deben estacionarse en sitios designados para tal fin y nunca en pasillos, ni obstruir el acceso a equipos o materiales.

#### **4.1.7 Técnicas de almacenaje**

Las técnicas de almacenamiento que se debe emplear dentro del área de bodega es el siguiente:

- Se debe apilar materiales sobre tarimas de plástico dependiendo el artículo y el peso por cada rack,.

- La cantidad máxima de materiales que se puede estibar hacia arriba tiene que estar dada por las especificaciones del producto.
- Almacenar materiales de acuerdo a su requerimiento establecido por medio de la planificación semanal.
- Colocar materiales químicos separados de los comestibles, para evitar la contaminación.

**a. Ventajas de uso de técnicas de almacenamiento**

- Aumento de espacio dentro de la bodega para el flujo de montacargas y paso peatonal
- Se logrará una mayor fluidez en la recepción y despacho de los materiales hacia puntos críticos para la transformación de la materia prima
- Producto como el concentrado puede estibarse en estantes cerca del área de jarabes, y el azúcar en el piso.
- Artículos de limpieza así como productos para sanear equipos son aislados de artículos que tiene que ver directamente con la elaboración del jarabe
- Productos con todos los estándares de calidad

**b. Desventajas del uso de técnicas del almacenamiento**

- Un mal manejo de materiales a la hora de estibar puede ocasionar pérdidas económicas considerables
- La falta de información acerca de seguridad industrial puede ocasionar algún accidente

- Se necesita de un área grande para el estibado del azúcar que es uno de los materiales más importantes, esto reduce el espacio para otros materiales
- Falta de información para personal de limpieza outsourcing y rótulos pueden causar un manejo deficiente de artículos químicos en lugares no establecidos

#### **4.1.8 Mejora en las instalaciones**


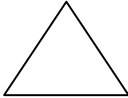
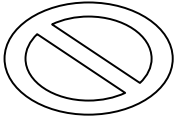
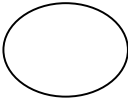
Las mejoras que se deben realizar en las instalaciones de bodega de materiales de la empresa Embotelladora la Mariposa S. A., son:

##### **a. Pintura**

- Se debe pintar una línea de color amarillo tráfico de 10 centímetros de ancho para la delimitación de cada una de las áreas de almacenaje de los materiales, esto contribuirá a conservar el espacio definido de almacenaje, facilitar la búsqueda de materiales y evitar el extravío de materiales
- Los *racks* se deben pintar con pintura anticorrosiva para los diferentes tipos de *racks* para evitar el deterioro por corrosión o daños que se les pueda causar por el medio ambiente.

**b. Rótulos para señalización**, la cantidad de rótulos y áreas donde se proponen colocar se describen a continuación en la figura 26:

**Figura 26. Rótulos propuestos para señalización**

<b>Cantidad rótulos</b>	<b>Forma geométrica</b>	<b>Área</b>	<b>Significado</b>
11		Oficinas, <i>racks</i>	Proporciona información
2		Intersección paso peatonal y montacarga.	Advierte un peligro
1		Área de descarga, restricción sin autorización.	Prohíbe una acción susceptible de provocar un riesgo
1		Paso peatonal.	Exige una acción determinada

**c. Tarjeteros**, se propone colocar un tarjetero acrílico para los programas de producción en donde el encargado del turno puede verificar de cuánto es el despacho de cada artículo para las diferentes líneas de producción y liberarlo en el tiempo justo para cada corrida

#### **4.1.9 Señalización de áreas**

En toda empresa industrial, es importante la señalización de áreas de trabajo, la identificación del área de bodega y sus alrededores es importante para evitar accidentes, retrasos en las actividades del personal, mantener el orden y seguridad en el trabajo.

Las señales que se debe utilizar en la Embotelladora la Mariposa son:

**a. Señales informativas**, guían al usuario y proporcionan ciertas recomendaciones que se deben seguir.

Lugares propuestos dentro del área de bodega

- Oficinas de bodega de materiales
- Racks

Color de seguridad que se debe aplicar a señales

- Verde
- Azul

**b. Señales preventivas**, advierten al usuario sobre la existencia y naturaleza de un riesgo.

Lugares propuestos para colocar señales

- Intersección paso peatonal
- Montacargas

Color que se debe aplicar para estas señales

- Amarillo



**c. Señales prohibitivas o restrictivas,** son las que indican las acciones que no se deben ejecutar.

Lugares propuestos dentro de la bodega

- Área de descarga

Color que se debe aplicar para estas señales

- rojo

**d. Señales de obligación,** imponen la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar donde se encuentra la señal y el momento de visualizarla, esto puede ser por falta de cofia, zapatos industriales, etc., dentro de la bodega.

Lugar propuesto dentro de la bodega

- Ingreso a la bodega de materiales

Color que se debe usar para la identificación de la señal

- azul

Es indispensable una buena señalización para que las personas que laboran y las personas que visitan la misma no tengan inconveniente para encontrar el departamento de materia prima y realizar las actividades que tienen a su cargo.

#### 4.1.10 Racks y tarimas

Las características que se debe tomar para utilizar de manera eficiente los racks es organizar los artículos que por altura y peso se pueden estibar en los estantes y que actualmente se apilan en el piso.

En la tabla XII se encuentran las características de los artículos que se almacenan en el piso y que ocupan espacio significativo dentro de la bodega. Su peso neto está dado por los proveedores de cada material.

**Tabla XII. Artículos almacenados en el piso dentro de la bodega**

No.	Artículo	Peso neto por tarima (kilogramos)	Altura(metros)
1	Cartón	347	1.80
2	Lata abre fácil	235	1.09
3	<i>Polystrech</i>	554	1.69
4	Termoencogible 560 milímetros	360	0.77
5	Termoencogible 800 milímetros	567	0.95
6	Termoencogible 420 milímetros	240	0.62
7	Tapón alucaps	330.03	2.19
8	Corcholata	429.18	2.18
9	Tapón alcoa no retornable	338.98	2.22
10	Tapón Ravi	331.13	1.69
11	Tapón sport cap	160	1.65
12	Tambos de químicos Ecolab,Divo	240	1.06
13	Botes de químicos Henkel	600	0.92

La capacidad de soporte de cada *rack* es de 725 kilogramos de peso bruto, por lo que éstos tienen la capacidad de soportar los almacenados en el piso.

Los *racks* se deben rotular con el nombre de cada artículo para facilitar el ordenamiento y despachos a líneas de producción.

Se debe asignar espacios para cada artículo en los diferentes *racks*, separando materiales químicos con alimenticios (Tabla XIII) quedando de la siguiente manera:

**Tabla XIII. Distribución de materiales por racks**

Racks	soporte(kilogramos) por columna	Altura de rack (metros)	Material asignado
Racks A ● ● ● ● ● ● ■ ■ ■ ■ ■ ■	2300	2.26	Tapón alucaps, corcholata, tapón alcoa, cartón, polystrech.
Racks B ● ● ● ● ● ●	2300	1.69	Tapón ravi, tapón sport cap.
Racks C ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	2300	1.61	Lata abre fácil
Rack D ■ ■ ■ ■ ■ ■	2300	1.05	Termoencogibles cualquier presentación y productos químicos.

El cuidado y mantenimiento de los diferentes *racks* que existen dentro de la bodega y el tipo de tarimas para cada artículo es importante, por lo que se propone para ello lo siguiente:

- Los *racks* que existen en la bodega son para las diferentes columnas son de 2,3 y 4 de estiba, por lo que no se debe de exceder de la cantidad especificadas en ellos
- El cuidado a la hora de colocar cada tarima en los diferentes *racks* reducirá la merma de materiales para el despacho en la producción
- El mantenimiento de los *racks* debe hacerse por la empresa que instaló estos con una frecuencia de cuatro veces por año para la verificación de pernos columnas y soportes
- El encargado de paqueteria debe de exigir al proveedor que las tarimas que utilicen en los envíos y descargas de materiales estén en óptimas condiciones para el traslado de éstos y que soporten el contenido de forma erguida
- Las tarimas que se deben de utilizar son de plástico, con un máximo de soporte de 600 kilogramos y tarimas de madera con un máximo de 450 kilogramos
- Las medidas que debe utilizar las tarimas son genéricas para ambas de 1.10x1.20x0.15 metros.

#### **4.1.11 Iluminación**

Del análisis realizado en el capítulo 3 se estableció que la iluminación está en los rangos mínimos permitidos para el ejercicio de las actividades que allí se desarrollan.

Se propone que para mantener la iluminación en los rangos permitidos se brinde el mantenimiento adecuado por medio de los siguientes procedimientos:

### **Procedimiento limpieza en bodega de materia prima**

Los auxiliares de bodega o personal externo de limpieza deberán:

#### **a. Pisos**

- Barrer toda la superficie del piso
- Aplicar con atomizador en vidrios y aromatizante
- Trapear la superficie
- Barrer toda la superficie del piso
- Agregar 100 ml de detergente en polvo a la cubeta de 5 galones
- Aplicar la solución al piso
- Restregar con escoba toda la superficie del piso a limpiar
- Aplicar agua para desaguar el piso, hasta que no queden residuos de detergente
- Aplicar 50 ml de DG 90 en 5 galones de agua, dejar en contacto por 10 minutos
- Eliminar los excesos de agua con el secador de agua
- Trapear el área de piso lavado para secar totalmente

El supervisor o encargado del personal debe inspeccionar lo realizado, el resultado es aceptable si la apariencia está limpia y libre de suciedad de lo contrario se debe aplicar el procedimiento en las áreas sucias.

Frecuencia: 2 veces por turno. (1 turno=12 horas).

## **b. Lámparas**

- Elevar plataforma a una altura considerable para remover pantalla de lámpara
- Eliminar con brocha polvo que las pantallas contengan
- Retirar pantalla de lámpara
- Remover bombillo de lámpara
- Paño húmedo para limpiar bombillo
- Preparar solución detergente y agua en cubeta plástica
- Aplicar con esponja solución en pantalla de la lámpara
- Humedecer paño y pasarlo por la pantalla hasta eliminar el detergente
- Eliminar exceso de humedad en el bombillo y pantalla utilizando paño seco
- Limpiar abrazaderas de lámpara con paño humedo
- Armar nuevamente la lámpara
- Chequear conexiones o si algún bombillo necesita cambio
- Limpiar conectores con un dieléctrico

## **c. Ventanas**

- Preparar solución de solve sit 50 ml en 5 galones de agua
- Aplicar con atomizador en vidrios y aromatizante
- Remover incrustaciones de polvo con esponja húmeda
- Con paño seco absorber humedad de ventanas

#### **4.1.12 Actualización de los sistemas de red**

Del análisis en el capítulo 3, se propone para un mejor funcionamiento de los sistemas de red lo siguiente:

- Cambiar el hardware que se tienen en la oficina de materia prima (3 máquinas), ya que actualmente procesan la información muy lentamente y las cantidades de materiales dentro de la bodega, despachos, pedidos son considerables
- El software que maneja la bodega es de los más actuales en el mercado ,pero carece de algunos rubros como por lo que se propone que se agreguen dentro del manejo de materiales en sistema el tamaño económico del lote, y especialmente, los niveles máximos y mínimos de materiales de inventario, consumo diario promedio, el tiempo máximo de entrega y el promedio de entrega
- Mediante las fórmulas que se proporcionaron al departamento de sistemas podrá ser capaz de realizar los cálculos correspondientes para obtener los datos de interés para el modelo de inventario propuesto

## **4.2 Procedimientos**

Los elementos de los procedimientos se describen a continuación:

### **4.2.1 Elementos de los procedimientos**

#### **4.2.1.1 Descripción**

En la descripción del procedimiento se presenta la secuencia de acciones que deben ejecutarse para cada procedimiento.

