



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

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRERREQUISITO  
EN LAS ÁREAS DE REVISIÓN Y EMPAQUE DE ENVASES DE VIDRIO  
PARA LA MEJORA DE LA INOCUIDAD**

**Brenda Mariela Flores Martínez**

Asesorado por la Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Guatemala, abril de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRERREQUISITO  
EN LAS ÁREAS DE REVISIÓN Y EMPAQUE DE ENVASES DE VIDRIO  
PARA LA MEJORA DE LA INOCUIDAD**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**BRENDA MARIELA FLORES MARTÍNEZ**

ASESORADO POR LA INGA. AURELIA ANABELA CORDOVA ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

### **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRERREQUISITO EN LAS ÁREAS DE REVISIÓN Y EMPAQUE DE ENVASES DE VIDRIO PARA LA MEJORA DE LA INOCUIDAD**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 27 de noviembre de 2013.



**Brenda Mariela Flores Martínez**

Guatemala, mayo de 2014

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de la Escuela  
Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que tras haber asesorado y revisado el trabajo de graduación titulado "PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRERREQUISITO EN LAS ÁREAS DE REVISIÓN Y EMPAQUE DE ENVASES DE VIDRIO PARA LA MEJORA DE LA INOCUIDAD", elaborado por la estudiante Brenda Mariela Flores Martínez identificada con carné número: 2009-24527 de la carrera de Ingeniería Industrial, y habiendo concluido con la documentación de dicho trabajo, cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería y por los de mi persona.

Por lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de graduación y en consecuencia, por medio de la presente me permito APROBAR el contenido completo del trabajo, agregado que puede ser modificado en el transcurso de la terminación del mismo, con la finalidad de entregar una tesis satisfactoria.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

(F)  

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Colegiado No. 7141  
ASESORA



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRERREQUISITO EN LAS ÁREAS DE REVISIÓN Y EMPAQUE DE ENVASES DE VIDRIO PARA LA MEJORA DE LA INOCUIDAD**, presentado por la estudiante universitaria **Brenda Mariela Flores Martínez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

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

Guatemala, febrero de 2015.

/mgp





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 **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRERREQUISITO EN LAS ÁREAS DE REVISIÓN Y EMPAQUE DE ENVASES DE VIDRIO PARA LA MEJORA DE LA INOCUIDAD**, presentado por la estudiante universitaria **Brenda Mariela Flores Martínez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2015.

/mgp



DTG. 174.2015

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: **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRERREQUISITO EN LAS ÁREAS DE REVISIÓN Y EMPAQUE DE ENVASES DE VIDRIO PARA LA MEJORA DE LA INOCUIDAD**, presentado por la estudiante universitaria: **Brenda Mariela Flores Martínez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Angel Roberto Sic García  
Decano

Guatemala, 22 de abril de 2015



/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser la más importante influencia en mi vida, por la vida misma y sus infinitas bendiciones.
- Mis padres** Obdulio de Jesús Flores Valenzuela y Brenda Maricela Martínez Morales. Su amor será siempre mi inspiración y mi mayor bendición.
- Mis hermanos** Evander y Ronaldo Flores, por ser un gran apoyo en mi vida y todas las lecciones aprendidas juntos.
- Mi abuela** Por ser un ángel más en mi vida.
- Mis primos** Por creer en mí y siempre alegrar nuestras vidas.
- Mis tíos** Por llenarme de buenos consejos y sus mejores deseos.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por permitirme adquirir el conocimiento necesario para poder servirle al País.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por otorgarme las herramientas para desempeñarme como una ingeniera industrial.
<b>Escuela de Mecánica Industrial</b>	A todos los que participan como docentes u otras actividades, por su ardua labor en formar profesionales útiles a la sociedad guatemalteca.
<b>Mis amigos de la Facultad</b>	Por la ayuda mutua, todo el crecimiento intelectual compartido y por ser parte de mi vida.
<b>Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada</b>	Por su asesoría y todos sus aportes como profesional de la ingeniería que me ayudarán a ser una profesional.
<b>Vidriera Guatemalteca, S. A.</b>	A todos sus colaboradores, por permitirme afianzarme de mucho conocimiento.
<b>Terna examinadora de examen general privado</b>	Ing. Danilo Trejo, Ismael Jerez y Byron Chocooj por sus importantes consejos aportados.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
JUSTIFICACIÓN.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. ANTECEDENTES .....	1
1.1. Historia de empresa Vidriera Guatemalteca, S. A. ....	1
1.1.1. Misión, meta y objetivo (VICAL).....	3
1.1.2. Visión (VICAL) .....	3
1.1.3. Valores organizacionales (VICAL) .....	4
1.1.4. Política de Calidad (VIGUA) .....	4
1.1.5. Ubicación geográfica de VIGUA .....	5
1.1.6. Estructura organizacional .....	6
1.1.6.1. Gerencia General .....	6
1.1.7. Actividades productivas .....	8
1.2. Historia de ISO .....	9
1.2.1. ISO 22000.....	9
1.2.1.1. Programas prerrequisito .....	12
1.2.1.2. PAS 223 .....	14
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	17
2.1. Descripción del proceso .....	17