Los procedimientos deben ser claros y con objetivos definidos, estos deben de llevar:

- Responsable de ejecutar la actividad
- Materiales que se deben utilizar para realizar ésta
- Resultados
- Acciones correctivas
- Frecuencias

#### **4.2.1.2 Flujogramas**

Los flujogramas definen por medio de simbología las actividades que realizan los encargados del área dependiendo del orden jerárquico y responsabilidades dentro del puesto de trabajo, además facilita la comprensión de las actividades para los gerentes y para el personal nuevo que requiere inducción para la mejor absorción de lo que pueden desempeñar en un futuro.



### **4.2.1.3 Registros**

Cualquier actividad que se realiza, ya sea órdenes de compra, envíos, despachos, devoluciones, deben registrarse en formatos para el control diario del manejo de materiales. Cada registro debe llevar lo siguiente:

- Código de artículo
- Número de lote
- Descripción del material
- Fecha
- Sección
- Nombre ya sea requisición de entrega o devolución al almacén
- Responsable de éste con copia al coordinador de materia prima

### **4.2.2 Despacho de materiales**

El despacho de materiales se describe a continuación:

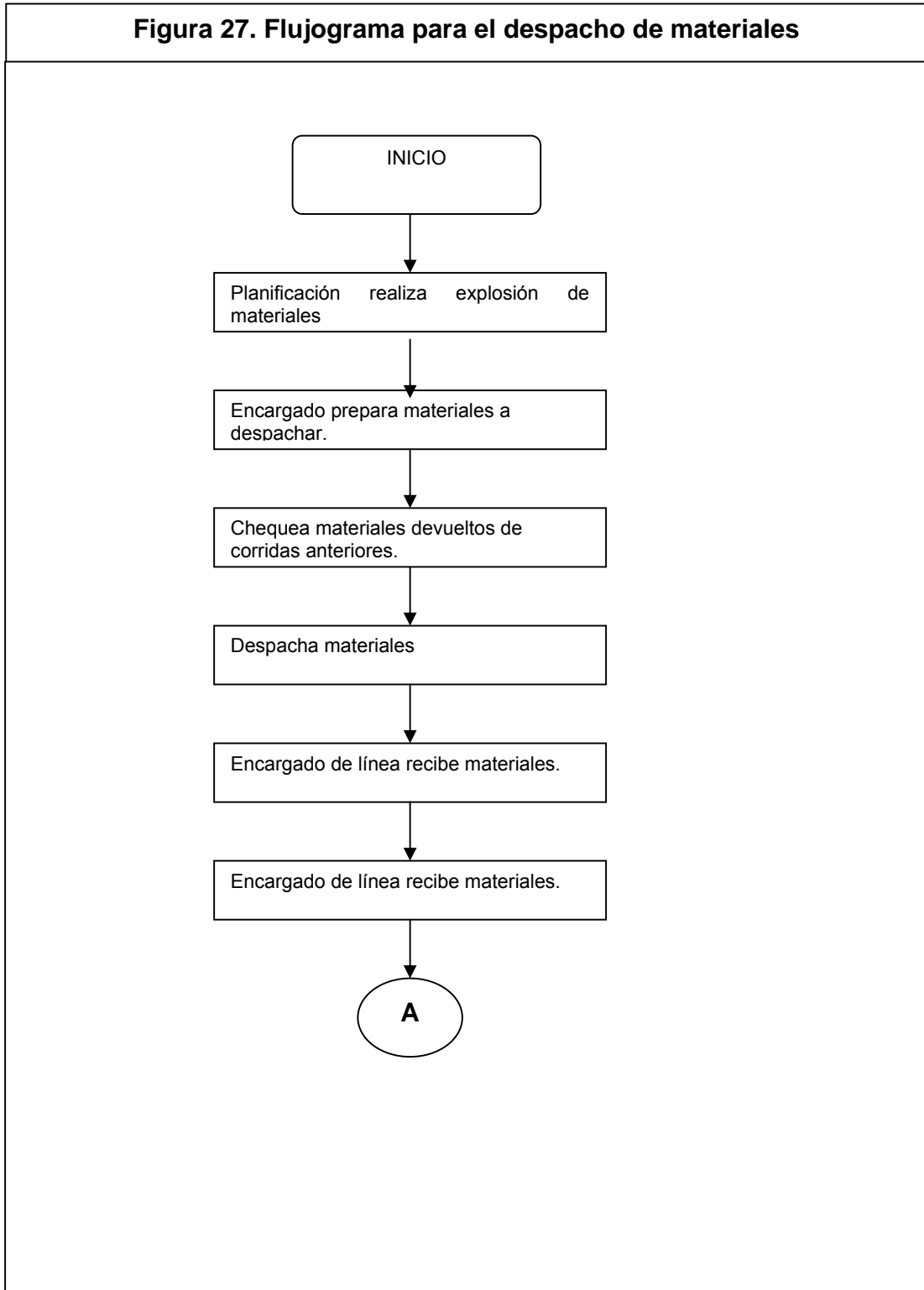
#### **4.2.2.1 Procedimiento para el despacho de materiales**

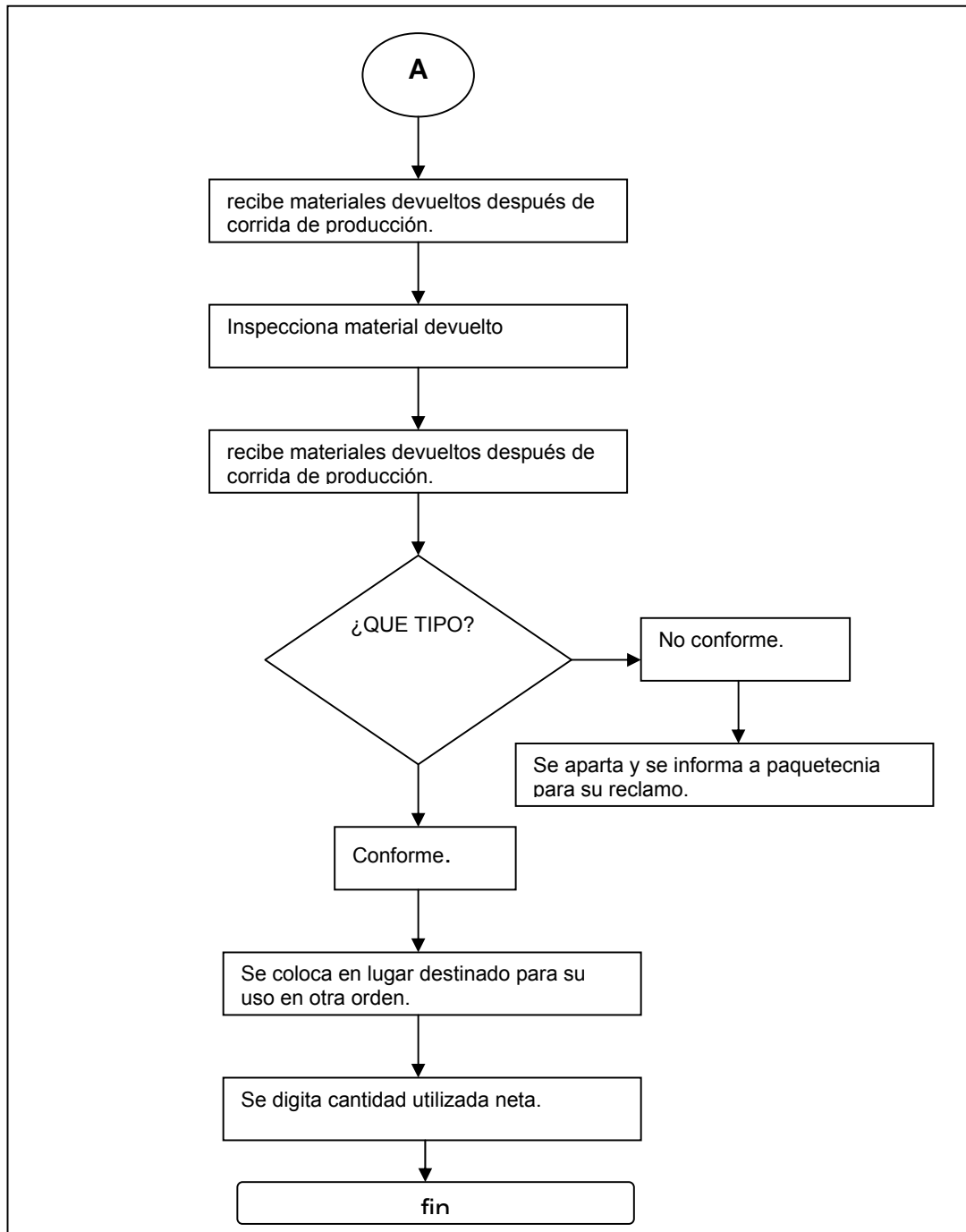
En la página 106 se describen los cambios propuestos para el despacho de materiales. En figura 27 página 117 se visualiza el flujograma para el procedimiento propuesto.

## PROCEDIMIENTO PARA DESPACHO DE MATERIALES

- |   |   |
|---|---|
| <p>a. programador realiza programa y despliega cantidad de materiales a utilizar</p> <p>b. El especialista de inventarios prepara material a despachar, manteniendo siempre una rotación adecuada según PEPS (primero en entrar, primero en salir).</p> <p>c. Chequear si existe materiales devueltos por corridas anteriores y cantidad de estos para despachar y terminar lo devuelto.</p> <p>d. Despachar materiales a cada línea de producción.</p> <p>e. Encargado de recibir materiales firma requisición de entrega de materiales tomando en cuenta siempre programa y ordenes de fabricación.</p> | <p>f. Terminada producción, especialista en inventarios recibe por encargado de línea materiales devueltos por medio de una requisición de devolución.</p> <p>g. Inspecciona material devuelto y cantidad.</p> <p>h. Si existen requisiciones de materiales defectuosos por mala calidad de estos por operadores, apartar estos para su inspección por paquetecnia para su reclamo.</p> <p>i. Colocar en lugar destinado para material devuelto en estantes y material defectuoso o para su reclamo.</p> <p>j. Digita en el sistema la cantidad de materiales por medio de diferencia de inventarios entre lo despachado y lo devuelto.</p> |
|---|---|

**Figura 27. Flujograma para el despacho de materiales**





### 4.2.3 Pedidos y Recepción de Materiales

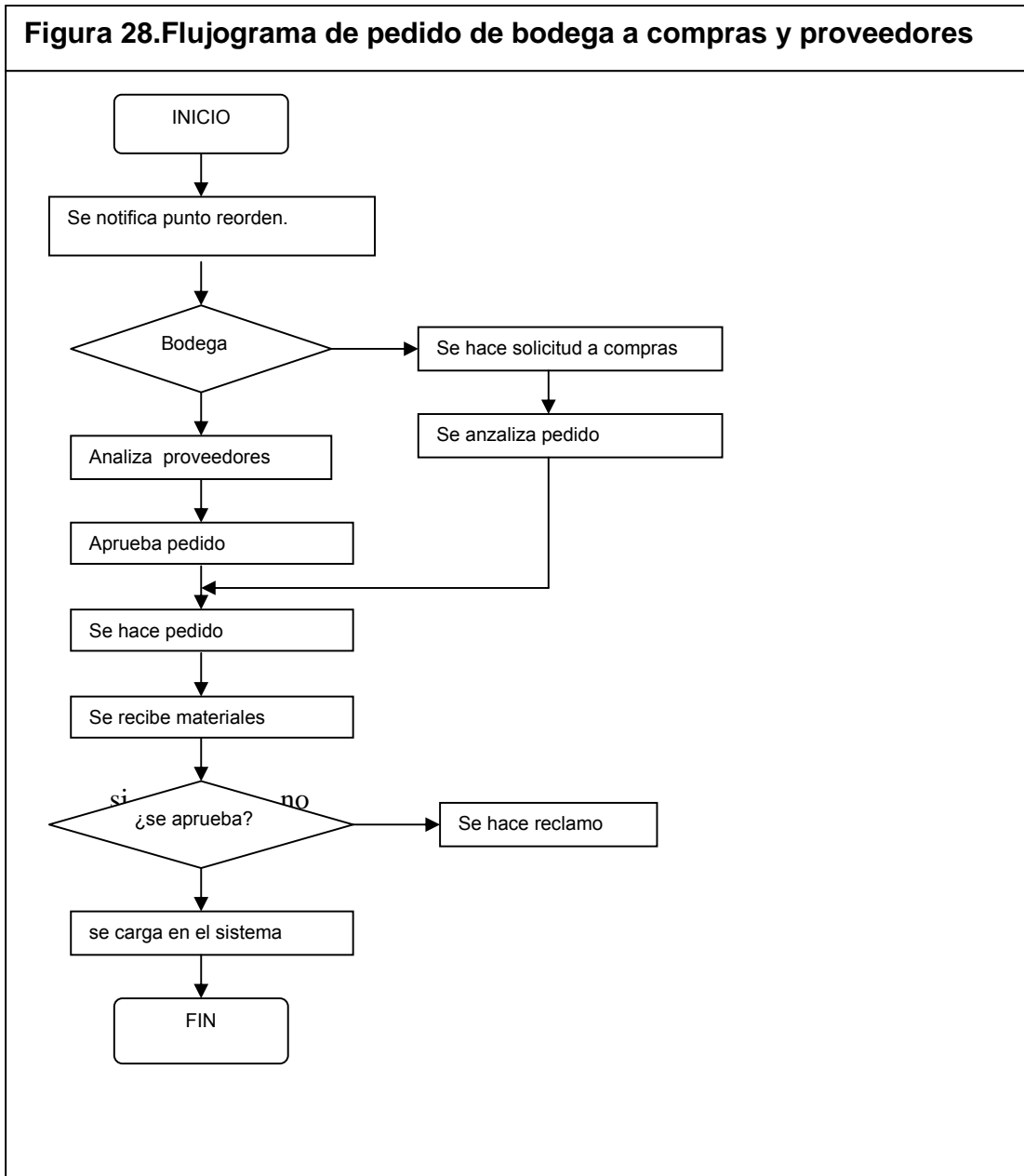
El pedido y recepción de materiales se describe a continuación:

#### 4.2.3.1 Proceso de pedido de la bodega a compras y proveedores

Para este proceso se propone el mismo procedimiento tanto para la bodega de materias primas, planta en Guatemala, como para la planta ubicada en el Pacífico. En la figura 28 página 120 se visualiza el flujograma del procedimiento.

<b>PROCEDIMIENTO DE PEDIDO DE BODEGA A COMPRAS Y PROVEEDORES</b>	
<p>a. Se deben hacer en base a la doctrina de operación cuando el artículo se encuentra en el punto de reorden.</p> <p>b. Si está dentro del presupuesto se hace la compra directa. El especialista de inventarios debe notificar al coordinador del departamento de materia prima que el artículo está a punto de entrar al punto de reorden.</p> <p>c. Coordinador de producción analiza el mejor proveedor dependiendo de la reacción de respuesta de cada proveedor versus el nivel de inventario</p> <p>d. Compras elige mejor opción de proveedor dependiendo tiempo de respuesta de cada proveedor versus el tiempo de inventario de seguridad que exista para cada artículo.</p>	<p>e. Se aprueba el pedido por medio del coordinador de materia prima.</p> <p>f. Se hace el pedido a proveedores dando seguimiento de transporte y manejo.</p> <p>g. Si el artículo que se necesita lo maneja compras (pedido indirecto), se hace una solicitud por medio del especialista de inventarios y se analizan proveedores.</p> <p>h. Se reciben materiales si aprueban el checklist de materiales de lo contrario se hace el reclamo .</p>

**Figura 28. Flujograma de pedido de bodega a compras y proveedores**



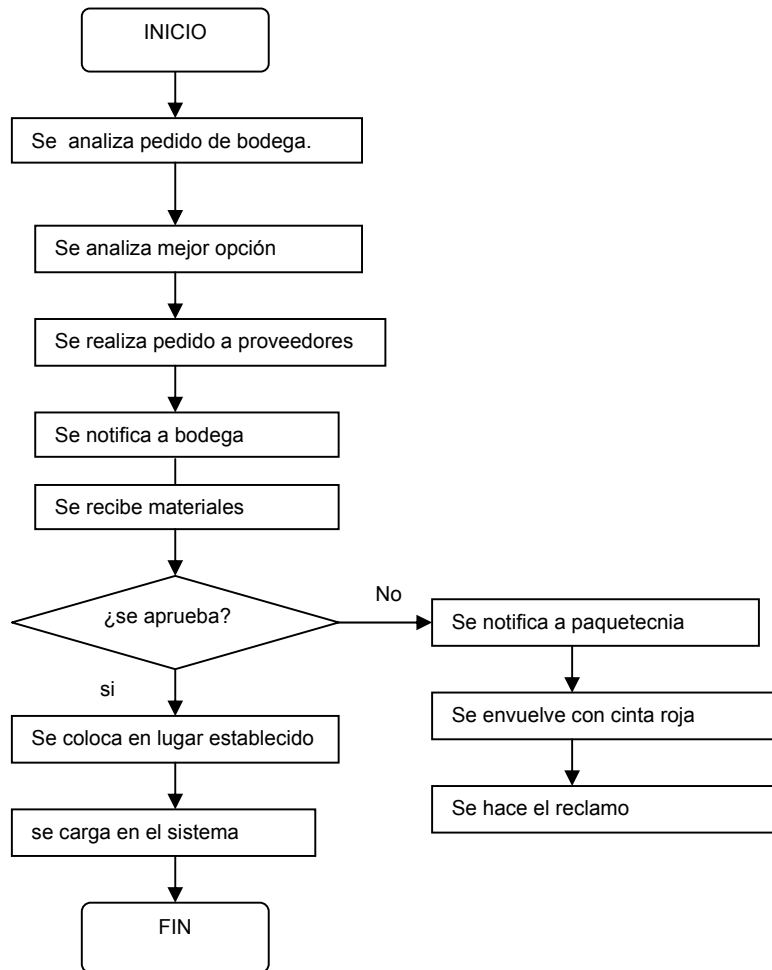
#### 4.2.3.2 Proceso de Pedido de compras hacia Proveedores

Del proceso de pedido actual de compras se propone orientar el procedimiento de la siguiente manera:

<b>PROCEDIMIENTO DE PEDIDO DE COMPRAS HACIA PROVEEDORES</b>	
<p>a. Se deben hacer en base a la doctrina de operación cuando el artículo se encuentra en el punto de reorden.</p> <p>b. Se debe analizar y aprobar pedido por medio de su presupuesto lo que necesita el departamento de materia prima.</p> <p>c. Compras debe elegir mejor opción de proveedor dependiendo tiempo de respuesta de cada proveedor versus el tiempo de inventario de seguridad que exista para cada artículo.</p>	<p>e. Se hace el pedido a proveedores.</p> <p>f. Compras debe notificar a bodega el día que se hizo el pedido al departamento de planificación para que este realice la programación de producción de los siguientes días.</p> <p>g. Se reciben materiales. Si aprueban el checklist de materiales se acepta de lo contrario se hace el reclamo.</p> <p>h. Se coloca en lugar establecido</p> <p>i. se digita en el sistema.</p>

El flujograma del procedimiento propuesto se describe a continuación en la figura 29 página 122.