2.1.1.	Flujo del proceso .....	18
2.2.	Ficha técnica del producto .....	23
2.3.	Proceso de fabricación.....	26
2.4.	Clasificación de defectos en revisión .....	36
2.4.1.	Físicos .....	36
2.4.2.	Químicos .....	37
2.4.3.	Microbiológicos.....	38
2.5.	Revisión de envases .....	39
2.5.1.	Inspección visual .....	39
2.5.2.	Inspección automática.....	40
2.6.	Empaque del producto .....	41
3.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN.....	43
3.1.	Programas prerrequisito en Revisión y Empaque .....	43
3.1.1.	Buenas Prácticas de Manufactura.....	44
3.1.1.1.	Higiene del personal.....	45
3.1.1.2.	Equipo de protección.....	51
3.1.1.3.	Revisión de envases .....	57
3.1.1.3.1.	Higiene y mantenimiento del área de Inspección.....	57
3.1.1.3.2.	Adecuación y mantenimiento de equipos y utensilios.....	59
3.1.1.3.3.	Manejo de producto no conforme .....	66
3.1.1.4.	Empaque del producto .....	67
3.1.1.4.1.	Materiales para empaque .....	67

	3.1.1.4.2.	Higiene y mantenimiento del área de empaque .....	73
	3.1.1.4.3.	Adecuación y mantenimiento de equipo y utensilios .....	74
	3.1.1.4.4.	Manejo de desechos de empaque.....	76
	3.1.1.4.5.	Control de proveedores.....	80
3.1.2.		Control de plagas.....	80
3.1.3.		Utilidades .....	86
	3.1.3.1.	Iluminación.....	86
	3.1.3.2.	Ventilación .....	87
	3.1.3.3.	Agua .....	87
	3.1.3.3.1.	Calidad del agua.....	88
4.		IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA .....	91
4.1.		Formación del equipo de inocuidad.....	91
	4.1.1.	Integrantes del equipo de inocuidad .....	91
	4.1.1.1.	Funciones .....	93
	4.1.1.2.	Capacitaciones sobre inocuidad al personal.....	94
4.2.		Conformidad con requisitos legales y reglamentarios .....	96
	4.2.1.	Plan de limpieza en revisión .....	96
	4.2.2.	Plan de limpieza en empaque.....	97
	4.2.3.	Plan de manejo de residuos .....	98
	4.2.4.	Plan de control de proveedores .....	99
4.3.		Instrucciones de trabajo.....	100