**Figura 29. Flujograma pedido de compras a proveedores**



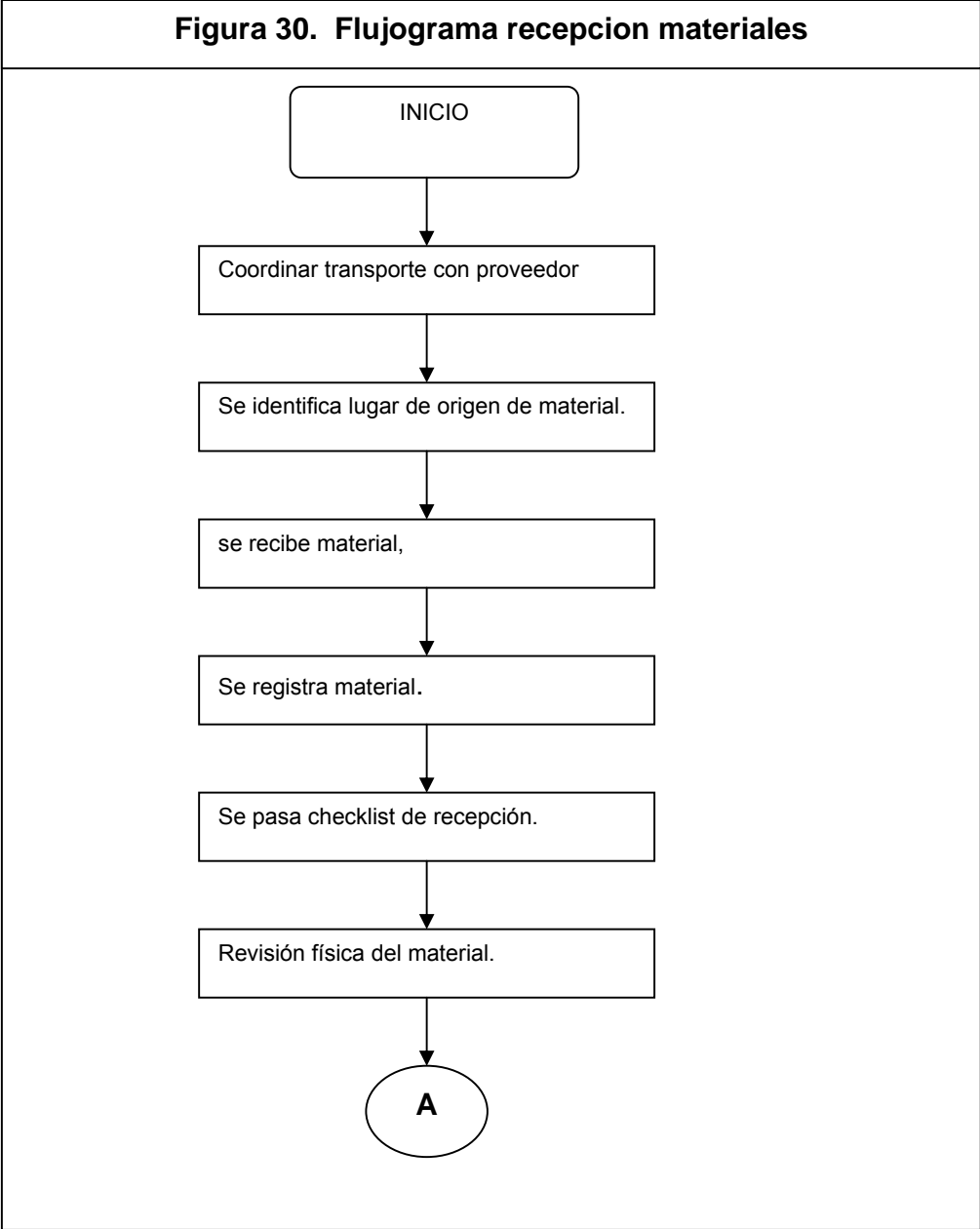


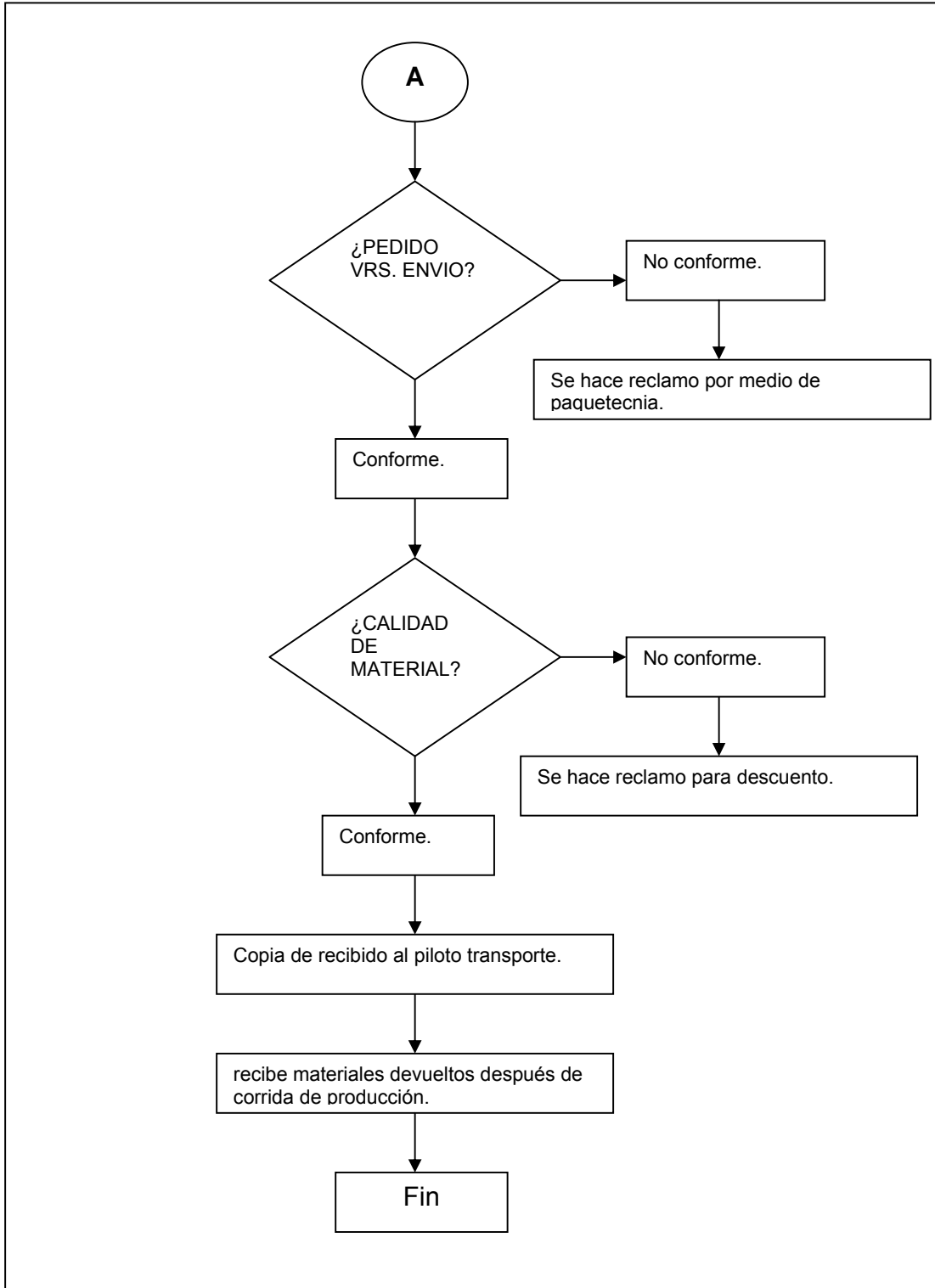
### 4.2.3.3 Proceso de recepción de materiales

Para la recepción de materiales se propone el siguiente procedimiento y su flujograma (figura 30 página 124 ) :

<b>PROCEDIMIENTO PROPUESTO DE PEDIDO DE COMPRAS HACIA PROVEEDORES</b>	
<p>a. Coordinar el transporte dependiendo del material si es compra directa con el proveedor.</p> <p>b. Recibir material y registrarlo dependiendo de donde venga completando el checklist de recepción de material.</p> <p>c. Revisión Física del Material.</p> <p>d. Si en la revisión física se detectaran daños a los materiales enviados, el encargado del almacén de materia prima debe coordinar descuento en el pago al proveedor por el monto que corresponda.</p>	<p>e. Verificar la mercadería para su reclamo y/o devolución.</p> <p>f. Si ésta es lo que se necesita se le da una copia de recibido al piloto del transporte.</p> <p>g. Se digita en el sistema.</p>

**Figura 30. Flujograma recepcion materiales**





### **4.3 Personal**

Del análisis que se efectuó en el capítulo 3, de las actividades que se realizan dentro del área de bodega, se propone realizar para que el funcionamiento sea más eficiente por parte del personal interno (especialista de inventarios), así como personal externo (personal *outsourcing* de limpieza.) lo siguiente:

- Coordinar con el jefe de la empresa *outsourcing* para determinar el desempeño real del personal de orden y limpieza para que éste cumpla con los formatos y procedimientos correctamente dentro del turno
- El personal de orden y limpieza no debe mezclar otras actividades que no corresponda a las tareas asignadas

#### **4.3.1 Adiestramiento del personal**

Los puntos que se proponen tener mayor énfasis de adiestramiento dentro de los trabajadores del área de bodega son:

- Reforzar en los trabajadores la habilidad de la identificación correcta de los materiales, en especial en el proceso de recepción para recibir materiales de buena calidad por medio del Checklist
- Desarrollar en el personal la habilidad de conversión de las unidades de medidas utilizadas para la medición de los materiales

- Realizar ejercicios prácticos donde se dramatice los procesos de recepción, ubicación y despacho de materiales para su posterior análisis

#### **4.3.2 El desarrollo del personal**

Para el desarrollo del área de bodega se propone lo siguiente:

- Reuniones cada mes para discutir los resultados y formas de mejorar dentro del departamento
- Capacitaciones cada tres meses para el mejor desempeño de la bodega

Algunas técnicas que se proponen para la capacitación de personal son:

- a. Sociodramas**, representa situaciones reales o ficticias ante un auditorio donde se muestran objetivamente algunas situaciones

Ventajas

- Puede emplearse con grupos grandes y pequeños;
- El cambio de oradores propicia interés y variedad;
- Se puede dar abundante información.

Limitaciones

- Es difícil controlar el tiempo;
- El estudiante tiene poca oportunidad de participar.

**b. Discusión dirigida**, consiste en grupos pequeños que discuten un tema con la orientación de un moderador

#### Ventajas

- Amplía los puntos de vista
- Permite desenvolverse y adiestrarse en la conducción
- Provee la oportunidad para compartir ideas

#### Limitaciones

- Sólo se usa con grupos medianos.
- Se puede desviar fácilmente el tema.

**c. Foro:** se enfoca con grupos grande donde existe libre expresión de los integrantes con limitaciones mínimas.

#### Ventajas

- Permite que todo el grupo participe
- Permite intercambio de ideas

#### Limitaciones

- Demanda mucho tiempo
- Puede suceder que los miembros del grupo no estén preparados para dar opiniones correctas

### **4.3.3 Grupos de mejoramiento continuo**

Se propone la inclusión de grupos de mejoramiento continuo que estarán formados por los especialistas de inventarios para que aporten soluciones a problemas que ocurren en el área de bodega así como en la solución de los mismos.

Los detalles que se proponen para la mejora continua dentro del área de bodega son los siguientes:

El grupo de especialistas en inventarios debe velar porque los procedimientos establecidos como el orden y limpieza realizada por el personal externo así como los formatos que ellos realizan para el pedido, envío y despacho de materiales sea de forma correcta.

El jefe del departamento de materia prima debe de coordinar cualquier cambio que desee realizar conjuntamente con los especialistas de inventarios para obtener los mejores resultados dentro de ella.

La resistencia al cambio debe ser una de los principales objetivos en poner énfasis el coordinador para realizar las actividades para el mejoramiento de esta.

## **4.4 Higiene industrial**

Del análisis que se realizó en el capítulo 3 se propone para mantener los procedimientos de regulaciones de normas lo siguiente:

- Se debe colocar 1 botiquín con lo básico por cualquier emergencia que afecte la salud de los trabajadores (dolores de cabeza, cortadas, etc.)
- Se deben de colocar 2 basureros para el depósito de desechos sólidos uno en cada esquina de la bodega
- Se debe colocar 1 mueble para equipo de limpieza como lo son trapeadores, escobas, paños para vidrios, etc.

#### **4.4.1 Política empresarial**

La política empresarial que se propone es la siguiente:

- Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de la bodega así como de personal externo
- Evitar el desmejoramiento de salud causado por condiciones de trabajo
- Proteger de los riesgos resultantes del manejo de agentes nocivos y situaciones inseguras.

#### **4.4.2 Buenas práctica de manufactura**

Para mantener las buenas prácticas de manufactura dentro del departamento de materia prima y que debe de tener en cuenta los trabajadores internos como los que prestan servicio de limpieza son:



- a. Cumplimiento de los procedimientos,** Para el personal de Pepsi, son todo lo concerniente al manual de buenas prácticas de manufactura y para el personal outsourcing, los pasos que describirán cómo se llevará a cabo la limpieza de cada elemento, incluyendo los utensilios que serán necesarios, así como de las normas de seguridad que se requiere para su elaboración
- b. Programación,** le servirá a las personas outsourcing, la frecuencia que se requiere que se lleve a cabo los procedimientos propuestos de limpieza de cada elemento
- c. Registros,** servirán al coordinador de iso y haccp tener el control de todas las actividades diarias de la bodega

#### 4.5 Costos para implementar la propuesta

Los costos para mejoras en bodega de materiales se presentan en la tabla XIV.

**Tabla XIV. Costos incurridos en las mejoras de bodega**

No.	DESCRIPCION DEL TRABAJO	MATERIALES (Quetzales)	MANO DE OBRA (QUETZALES)	TOTAL (Qutezales)
1	PINTURA 15 Galones de pintura color amarillo tráfico	4,500	2,300	6,800
2	10 galones pintura anticorrosiva	4,000	1,800	6,300
3	Mantenimiento de lámparas y limpieza (outsourcing)	3,500		3,500
4	Mueble para guardar herramientas de limpieza.	5,000		5,000
5	Botiquín de emergencia con medicina	3,000		3,000
6	Fabricación de tarjetero acrílico para los programas de producción	150.00	125.00	275.00
7	INSTALACIONES Colocación de 11 rótulos de seguridad 50 x 30 centímetros.	3,718.00	800.00	4,518.00
4	Colocación de 4 rótulos para la señalización del área.	1,352.00	500	1,852.00
5	2 balanzas digitales para la devolución de materia prima	13,500		13,500
SUBTOTAL			<b>Q 44,745</b>	
COSTO DE CONTINGENCIA (10%)			<b>Q 4,745</b>	
TOTAL			<b>Q 49,219.5</b>	

El porcentaje de contingencia es del 10%, se aplica al costo subtotal de un proyecto, debido a fluctuaciones en el valor monetario de materiales y mano de obra, con respecto al tiempo de ejecución del mismo.



## 5. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

### 5.1 Manejo de desechos sólidos

Para el manejo de los desechos sólidos dentro de la Embotelladora La Mariposa S.A., se proponen etapas que ayudarán a reducir la contaminación que los diferentes desechos provocan al medio ambiente.

Las etapas para el buen manejo de los desechos sólidos se describen a continuación:

- a. **Manejo**, debe ser responsable el personal operativo y de limpieza
- b. **Recolección**, debe ser realizado por el personal (outsourcing) de limpieza de cada área siendo dirigida hacia el lugar correspondiente
- c. **Almacenamiento**, se debe llevar a cabo en el área del patio donde se encuentra el área de desechos y los depósitos para basura
- d. **Tratamiento**, se debe utilizar el tratamiento de reciclaje, sin embargo no debe ser dentro de la empresa sino fuera de ella por medio de la comercialización de los desechos para que sean clasificados.
- e. **Disposición final**, todos los desechos orgánicos deben ser dirigidos hacia el relleno sanitario, y los orgánicos generados dentro de la planta de

producción se deben de llevar al área del patio y colocarlos en un lugar específico.