4.4.	Registros de control .....	102
5.	SEGUIMIENTO.....	107
5.1.	Plan de seguimiento.....	107
5.2.	Plan de comunicación .....	108
5.3.	Verificación del sistema.....	110
5.4.	Mantenimiento del sistema.....	112
5.5.	Capacitaciones periódicas sobre inocuidad .....	112
5.6.	Mejora continua del sistema.....	113
5.6.1.	Planear .....	114
5.6.2.	Hacer.....	116
5.6.3.	Verificar .....	117
5.6.4.	Actuar .....	118
5.6.4.1.	Acciones correctivas .....	119
5.6.4.2.	Acciones preventivas .....	120
	CONCLUSIONES.....	123
	RECOMENDACIONES.....	127
	BIBLIOGRAFÍA.....	129
	APÉNDICE.....	133
	ANEXO.....	141

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Vista aérea de Vidriera Guatemalteca, S. A.....	5
2.	Organigrama de la Gerencia General de Vigua .....	7
3.	Partes que conforman la Norma ISO 22000 .....	11
4.	Diagrama del proceso de fabricación de envases de vidrio .....	19
5.	Resumen de diagrama del proceso de fabricación de envases de vidrio.....	21
6.	Diagrama de recorrido.....	22
7.	Ejemplo de diseño de cuerpo de moldura con dimensiones según especificaciones técnicas.....	25
8.	Ejemplo de diseño de corona según especificaciones técnicas.....	26
9.	Proceso prensa-soplo .....	27
10.	Proceso soplo-soplo.....	28
11.	Proceso prensa-soplo boca angosta.....	29
12.	Área de recepción de materia prima .....	30
13.	Ejemplo de molduras utilizadas dentro de las líneas de producción y sus componentes .....	31
14.	Caída de vela de vidrio a los moldes.....	32
15.	Tratamiento de templado, área caliente.....	33
16.	Tratamiento en área fría.....	33
17.	Maquinaria de inspección automática .....	34
18.	Paletizador de envases de vidrio .....	35
19.	Embarque de producto terminado.....	36
20.	Defectos físicos en botellas de vidrio .....	37

21.	Mohos en la parte inferior de una botella de vidrio .....	38
22.	Inspección visual por operarios capacitados .....	40
23.	Inspección automática de envases por medio de visión artificial de máquinas .....	41
24.	Instrucciones para el lavado de manos con agua y jabón .....	47
25.	Técnica de higiene de las manos con preparación alcohólica .....	48
26.	Guantes <i>gripping</i> .....	52
27.	Gafas de protección industrial .....	53
28.	Cofia.....	53
29.	Redecilla .....	54
30.	Zapatos industriales.....	55
31.	Protección auditiva.....	55
32.	Mascarilla quirúrgica .....	56
33.	FleXinspect T .....	60
34.	FleXinspect BC .....	60
35.	Proyector mercurio halogenado 70w/quarzo 300/500w .....	61
36.	Gramil .....	62
37.	Micrómetro.....	62
38.	Ejemplo de silla ergonómica .....	63
39.	Ejemplo de escoba .....	64
40.	Ejemplo aspiradora de cristales.....	65
41.	Recogedor con escoba .....	65
42.	Ejemplo de cajillas proporcionadas por clientes .....	68
43.	Ejemplo de caja de cartón para empaque .....	69
44.	Ejemplo de bandeja de plástico .....	70
45.	Emplasticado con plástico <i>stretch</i> .....	71
46.	<i>Pallets</i> de bandejas con plástico termoencogible .....	72
47.	Láminas de cartón kraft .....	72
48.	Cadena de manejo de residuos .....	77

49.	Símbolo de reciclaje .....	78
50.	Mapeo de basureros propuesto en el área de inspección y empaque según la clasificación de colores .....	79
51.	Mapeo propuesto de estaciones para control de plagas en el área de Inspección y Empaque .....	83
52.	Ejemplo de trampa para roedores .....	85
53.	Organigrama de equipo de inocuidad .....	92
54.	Diagrama de Gantt para capacitación y adiestramiento de personal del área de Inspección y Empaque .....	95
55.	Instrucción de trabajo para el área de Inspección .....	113
56.	Círculo de Deming de mejora continua o ciclo PHVA .....	113
57.	Planear (ciclo PHVA).....	116
58.	Hacer (ciclo PHVA) .....	117
59.	Verificar (ciclo PHVA).....	118
60.	Actuar (ciclo PHVA).....	119
61.	Formato para solicitud de acción correctiva o preventiva.....	120