Para la evaluación del manejo de desechos sólidos, se propone un formato de evaluación (figura 31 página 137), que se llevará a cabo dentro de la planta de producción y consiste en pasar una vez por semana a supervisar cada una de las áreas involucradas con el manejo de los desechos, basándose en la información obtenida en el formato.

El resultado de dicha evaluación será reflejado por medio de calificaciones que se presentarán a través de una gráfica (ver figura 32 página 138) que ilustrará el avance que se obtendrá durante el mes.

**Figura 31. Formato de evaluación manejo desechos sólidos**

Fecha: _____ realizado por: _____
-----------------------------------

**Instrucciones:** coloque una **X** en el cuadro correspondiente a su observación. En caso de no aplicar en alguna de las áreas dejar en blanco las casillas.

Nombre del área	Desecho clasificado?		Basureros limpios e identificados?		Basureros en su lugar?		OBSERVACIONES
	Si	No	Si	No	Si	No	
Recepción							
Oficinas administrativas							
Consumo							
Aseguramiento de calidad							
Taller de mantenimiento							
Almacén de repuestos							
Bodega de producto terminado							
Centro de distribución							
Patio, derrames, rotura de vidrio							
Línea 8							
Línea 7							
Línea 6							
Línea 5							
Línea 4							
Línea 1							
Bag in box							
Rampas de exportaciones							
Materia prima							
Sala de jarabes							
Tratamiento de agua							
Sala de máquinas							

## EJEMPLO EVALUACIÓN MENSUAL APLICADA MENSUALMENTE PARA LOS DESECHOS SÓLIDOS

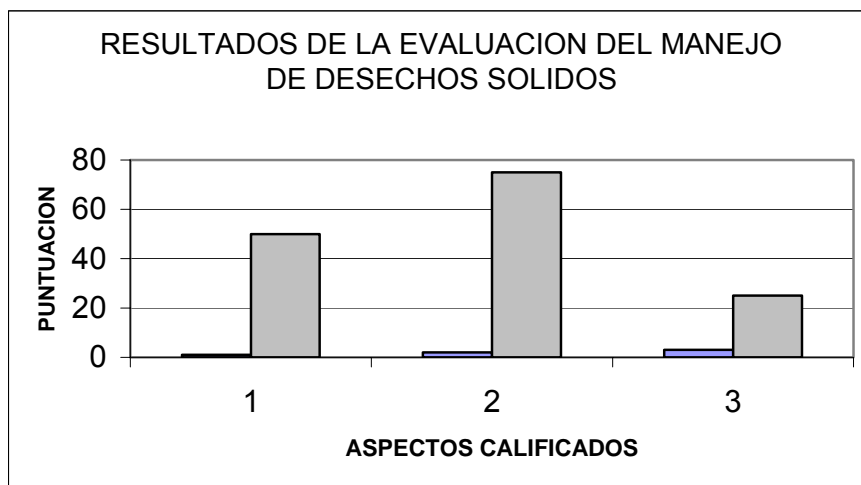
ÁREA: \_\_\_\_\_

Aspectos a evaluar	1era evaluación	2da evaluación	3era evaluación	4ta evaluación	TOTAL
1. Desecho clasificado	Si	Si	No	No	50
2. Basureros limpios e identificados	Si	Si	Si	No	75
3. Basureros colocados correctamente	No	No	Si	No	25

### REFERENCIAS

Cuatro "si" equivalen a 100 Pts.
Tres "si" equivalen a 75 puntos
Dos "SI" equivalen a 50 puntos
Ub "si" equivalen a 25 puntos

**Figura 32. Gráfica de evaluación de resultados**





### **5.1.1 Procedimiento para el manejo de desechos sólidos**

El procedimiento propuesto para el manejo de los desechos sólidos aplica para cualquiera de los materiales que se analizaron en el capítulo 3 y se describe a continuación:

#### **PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

- ✓ Recoger el material desechado, apachado o quebrado por máquinas u operarios.
- ✓ Depositarlo en los recipientes identificados con el nombre de cada material ubicados en las líneas de producción.
- ✓ Llevar el recipiente con los desechos al área de pesado (patio).
- ✓ Ubicar el desecho sólido en el depósito o lugar correspondiente en el área de subproductos o desechos clasificados.
- ✓ Regresar el recipiente a su lugar correspondiente
- ✓ Lavar una vez a la semana los recipientes de desechos sólidos.

### 5.1.2 Procedimiento para la reutilización de desechos sólidos

El procedimiento para la reutilización de desechos sólidos se debe manejar en el área de centro de distribución ya que es donde llega todo el desecho sólido de las líneas de producción.

Para el estudio correspondiente, se propone un manual de procedimiento para el envase desechable pet, ya que éste se reutiliza dentro de la fábrica por medio de una máquina compactadora de otra empresa que presta el servicio a la planta llamada ESCOCESA.

El procedimiento se describe a continuación:

#### **PROCEDIMIENTO PARA REUTILIZACIÓN DESECHO SÓLIDO PET.**

- ✓ Llegado el envase pet al área de subproductos, se deberá calificar el envase de la basura. Sólo en caso de llegar ya clasificado desde las líneas de producción.
- ✓ Proceder a colocar el envase pet a la máquina compactadora.
- ✓ Se debe establecer no realizar pacas mixtas (Pet con PRB), únicamente de un solo tipo de material.
- ✓ Realizar las pacas de envase pet, seguidamente colocarlas en las áreas definidas.

- ✓ Al tener acumuladas 48 pacas (independientemente de qué tipo), se deberá llevar las pacas a la báscula de materia prima.
- ✓ Proceder a pesar paca por paca con todo y tarima, anotar las cantidades pesadas por el encargado de esta actividad.
- ✓ Una vez pesadas las pacas se procede a cargar el camión.
- ✓ Terminado de cargar el camión , se juntarán las tarimas y se procederán a pesar para descontarle el peso a las pacas anteriormente pesadas.
- ✓ Teniendo el peso exacto de las pacas que se despacharon, se deberá realizar la facturación de las mismas.
- ✓ Realizada la facturación, se entrega factura y copia a Créditos, cliente y contabilidad.
- ✓ La persona encargada de dirigir las pacas de pet hacia ESCOCESA, deberá firmar de recibido el envío por la cantidad de peso de lo que está transportando.
- ✓ La persona encargada de llevar las pacas de pet hacia ESCOCESA, deberá pedir que le firmen de recibido en ESCOCESA la copia de envío, luego deberá regresarla al encargado de los subproductos dentro del la embotelladora.

## 5.2 Costos

Los costos que se incurren para la extracción de desechos sólidos en la organización se muestra en la tabla X.

**Tabla XV. Costos para la extracción de desechos sólidos**

CANTIDAD	DESCRIPCION DEL TRABAJO	MATERIALES (Quetzales)	MANO DE OBRA (QUETZALES)	TOTAL (Quetzales)
5	Galones de pintura de tráfico color amarilla para señalar ubicación de los recipientes	1,800.00		1,800.00
2	Flete para extraer basura de los contenedores , frecuencia de 12 veces al mes	3,200		3,200
3	Mano de obra interna para extracción de lata de desperdicio por producto derramado		3,600	3,600
15	Frascos de pintura en spray de diferentes colores para diferenciar desechos solidos	600.00	0	600.00
90	Toneles utilizados en diferentes áreas de la planta de producción como recipientes de basura	2,500	0	2500
SUBTOTAL			<b>Q 11,700.00</b>	
COSTO DE CONTINGENCIA (10%)			<b>Q 1,170.00</b>	
TOTAL			<b>Q 12,870.00</b>	

## CONCLUSIONES

1. Con la distribución propuesta del área de materia se puede reducir el área de almacenaje a 943 metros cuadrados de 1,267 metros cuadrados siendo un 26 por ciento con lo que se puede mejorar el flujo de paso de montacargas y la búsqueda más rápida de los materiales.
2. Por medio de la clasificación ABC, se determinó que el grupo A impacta con 82.39% del valor actual de inversión y 25.33% de artículos; el grupo B con un 11.61% en cantidad monetaria y con un 19.55% en participación de los artículos y el grupo C con un 5.99% de participación monetaria y un 54.22% de participación en artículos usados para la elaboración del producto. Por lo tanto se necesita dar una mayor atención a los artículos del grupo A como son las unidades de concentrado en la forma de colocar este producto en los estantes para no tener pérdidas considerables.
3. Por medio del modelo de inventario determinista se pudo sacar la doctrina de operación adecuada para el artículo termoencogible donde se determinó que cada vez que la existencia de este artículo sea de 879 bobinas, debe realizarse el nuevo pedido por la cantidad de 2,874 bobinas, se mantendrá un inventario o stock mínimo de 798 bobinas, el cual amortiguará la exigencia de consumo y no permite que se llegue a cero en caso de cualquier anomalía.

5. Con la modificación de los procedimientos actuales dentro de los pedidos de compras de materiales se podrá disminuir la cantidad de materiales defectuosos y se reducirá el costo de operación dentro de las líneas de producción.
6. Para realizar las actividades eficientemente se necesita que el personal se capacite cada cierto tiempo en los cambios que puedan existir tanto en el manejo adecuado de los artículos como en los cambios que puedan haber en el sistema de manejo de desechos, BPM, seguridad industrial, etc.
7. Por medio de los procedimientos y formatos propuestos se podrán evaluar eficientemente el manejo de los desechos dentro de la Embotelladora La Mariposa, así como la reutilización de éstos que representará un ingreso adicional o la recuperación de efectivo de lo desechado.

## RECOMENDACIONES

### Al coordinador de materia prima:

1. Mantener la organización del área de bodega de forma adecuada que contemple siempre una distribución correcta de los materiales sin cambios para mantener ordenada y con facilidad encontrar materiales para la producción, doctrinas de operación adecuadas para los artículos que representen espacio físicos significativos dependiendo de la demanda de estos -si es constante o variable-, mantenimiento de equipos de computación , *yales*, estructuras como *racks* para la protección de materiales así como el seguimiento y el cumplimiento de de los procedimientos.
2. Sostener comunicación con el departamento de compras para respetar la doctrina de operación de materiales ya que de esto dependerá que no existan excedentes o déficit de materiales, así como reuniones con los especialistas de inventarios para que se respete el *checklist* de recepción de materiales, ya que de éste depende que los materiales que se manejen en la bodega sean de alta calidad y no se incurran en costos por materiales defectuosos.

### **Al personal de la bodega**

3. Dar seguimiento a los grupos de mejoramiento continuo para que aporten soluciones a los problemas que se tienen dentro del área de bodega velando siempre porque los procedimientos establecidos como el orden y limpieza realizada por el personal externo así como formatos que ellos realizan para el pedido, envío y despacho de materiales sea de forma correcta.
4. Mantener los registros de materiales de alto impacto actualizados por medio del sistema Sap para que el coordinador de materia prima realice pedidos de artículos correctamente tomando en cuenta la mejor doctrina de operación para cada uno de éstos y evitar costos de almacenamiento.

### **Al personal de limpieza**

5. Realizar únicamente lo establecido en los formatos que existen para asegurar el orden y limpieza dentro de la bodega. El coordinador de la empresa *outsourcing* debe proporcionar los materiales adecuados como químicos de grado alimenticio e implementos al personal que trabaje en el departamento de materia prima para garantizar que pisos, ventanas, paredes, etc. se mantengan en perfecto estado y se sostengan los procedimientos de calidad.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Políticas y reglamento interno. Recursos Humanos. Guatemala 2006.
2. Sallenge, Jean Paul. **Gerencia y planeación estratégica**, 2<sup>a</sup> ed. México: Editorial Norma 2000, p.76.
3. Everett, Adam, Ronald, Ebert. **Administración de la producción y las operaciones**, 4<sup>a</sup>ed. México: editorial Prentice may, 2000, p.493
4. Hadley, G., y T. M. Whitin, **Análisis de sistemas de inventarios**. 3<sup>a</sup> ed. España: editorial Norma, p. 522.
5. Ibid 4., p. 530.
6. Ibid 3., p. 510.
7. Ibid 3., p 511
8. Ibid 4., p 531
9. Starr, Martin K., y D. W. Millar **Control de inventarios: Teoría y práctica**. México, 2001 P. 620.

10. Municipalidad de Guatemala. **Reglamento de buenas prácticas en el manejo de desechos sólidos**. Guatemala. 2002. P.05-25.
11. Asociación de gerentes de Guatemala. **manual de buenas prácticas de manufactura en los alimentos**. Guatemala. 2003. p.20-33.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hasier, Jay. Render, Barry . **Principios de administración de operaciones**, 5ta ed. Editorial Pretince Hall, Mexico, 2004.
2. Brown, R. G., **Decisiones y reglas para la administración de inventarios**. 6ta ed. Editorial iberoamérica 2003.
3. TAHA, Hamdy A. **Investigación de operaciones 8<sup>a</sup>**.ed. Colombia: Grupo editorial Norma, 2002.
4. Buchan,J., y E. Koenigstberg, **Control de inventarios científicos 2<sup>a</sup>**ed. México: Editorial Pretince hall, S.A. de C.V., 2004.
5. KOONTS, Harold. **Administración**, 11ed. Mexico: editorial Mc Graw Hill, 1998.
6. Everett, Adam, Ronald, Ebert. **Administración de la producción y las operaciones**, 4ed. México: editorial Prentice may, 2000.
7. Tiempo degradación de materiales. [www.viltalis.net](http://www.viltalis.net). [www.tierraviva.org](http://www.tierraviva.org).
8. Stevenson, William J., **Administración de la producción y las operaciones** México: Editorial Norma,S.A. 2005.

9. Buffa, E. S., y J. G. Miller, **Producción y sistemas de inventarios: planeación y control**. 1era ed., México. Editorial Prentice hall. 2005 P. 452.

## ANEXO I

### Tabla I. Niveles de intensidad de luz para áreas de trabajo

Lux	Pies candela	Áreas de trabajo
		Fábricas
20 a 75	2 a 7	Escaleras de emergencia y almacén
75 a 150	7 a 15	Pasillos de salida y entrada
150 a 300	15 a 30	Área de empaquetado
300 a 750	30 a 75	Línea de producción
750 a 1500	75 a 150	Área de inspección de trabajo
1500 a 3000	150 a 300	Ensamble electrónico, bosquejo
		Oficinas
50 a 530	5 a 53	Escritorio
75 a 100	7 a 10	Escaleras de emergencias interiores
100 a 200	10 a 20	Escaleras de corredor
200 a 750	20 a 75	Cuarto de conferencias y recepción
750 a 1500	75 a 150	Trabajo clerical
1500 a 2000	150 a 200	Mecanografía y bosquejo
		Tienda
75 a 150	7 a 15	Interior
150 a 200	15 a 20	Escaleras de corredor
200 a 300	20 a 30	Recepción
300 a 500	30 a 50	Pasillos de despacho
500 a 750	50 a 75	Elevador
750 a 1500	75 a 150	Exhibidor de mesa de embalaje
1500 a 3000	150 a 300	Fachada y vitrina
		Hogar
100 a 150	10 a 15	Área de lavado
150 a 200	15 a 20	Actividades recreativas
200 a 300	20 a 30	Cuarto de dibujo y mesa
300 a 500	30 a 50	Cosméticos
500 a 1500	50 a 150	Estudios de lectura
1000 a 2000	100 a 200	Costura
		Restaurante
75 a 150	7 a 15	Escaleras de corredor
150 a 300	15 a 30	Entrada y cuarto de lavado
300 a 750	30 a 75	Cocina y mesa de estudio
750 a 1500	75 a 150	Vitrina
		Hospital
30 a 75	3 a 7	Escaleras de emergencia
75 a 100	7 a 10	Escaleras
100 a 150	10 a 15	Cuarto de enfermos y almacén
150 a 200	15 a 20	Cuarto de espera
200 a 750	20 a 75	Cuarto de exámenes médicos
750 a 1500	75 a 150	Cuarto de operaciones o emergencias
5000 a 10000	500 a 1000	Inspección de ojos

Fuente: manual de operación de fotómetro. Pág. 4.



## **ANEXO II**

### **Políticas de compras**

1. El departamento de compras es la única área encargada de emitir y autorizar las órdenes de compra.
2. Es responsabilidad del usuario el solicitar la creación de stock por escrito y con los formatos oficiales. No se procesarán las solicitudes de apertura de stock que no estén debidamente completadas por los usuarios.
3. La responsabilidad de solicitar compras de stock es únicamente el área de almacén
4. Será responsabilidad del usuario el comunicar al personal del almacén y la jefatura de compras de manera escrita el caso de cualquier artículo de stock que ya no será utilizado por alguna modificación en las máquinas o cambio de las mismas, cambio de diseños u otras razones, con el fin de no hacer las compras de reabastecimiento.
5. Las materias primas deberán ser aprobadas por el área de paquetería junto con el usuario u operador para certificar la calidad.
6. Compras es responsable de cumplir con las cantidades solicitadas de acuerdo a los requerimientos de almacenes; darle seguimiento al tiempo de respuesta del proveedor y de los programas de entrega.

Fuente: Departamento de compras Embotelladora La Mariposa 2005.





### ANEXO III

**Tabla III. Lista de desechos sólidos generados en la planta de producción**

BOLSAS DE CARTON DE CARBON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en el área de jarabe simple</li> <li>• Su peso es de 0.14 Kg.</li> <li>• Cartón</li> <li>• Las bolsas ya utilizadas se tiran a la basura</li> <li>• No es residuo peligroso</li> </ul>
BOLAS DE TIERRA DE DIATOMACEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en el área de cocina, jarabe simple y filtrado</li> <li>• Su peso es de 0.26 Kg.</li> <li>• Cartón</li> <li>• Las bolsas ya utilizadas se tiran a la basura</li> <li>• Es residuo peligroso (daños si se mantienen contacto con el mismo durante un largo tiempo)</li> </ul>
CAJAS DE SALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salen del área de preparación de jarabe terminado</li> <li>• Su peso es de 0.79 Kg.</li> <li>• Cajas de cartón</li> <li>• Las cajas vacias se tiran a la basura</li> <li>• No es residuo peligroso</li> </ul>
TAMBOS DE CONCENTRADO 1 GALON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salen del área de preparación de jarabe terminado</li> <li>• Su peso es de 1.52 kg.</li> <li>• Tambos plásticos blancos</li> <li>• Son vendidos a personas individuales</li> <li>• No es residuo peligroso</li> </ul>
TAMBOS CONCENTRADO 5 GALONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salen del área de preparación de jarabe terminado</li> <li>• Su peso es de 0.11 Kg.</li> <li>• Botes plásticos</li> <li>• Los tambos son vendidos a personas individuales</li> <li>• No es residuo peligroso</li> </ul>
TONELES DE ADITIVOS Y LUBRICANTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salen de materia prima</li> <li>• Su peso es de 3.06 Kg.</li> <li>• Tonel plástico</li> <li>• Los toneles son vendidos a personas individuales y otros son utilizados como recipientes</li> <li>• Contiene residuos peligrosos del contenido. El plástico no es residuo peligroso</li> </ul>
ETIQUETAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en el empaque del post mix área de cocina</li> <li>• Papel parafinado de color blanco</li> <li>• Su peso es de 0.002 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Ya utilizadas se tiran a la basura</li> </ul>

<b>Continuación lista de desechos sólidos</b>	
TAPON PLÁSTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en las líneas de producción y en el derrame</li> <li>• De material plásticos de diferentes colores</li> <li>• Su peso es de 0.003 Kg.</li> <li>• Las tapas dañadas o usadas se venden</li> <li>• No es residuo peligroso</li> </ul>
CAJAS DE TAPAS PLÁSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en las líneas de producción, al vaciar tapas en las tolvas</li> <li>• De cartón</li> <li>• Su peso es de 1.16 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
CINTA PLÁSTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en líneas de producción, al desarmar las tarimas</li> <li>• De material plástico de varios colores</li> <li>• Su peso es de 0.04 kg.</li> <li>• Se tira a la basura</li> <li>• No es residuo peligroso</li> </ul>
NYLON DE TARIMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en líneas de producción y en bodegas de suministros</li> <li>• De plástico transparente</li> <li>• Su peso es de 0.008 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
BOLSAS DE TAPAS PLÁSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en líneas de producción</li> <li>• Plásticos transparente</li> <li>• Su peso es de 0.006 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Desecho es tirado a la basura, es utilizado por los operarios lo utilizan como medio de almacenamiento de basura</li> </ul>
ENVASE 2 LTS PET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos provocados en las líneas de producción, así como en bodegas y en rutas.</li> <li>• De material plástico de diferentes colores</li> <li>• Su peso es de 0.046 Kg</li> <li>• Los envases dañados por maquinaria y manejo son vendidos</li> <li>• No es residuo peligroso</li> </ul>
ENVASE 2 LTS PRB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos provocado en líneas de producción, así como en bodegas y en rutas</li> <li>• De material plástico</li> <li>• Su peso es de 0.13 Kg.</li> <li>• Los envases dañados por maquinaria y manejo son vendidos</li> <li>• No es residuo peligroso.</li> </ul>
ENVASE DE VIDRIO 12 ONZAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en las líneas de producción, así como en bodegas y rutas</li> <li>• Vidrio</li> <li>• Su peso es de 0.4 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es comprado por un cliente</li> </ul>
PAJILLAS PLÁSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en las inspecciones iniciales de la línea 7</li> <li>• Plásticos de diferentes colores</li> <li>• Su peso es de 0.001 Kg</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Operarios sacan las pajillas y las tiran a la basura</li> </ul>
TAPAS METÁLICAS (CORCHOLATAS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en las líneas de producción</li> <li>• Plástico transparente</li> <li>• Su peso es de 0.006 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es tirado a la basura</li> </ul>

<b>Continuación lista de desechos sólidos</b>	
ENVASE DE VIDRIO ½ LITRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en línea de producción, así como en bodegas y en rutas.</li> <li>• Vidrio</li> <li>• Su peso es de 0.48 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es comprado por un cliente</li> </ul>
BOLSAS DE ACIDO CITRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en sala de jarabes</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.004 kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo se tira a la basura</li> </ul>
ENVASE PET 20 ONZAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en línea de producción, así como en bodegas y en rutas</li> <li>• De material plástico de diferentes colores</li> <li>• Su peso es de 0.03 Kg</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es comprado por un cliente</li> </ul>
BOLSAS DE CORCHOLATAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• residuos provocados en líneas de producción</li> <li>• plástico transparente</li> <li>• su peso es de 0.006 kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es tirado o es utilizado por los operarios.</li> </ul>
CAJAS DE CORCHOLATAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos provocados en las líneas de producción</li> <li>• Cajas de cartón</li> <li>• Su peso es de 1.52 Kg</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es tirado a la basura.</li> </ul>
PLÁSTICO TERMOENCOGIBLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se dan en líneas de producción</li> <li>• de material plástico termoencogible</li> <li>• su peso es de 0.03 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo se tira a la basura</li> </ul>
CILINDRO DE CARTÓN DEL POLY STRECH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en línea de producción en el encajado</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 1.42 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es comprado por un cliente</li> </ul>
CAJA DEL EMPAQUE DEL POLY STRECH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta se dá en el entarimado de la línea</li> <li>• De cartón</li> <li>• Su peso es de 0.40 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• La caja vacía se tira a la basura</li> </ul>
PLIEGOS DE CARTÓN DE TARIMAS DE PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo provocado en línea de producción, en el entarimado</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.04 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Residuo es comprado por un cliente</li> </ul>
LATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en el manejo de producto y reempaque de bodegas</li> <li>• Latas de aluminio</li> <li>• Su peso es de 0.01 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se vende</li> </ul>