## TABLAS

I.	Ejemplo de algunas especificaciones de calidad en la ficha técnica para envases de vidrio .....	23
II.	Tarimas de plástico <i>versus</i> tarimas de madera .....	70
III.	Calendarización de capacitación y adiestramiento al personal de Inspección y Empaque .....	94
IV.	Registro de control de limpieza para las áreas de Inspección y Empaque.....	104





## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
°C	Grados centígrados
m	Metro
ml	Milímetro



## GLOSARIO

<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura, pertenecen a un programa que implanta en todos los miembros de un proceso productivo. Normas que minimizan la contaminación cruzada del alimento por la mala manipulación.
<b>Control</b>	Mecanismos usados para que las conductas y el desempeño cumplan las reglas y los procedimientos de una organización.
<b>Diagrama de Flujo</b>	Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto.
<b>Diagrama de Recorrido</b>	Diagrama de Flujo del proceso puesto sobre la vista aérea de la planta en la cual se lleva a cabo el proceso productivo.
<b>Inocuidad</b>	Incapacidad para hacer daño.
<b>Peligro</b>	Agente biológico, químico o físico presente, o bien la condición en que este se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.



## RESUMEN

Siendo la inocuidad un tema de suma importancia en la actualidad, y debido a que los programas de desinfección de las empresas que envasan productos alimenticios no siempre son los más adecuados o prescinden de ellos, es necesario crear una relación redituable con los clientes.

Ante esto, en Vidriera Guatemalteca, S. A. (VIGUA) es necesario asegurar a los mismos el hecho de proveerles productos inocuos mediante la implementación de técnicas y prácticas que, en cuanto a costos son relativamente bajos y atraerán a los clientes potenciales y resguardarán la confianza de los clientes actuales.

Se inicia con una breve historia de la empresa, desde el año en que se fundó hasta la actualidad, cómo esta se conforma administrativamente, seguido de ello, la información sobre el proceso de elaboración de los envases con sus diferentes técnicas de fabricación, como los departamentos que intervienen en dicho proceso; con base en ello se describen los aspectos que aplican a la industria del vidrio según las normativas que utilizan, y el seguimiento que deben tener para poder corresponder a la mejora continua de los procesos, filosofía que debe estar presente al momento de implementar cualquier sistema dentro de un proceso.

Los programas prerrequisito son descritos para las áreas de Inspección y Empaque de los envases fabricados según aplican, empleando como respaldo las normativas guatemaltecas existentes y otras normas internacionales



enfocadas en temas de inocuidad para empresas que forman parte de la industria alimenticia.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Proponer la implementación de programas prerrequisito para la inocuidad en las áreas de Revisión y Empaque de envases de vidrio en Vidriera Guatemalteca, S. A.

### **Específicos**

1. Describir la forma en que se deben de llevar a cabo los procedimientos de limpieza en Revisión y Empaque, así como el registro que debe llevarse diariamente.
2. Detallar el equipo de seguridad e higiene con el que debe contar el personal que tiene contacto directo con el producto para mejorar las buenas prácticas de manufactura.
3. Crear un plan de capacitaciones para dar seguimiento a las buenas prácticas de manufactura para reducir los riesgos que comprometan la inocuidad de los envases.
4. Hacer mención de la reglamentación existente en Guatemala para la potabilidad del agua.
5. Especificar el tipo de iluminación y ventilación adecuada para llevar a cabo la revisión y empaque de envases por parte del personal.

6. Proponer el manejo adecuado de los desechos dentro del área de Revisión y Empaque.
7. Detallar una propuesta de evaluación a proveedores de material de empaque.
8. Identificar el equipo necesario dentro de las instalaciones para el lavado de manos que asegure proteger al ambiente de cualquier contaminante.