<b>Continuación lista de desechos sólidos</b>	
BOLSAS DE DICLORURO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en sala de jarabes, materia prima</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.006 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
DESENGRAZANTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en talleres</li> <li>• Lata metálica</li> <li>• Su peso es de 0.28 Kg.</li> <li>• Para darle mantenimiento a máquinas</li> <li>• Es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
WIPE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en los talleres y en bodegas</li> <li>• Tela</li> <li>• Su peso es de 0.45 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
BOLSAS DE BENZOATO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en jarabes</li> <li>• Nylon</li> <li>• Su peso es de 0.14 Kg.</li> <li>• Residuo peligroso si está en contacto mucho tiempo</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
CAJAS DE TAPÓN ALCOA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en líneas de producción</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 1.12 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
CAJILLAS PARA EMPAQUE DE 12 ONZAS Y ½ LITRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las bodegas y en las agencias</li> <li>• Su peso es de 1.18 Kg.</li> <li>• Plástico</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
CAJILLAS PARA EMPAQUE DE 1 LITRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las bodegas y en las agencias</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 2.04 Kg.</li> <li>• Residuo no peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
CAJILLAS DE REDOUBLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las bodegas y en las agencias</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 1.9 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
CHATARRA DE SEGUNDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en talleres</li> <li>• Metal</li> <li>• Su peso indefinido</li> <li>• Residuo no peligroso</li> <li>• Se vende</li> </ul>
CILINDRO DE ETIQUETA 1.5 LITROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se da en líneas de producción</li> <li>• su peso es de 0.34 Kg.</li> <li>• Cartón</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>

<b>Continuación lista de desechos sólidos</b>	
CILINDRO DE ETIQUETA 2 LITROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en líneas de producción</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.28 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
CILINDRO DE ETIQUETA 2.5 LITROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en líneas de producción</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.47 Kg.</li> </ul>
CILINDRO DE ETIQUETA 20 ONZAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dá en líneas de producción</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.27 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basrura</li> </ul>
CUBETA DE PEGAMENTO PARA ETIQUETA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dá en líneas de producción</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 2.04 Kg.</li> <li>• Residuo no peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
CUBETA DE SALES DE 10 LBS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en materia prima, sala de jarabes</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 1.14 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
BOTES DE CONCENTRADO EN LIQUIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en sala de jarabes</li> <li>• Vidrio</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
BOTES DE SABORIZANTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en sala de jarabes</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 0.05 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
CAJA DE ETIQUETA PRB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en líneas de producción</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 1.52 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se trian a la basura</li> </ul>
CAJA DE EMPAQUE DE CONCENTRADO EM LÍQUIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en sala de jarabes</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 1.60 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tiran a la basura</li> </ul>
EMPAQUE DE TAPA ABRE FACIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en líneas de producción</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.0285 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tiran a la basura</li> </ul>
ENVASE PET DE 1.5 LITROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en líneas de producción</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 0.06 kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se vende</li> </ul>

<b>Continuación lista de desechos sólidos</b>	
ENVASE PET DE 2.5 LITROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en líneas de producción</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 0.06 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
LATAS DE CONCENTRADO EN LIQUIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en sala de jarabes</li> <li>• Lata</li> <li>• Su peso es de 0.36 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tiran a la basura</li> </ul>
MARCOS DE MADERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en líneas de producción</li> <li>• Madera</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
PAPEL DE OFICINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dan en las oficinas de la planta de producción</li> <li>• Papel</li> <li>• Su peso es de 0.08 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
RESIDUOS DE COMIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en el área de consumo</li> <li>• Orgánica</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
ROLLOS DE TAPE DE EMPAQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las líneas de producción</li> <li>• Cartón</li> <li>• Su peso es de 0.0180 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
TAMBOS DE ADITIVO DE 7.57 LITROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en sala de jarabes</li> <li>• Plástico</li> <li>• Su peso es de 0.16 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
TARIMA EN MAL ESTADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en la planta de producción</li> <li>• madera</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se venden</li> </ul>
POLY STRECH USADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las líneas de producción</li> <li>• Nylon</li> <li>• Su peso es de 0.03 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se vende</li> </ul>
SOLVENTE PARA TINTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las líneas de producción</li> <li>• plástico</li> <li>• Su peso es de 0.3 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• se tiran a la basura</li> </ul>
BASE DEL HICONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las líneas de producción</li> <li>• cartón</li> <li>• Su peso es de 0.334g.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>

<b>Continuación lista de desechos sólidos</b>	
TARIMAS DE AGENCIA EN MAL ESTADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en bodegas de producto terminado</li> <li>• cartón</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se vende</li> </ul>
CAJA DE EMPAQUE DE DESENGRAZANTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en el almacén de repuestos</li> <li>• cartón</li> <li>• Su peso es de 1.40 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
CAJA DE NSAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en almacén de materias primas</li> <li>• cartón</li> <li>• Su peso es de 1.48 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tira a la basura</li> </ul>
ENVASE DE 3 LITROS PET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en las líneas de producción</li> <li>• plástico</li> <li>• Su peso es de 0.06 Kg.</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se vende</li> </ul>
SACOS DE SAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da en jarabes y materia prima</li> <li>• Nylon</li> <li>• No es residuo peligroso</li> <li>• Se tiran a la basura</li> </ul>





#### ANEXO IV

**Tabla IV. Desechos cuantificados mensualmente generados  
En estación 1**

No.	Descripción del material	Cantidad desecha mensual	Peso en Kg.	Total Kg/mes
1	Bolsas de cartón de tierra deatomaceas	317	0.26	82.42
2	Bolsas de cartón ácido cítrico	93	0.16	14.88
3	Bolsas de bicloruro	5	0.16	0.8
4	Bolsas de nylon de benzoato	26	0.14	3.64
5	Bolsas de nylon de carbón	102	0.14	14.28
6	Botes de vidrio de concentrado en líquido	62	1.25	77.5
7	Botes plásticos de aroma 1 litro	24	0.05	1.2
8	Caja de cartón concentrado en líquido	31	1.6	49.6
9	Caja de cartón de la lata de concentrado	1134	0.49	555.66
10	Caja de cartón de NSAK	10	1.52	15.2
11	Caja de cartón de sales	1079	0.8	859.42
12	Cajas de empaques de poly strech	1151	0.40	460.4
13	Cubeta de sales 10 libras	8	1.14	9.12
14	Latas de concentrado en líquido	4536	0.36	1632.96
15	Sacos de sal	515	0.12	61.285
16	Tambos de aditivos light de 1 galon	220	0.11	24.2
17	Tambos de aditivos light de 2 galones	55	0.16	8.8
18	Tambos de concentrado de 5 galones	3556	1.23	4373.88
19	Toneles de concentrado de 55 galones	11	3.06	33.66

**Total de desecho en Kg/mes**

**8,278.91**

**Tabla V. Desechos cuantificados mensualmente generados por estación 2**

<b>No.</b>	<b>Descripción del material</b>	<b>Cant. Desechada mensual</b>	<b>Peso en Kg.</b>	<b>Total Kg./mes</b>
1	Bolsas plásticas de tapón y corcholatas	7377	0.00008	0.59016
2	Cajas de cartón de corcholatas	1293	1.52	1965.36
3	Cajas de cartón de etiquetas PRB	182	1.52	276.64
4	Cajas de cartón de tapón alcoa	2334	0.94	2193.96
5	Cajas de cartón de tapón ravi	3750	1.16	4350
6	Cajillas plásticas para 1 litro	420	2.04	856.8
7	Cajillas plásticas para 12 onzas y ½ litro	3600	1.18	4248
8	Cajillas plásticas para redoble	870	1.90	1653
9	Cilindro de cartón de etiqueta 1.5 litros	16	0.34	5.44
10	Cilindro de cartón de etiqueta 2 litros	2500	0.28	700
11	Cilindro de cartón de etiqueta 2.5 litros	100	0.47	47
12	Cilindro de cartón de etiqueta 20 onzas	1390	0.27	375.3
13	Cintas plásticas de las tarimas	12416	0.2315	2874.30
14	Cubeta de pegamento	150	1.16	174
15	Empaque de cartón de tapa abre fácil	38523	0.02	770.46
16	Envase de vidrio ½ litro y 20 onzas	252000	0.44	110880
17	Envase pet 1.5 litros	18980.13	0.06	1138.80
18	Etiqueta de producción		0.002	0
19	Lata 12 onzas con tapadera	12200	0.0116	141.52
20	Marcos de madera	441	4.45	1962.45
21	Pajillas plásticas		0.001	0
22	Pliegos de cartón de la lata	10772	0.04	430.88
23	Poli stretch de tarimas	1947.97		1947.97
24	Tapón plástico usado	1133900	0.003	3401.7
25	Termoencogible usado	4293	0.001	4.293

**Total de desecho kg/mes**

**140,398.47**

**Tabla VI. Desechos cuantificados mensualmente generados por estacion 3**

<b>No.</b>	<b>Disposición del material</b>	<b>Cant. Desechada mensual</b>	<b>Peso en Kg.</b>	<b>Total Kg/mes</b>
1	Cajas de cartón de lubricantes	20	1.4	28
2	Chatarra de segunda	1	16600	16600
3	Cofias	30000	0.002	60
4	Desengrasantes	795	0.28	222.6
5	Papel de oficina	350	0.08	28
6	Rollos de tape de empaque	150	0.018	2.7
7	Solvente para tinta	152	0.22	33.44
8	Tarima de madera de agencias	390	3	1170
9	Tarimas en mal estado	2700	3	8100
10	Wipe	655	0.4535	287.04

**Total de desecho en Kg/mes**

**26,541.78**

## ANEXO V

**Tabla II.Estratificación de inventario ABC**

<b>GRUPO A</b>	
<b>Codigo</b>	<b>Texto breve de material</b>
420067	AZUCAR REFINO
420002	CONC. PEPSI A 2GL FLAVOR
420003	CONC. PEPSI B 5GL ACIDULANTE
440000	ENVASE LATA 12 ONZ PEPSI
440070	ETIQUETA 2,5 LITROS PEPSI
440159	TAPA DE ALUMINIO PARA ENVASE LATA 202
440163	TAPON PET AZUL CON LOGO PEPSI
420011	CONC. GRAPETTE UVA 5GL
420015	CONC. MIRINDA NARANJA A CAJA SALES
440129	PEGAMENTO PET.COLFIX HM1195N
440211	ETIQUETA 600 ML GRIP PEPSI
420121	CONC. PEPSI BLUE B 5 GL FLAVOR
440089	ETIQUETA 600 ML AQUA
440126	HI CONE LAMINILLA PLASTICA 202
420016	CONC. MIRINDA NARANJA B 5GL FLAVOR
260515	FUEL OIL BUNKER
420009	CONC. SEVEN UP A 5GL FLAVOR
440001	ENVASE LATA 12 ONZ PEPSI LIGHT
420081	PRETREAT PLUS
440168	TAPON PET VERDE
420062	DIOXIDO DE CARBONO C O 2
440021	ENVASE PET 600 ML AQUA 23GRS
440010	ENVASE LATA 12 ONZ MIRINDA KS
440198	ETIQUETA 2 LITROS GRIP PEPSI
420028	CONC. MIRINDA CANDY A FCO. 1GL
440162	TAPON PET AZUL SIN LOGO
440247	TAPON PRB BLANCO PROMO
440006	ENVASE LATA 12 ONZ MIRINDA NARANJA
440023	ENVASE PET 600 ML VERDE 28GRS
440281	ETIQUETA 2,5 LITROS SEVEN UP
420120	CONC. PEPSI BLUE A ACIDULANTE
420101	CONC. GRAPETTE PINA 5 GL
420040	CONC. EVERVESS GRAPE FRUIT

**Continuación grupo A**

<b>Codigo</b>	<b>Texto breve de material</b>
440131	PLANCHA CARTON 24 PACK LATA
440224	ETIQUETA 600 ML GRIP NARANJA PROMO
440004	ENVASE LATA 12 ONZ GRAPETTE
440166	TAPON PET GRIS
440002	ENVASE LATA 12 ONZ SEVEN UP
440069	ETIQUETA 2,5 LITROS PEPSI HONDURAS
440171	TAPON PRB BLANCO
420029	CONC. MIRINDA CANDY B SALES
400021	SODA CAUSTICA LIQUIDA
440034	BOLSA BAG IN BOX 5 GL CON CANAL
440760	ETIQUETA 600 ML GRIP PEPSI C/P HONDURAS
400845	RESINA CATIONICA IONICS AR-1
440732	THERMOENCOGIBLE DE 56 CMS LINEA LATA
440581	ETIQUETA 600 ML GRIP SEVEN UP ICE
440164	TAPON PET BLANCO
440003	ENVASE LATA 12 ONZ SALUTARIS
440149	CORCHOLATA PEPSI
420125	CONC. PEPSI BLUE F JERRYCANS 96933
440221	ETIQUETA 600 ML GRIP PEPSI PROMO
440133	POLI STRECH FILM MAQUINA
440169	TAPON PET VIOLETA
420123	CONC. PEPSI BLUE D SALES CAJA CARTON
420182	CONC. PEPSI DIET B FLAVOR 35005*97
420017	CONC. MIRINDA NARANJA HONDURAS A 5GL
440721	TAPON PET CELESTE

**GRUPO B**

<b>Código</b>	<b>Descripcion breve del material</b>
420010	CONC. SEVEN UP B CAJA SALES
420019	CONC. SEVEN DIET A 5GL FLAVOR
440203	ETIQUETA 2 LITROS GRIP PEPSI PROMO
440036	CAJA CARTON PARA 8 MEGADOBLES
440242	TAPON PET VERDE PROMO
440213	ETIQUETA 600 ML GRIP SEVEN UP
440092	ETIQUETA 600 ML AQUA SPORT CAP
420055	BIFLORURO MESCLA LAVADO DE

<b>Continuación grupo B</b>	
440022	ENVASE PET 600 ML GENERICO 28GRS
440167	TAPON PET PUSH PULL SPORT CAP
440641	HI CONE LAMINILLA PLASTICA 202
440352	ETIQUETA 600 ML GRIP PEPSI BLUE
420181	CONC. PEPSI DIET A 35005*08*24A
420026	CONC. MIRINDA UVA A FCO. 1 LT
440244	TAPON PET ANARANJADO
420006	CONC. PEPSI DIET C CAJA SALES
420007	CONC. PEPSI DIET D 1LT FLAVOR
420018	CONC. MIRINDA NARANJA HONDURAS B SALES
440124	ETIQUETA PRB 2 LITROS PEPSI BARRA
440735	ETIQUETA 600 ML GRIP MDA GOTHIKA PROMO
420122	CONC. PEPSI BLUE C JERRYCANS 35009
420020	CONC. SEVEN DIET B CAJA SALES
440161	TAPON PET AMARILLO
440530	SACO JUMBO PARA AZUCAR
440148	CORCHOLATA MIRINDA NARANJA
440215	ETIQUETA 600 ML GLOBE RICA ROJA
440153	CORCHOLATA RICA ROJA
440105	ETIQUETA BIB PEPSI
420005	CONC. PEPSI DIET B 5GL FLAVOR
440216	ETIQUETA 600 ML GLOBE RICA PIÑA
420027	CONC. MIRINDA UVA B SALES
420205	CONC. MIRINDA BANANA A FLAVOR
420183	CONC. PEPSI DIET C DRY 35005*97*01
440145	CORCHOLATA GRAPETTE UVA
440226	ETIQUETA 600 ML GRIP MIRINDA KS PROMO
440154	CORCHOLATA SALUTARIS
440225	ETIQUETA 600 ML GRIP MIRINDA UVA PROMO
440353	ETIQUETA 2,5 LITROS MIRINDA UVA
440734	ETIQUETA 600 ML GRIP MDA BANANA PROMO
440201	ETIQUETA 2 LITROS GRIP SEVEN UP
420083	NITROGENO LIQUIDO
400055	AMPULAS PARA MEDIR OZONO DE
400012	STABILON.GL

**GRUPO C**

Código	Descripción breve del material
420206	CONC. MIRINDA BANANA B DRY
440196	ETIQUETA 2 LITROS GRIP MIRINDA NARANJA
420184	CONC. PEPSI DIET D SUCRALOSE SWEETNER
420185	CONC. PEPSI DIET E 2ND FLAVOR 93807*02
420186	CONC. PEPSI DIET F 2ND FLAVOR 93605*02
440152	CORCHOLATA RICA PIÑA
420056	BENZOATO DE SODIO
440360	ETIQUETA 1.5 LITROS AQUA
440139	THERMOENCOGIBLE DE 42 CMS 70 E. TRANSP
440620	ETIQ 2 LTS GRIP PEPSI LIGHT METALIZADA
420049	CLORURO DE CALCIO
440252	CORCHOLATA PINK LEMON
440093	ETIQUETA 600 ML AQUA VITA
420057	ACIDO CITRICO
420071	CARBO UA - RFB-S COCIMIENTO
440590	ETIQUETA 600 ML GRIP ROJITA
260517	DIESEL
440218	ETIQUETA 600 ML GRIP MIRINDA UVA
440134	POLI STRECH FILM MANUAL
400034	PAPEL FILTRO DE MICRAS
440209	ETIQUETA 2,5 LITROS MIRINDA NARANJA
440064	ETIQUETA 2 LITROS RICA ROJA
420190	CONC. PEPSI DIET ANTIFOAMING 07037*09*12
420064	NSAK RICA ROJA
420004	CONC. PEPSI DIET A 1GL ACIDUL
400050	MANOMETRO 0-60PSI , DIAL 2"
440063	ETIQUETA 2 LITROS RICA PIÑA

**Continuación grupo C**

Código	Descripción Breve del material
440394	ETIQUETA 600 ML GLOBE SQUIRT
440035	CAJA CARTON PARA 8 DOBLE LITRO
440103	ETIQUETA BIB MIRINDA NARANJA
440219	ETIQUETA 600 ML GRIP MIRINDA KS
400408	LUBODRIVE TK
440037	CAJA CARTON PARA BAG IN BOX 5 GLS
400020	SODA CAUSTICA EN ESCAMA
440132	PLANCHA CARTON 24 PACK AQUA
440710	ETIQUETA 600 ML GRIP NARANJA GOTHIKA
400026	DG-90 LIQUIDO DESENGRASANTE
440028	ENVASE PET 2,5 LTS GENERICO 52GRS
420059	ACIDO MALICO
440125	ETIQUETA PRB 2 LITROS PEPSI TIRO
440108	ETIQUETA BIB SEVEN
440141	THERMOENCOGIBLE DE 56 CMS 70 E. TRANSP
440205	ETIQUETA 2 LITROS GRIP NARANJA PROMO
420069	TIERRA DEATOMACIA
420060	SALES MINERALES
440350	ETIQUETA 2 LITROS GRIP PEPSI BLUE
420063	NSAK GRAPETTE UVA
440102	ETIQUETA BIB MIRINDA KS
440214	ETIQUETA 600 ML GRIP GRAPETTE UVA
440091	ETIQUETA 600 ML AQUA SANTO DOMINGO
Código	Descripción Breve del material
440135	TERMOENCOGIBLE LINEA 3
440138	TAPA PLASTICA POST-MIX
440650	ENVASE LATA 8 ONZ SEVEN UP
440142	TWIN PACK PLASTICO 2 LITROS
440128	PEGAMENTO HENKEL AM-7506
440157	CORCHOLATA SQUIRT
440740	CORCHOLATA MIRINDA GOTHIKA
440202	ETIQUETA 2 LITROS GRIP SEVEN UP LIGHT
440217	ETIQUETA 600 ML GRIP MIRINDA



<b>Continuación grupo C</b>	
440026	ENVASE PET 2 LTS GENERICO 52GRS
440229	ETIQUETA PRB 2 LITROS SEVEN CON BARRA
440110	ETIQUETA CILINDRO CO2
440114	ETIQUETA POST MIX RICA ROJA
440228	ETIQUETA PRB 2 LITROS SEVEN UP SIN BARRA
440550	ETIQ 600 ML GRIP PEPSI LIGHT METALIZADA
440104	ETIQUETA BIB MIRINDA UVA
440193	ETIQUETA 2 LITROS GRIP GRAPETTE UVA
440130	PLANCHA CARTON 12 PACK LATA
440007	ENVASE LATA 12 ONZ SEVEN UP DIET
420124	CONC. PEPSI BLUE E ANTI ESPUMIANTE
440111	ETIQUETA POST MIX UVA
440259	CORCHOLATA NARANJA PROMO GUATEMALA
440435	ETIQUETA 2,5 LITROS SEVEN UP PROMOCIONAL
440009	ENVASE LATA 12 ONZ MIRINDA UVA
440460	ETIQUETA BIB ROJITA
260731	RADIO VERTEX VX-160V
400000	SERVI TOWER 700 ANTICORROSIVO TORRE ENFR
440222	ETIQUETA 600 ML GRIP PEPSI LIGHT PROMO
440127	MARCHAMOS POST-MIX COLOR AZUL
440100	ETIQUETA BIB GRAPETTE UVA
440112	ETIQUETA POST MIX MIRINDA NARANJA
440005	ENVASE LATA 12 ONZ SQUIRT
400043	BOLSA ESTERIL DE 18 ONZ.
Código	Descripción breve del material
440109	ETIQUETA BIB SEVEN UP LIGHT
440253	CORCHOLATA PEPSI PROMO GUATEMALA
440106	ETIQUETA BIB PEPSI LIGHT
420203	CONC. MIRINDA GOTHIKA D STRAWERRY
440651	ENVASE LATA 8 ONZ MIRINDA NARANJA
440197	ETIQUETA 2 LITROS GRIP MIRINDA UVA

<b>Continuación grupo C</b>	
440361	ETIQUETA 1.5 LITROS AQUA VITA
400061	MONITOR 55 PLUS .45 - HA TYPE
420014	CONC. GRANADINA P/RICA ROJA 1LT
400170	ACIDO FOSFORICO
440101	ETIQUETA BIB MIRINDA BANANA
400001	SERVI BOILER 300 FOSFATO LIQ. CALDERAS
420202	CONC. MIRINDA GOTHIKA C ORANGE BERRY
440230	ETIQUETA PRB 2 LITROS NARANJA SIN BARRA
420201	CONC. MIRINDA GOTHIKA B ORANGE FLAVOR
440231	ETIQUETA PRB 2 LITROS NARANJA CON BARRA
400025	SOLV-IT LIQUIDO LIMPIEZA PISOS
400125	AGUA BI-DESTILADA ESTERIL
440038	CHAROLA PARA LATA PEPSI
440742	ETIQUETA BIB MIRINDA GOTHIKA
400086	MEDIO CULTIVO COLIFORME TOTAL
400011	LIQUID K DETERGENTE NEUTRO
440041	ETIQUETA 1,5 LITROS PEPSI
420200	CONC. MIRINDA GOTHIKA A CARMEL
420008	CONC. PEPSI DIET E ANTI-ESPUM
440115	ETIQUETA POST MIX SEVEN UP
420066	COLORANTE RICA UVA
440116	ETIQUETA POST-MIX PEPSI
440107	ETIQUETA BIB PEPSI TWIST
440113	ETIQUETA POST MIX PEPSI DIET
400156	BOLSA AUTOCLAVEABLES 10X12
420050	CAL HIDRATADA HORCALSA
420058	COLORANTE ROJO No. 2
440220	ETIQUETA 600 ML GRIP MIRINDA BANANA
420068	HIPOCLORITO DE SODIO CLORO LIQUIDO
400370	SODA CAUSTICA EN PERLA
440077	ETIQUETA 500 ML PEPSI
440165	TAPON PET DORADO
440075	ETIQUETA 500 ML MIRINDA NARANJA

Fuente: Departamento de materia prima.