## **JUSTIFICACIÓN**

En el análisis del flujo del proceso, la revisión y el empaque son las únicas actividades dentro de las cuales los trabajadores entran en contacto directo con los envases de vidrio producidos, razón por la cual es importante contar con programas prerequisite (según la Norma ISO 22000, apartado 7.2, para industrias productoras de envases en la PAS 223) que especifican prácticas y requerimientos que garantizan la inocuidad de los envases, que posteriormente serán distribuidos a las diferentes industrias a las cuales VIGUA atiende.



## INTRODUCCIÓN

La competitividad empresarial depende de la capacidad de la misma para producir productos y/o servicios que satisfagan las expectativas de los clientes, así como hacer frente a las exigencias de un mundo globalizado.

Productividad, eficacia y eficiencia en los procesos son elementos clave para asegurar que una empresa, tras la penetración y aceptación en un nicho de mercado pueda permanecer dentro del mismo; dirigiendo sus esfuerzos al cumplimiento de objetivos que engloben conceptos de calidad, sustentabilidad, crecimiento y rentabilidad.

La implementación de programas prerrequisito en Revisión y Empaque, enunciados en la Norma ISO 22000, Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos punto 7.2 (Programas prerrequisitos PPR) y que se describen para una empresa de envases en la Especificación Disponible al Público (PAS, por sus siglas en inglés) 223, tienen como propósito brindar productos inocuos a clientes actuales y potenciales de una empresa de envases para incrementar la satisfacción y confiabilidad de los mismos, que finalmente conduzcan a crear una relación fidedigna y duradera.

Los programas de apoyo o prerrequisito se definen como los procedimientos y condiciones básicas de una empresa relacionados con la producción que garantizan el cumplimiento de las normas legales de inocuidad de los alimentos.

Razón por la cual se propone la implementación de PPR en el área de Revisión y Empaque en VIGUA, por ser parte de la cadena alimenticia, por la elaboración y distribución de envases de vidrio.

# **1. ANTECEDENTES**

## **1.1. Historia de empresa Vidriera Guatemalteca, S. A.**

Un grupo de entusiastas y visionarios empresarios centroamericanos y mexicanos, tuvieron como fin primordial contar con una industria capaz de producir con óptimos resultados productos de vidrio para la satisfacción del mercado, tanto interno como externo.

Dicha inquietud se hizo realidad el 1 de febrero de 1991, fecha inolvidable para la gran familia vidriera, en la que nació a la vida jurídica esta entidad dedicada a la producción de envases de vidrio, contando con 469 trabajadores y 1 horno en ejecución.

VICAL es el Grupo Vidriero Centroamericano que inició operaciones en 1964, bajo el nombre de Sicasa, líder en la manufactura y comercialización de envases de vidrio que satisface las necesidades de los mercados de Centro América y de exportación fuera del área.

Por muchos años VICAL ha creado una sólida relación de negocios basada en una filosofía de beneficio mutuo a largo plazo con sus clientes. Pone a su disposición todo su potencial técnico y humano para garantizarle un servicio de acuerdo a sus necesidades. Proporciona facilidades de desarrollo de nuevos productos mediante herramientas sofisticadas de diseño creativo, ingeniería y asistencia técnica manejando adecuados tiempos de respuesta.



El Grupo Vidriero Centroamericano, VICAL está conformado por Vidriera Guatemalteca (VIGUA) VICESA en Costa Rica y VIPASA en Panamá. VIGUA surgió al momento de la unión de las fábricas de gaseosas y cervezas del área para satisfacer su propia demanda. VIGUA se encuentra ubicada en la avenida Petapa 48-01, zona 12 Guatemala, C. A., cuenta con personal calificado y necesario para desempeñar cada puesto dentro de la empresa.

La búsqueda constante en el cumplimiento de los estándares de calidad se basa en alcances de metas. Actualmente es la única empresa que produce envases de vidrio en Guatemala, y además de esto exporta a gran parte de Centroamérica y el Caribe envases de vidrio que, entre los cuales se pueden mencionar las industrias de licor, gaseosas, alimentos, cristal, medicina, entre otras.

Las exigencias de los clientes son variadas y cada vez son más complejas, es por eso que VIGUA a inicios del 2000 logró la certificación de la Norma ISO 9001. Actualmente, la empresa sigue con la certificación en la versión ISO 9001:2008; para mantenerla se debe realizar un seguimiento para encontrar puntos de mejora. El concepto de mejora continua es importante para una empresa como VIGUA, ya que debe entregar productos que satisfagan las necesidades de calidad de sus clientes.

El seguimiento de la Norma ISO 9001 ha permitido la transformación en una empresa eficiente, en busca de la excelencia en la fabricación y de ser competitivos por medio de la entrega de productos de alta calidad.

Las operaciones que se realizan en VIGUA requieren de un compromiso de todo el personal, debido a que la cultura de trabajo en equipo, innovación e interacción permite que los productos cumplan con las exigencias.

Razón por la cual, el Grupo VICAL busca la inversión en equipos de mejor tecnología y conseguir cumplir con mejores y más altos estándares de calidad, fomentando el trabajo en equipo y la mejora continua.

#### **1.1.1. Misión, meta y objetivo (VICAL)**

“Nuestra misión es satisfacer competitivamente las necesidades de envase y cristalería de mesa del mercado centroamericano y de exportación, produciendo nuestras materias primas y comercializando productos afines y complementarios a las líneas de nuestro giro principal, sin deterioro del medio ambiente. Nos preocupamos constantemente por asegurar la estabilidad, crecimiento y desarrollo del personal y de las empresas del grupo; así como por cumplir con los niveles de rentabilidad señalados, mediante un proceso de mejoramiento continuo”<sup>1</sup>.

“Nuestro objetivo del área de Recursos Humanos de VICAL será de adquirir, retener, desarrollar y terminar la relación con el recurso humano que necesitan las empresas, para mantener sus estándares de productividad y rentabilidad dentro de un marco de armonía laboral y de buenas relaciones de su entorno externo”<sup>2</sup>.

#### **1.1.2. Visión (VICAL)**

“Lograr en el mercado de Centro América una posición de liderazgo en envases de vidrio e insumos industriales relacionados con nuestro giro principal y comercializar productos afines y complementarios o que representen un negocio de interés, asumiendo la responsabilidad de conquistar el

---

<sup>1</sup> VICAL.

<sup>2</sup> Ibíd.

reconocimiento de proveedor confiable de alta calidad que no deteriora el medio ambiente y respaldado por un servicio eficiente, con el fin de dar el mayor grado de satisfacción al cliente”<sup>3</sup>.

La operación de VICAL (instalaciones, productos y servicios) deberá asegurar el óptimo beneficio a clientes, proveedores, personal, accionistas, comunidad y medio ambiente en los países en donde se haga negocio. Será una corporación con una cultura de trabajo en equipo, interacción e innovación a fin de coadyuvar al mejoramiento continuo del personal, sistemas, procesos y servicios.

### **1.1.3. Valores organizacionales (VICAL)**

Dentro del *Manual de bienvenida*, a todos los trabajadores o visitantes se indican los siguientes valores.

- Respeto a la persona
- Calidad
- Servicio

### **1.1.4. Política de Calidad (VIGUA)**

“Es política de nuestra compañía proveer a nuestros clientes envases y vasos de vidrio, que cumplan con los requerimientos, especificaciones acordadas y requisitos legales correspondientes”<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> VICAL.

<sup>4</sup> Ibíd.



### **1.1.6. Estructura organizacional**

La base de la estructura organizacional de VIGUA está conformada por:

#### **1.1.6.1. Gerencia General**

Realiza todas las acciones especiales para implementar y llevar a cabo las políticas y directivas generales de la empresa establecidas por el directorio; tiene a cargo el desarrollo de los objetivos globales de la empresa para luego delegar responsabilidades a los jefes, quienes posteriormente desarrollan objetivos específicos conforme a su área para ponerlos en marcha y así contribuir al alcance de los objetivos generales de VIGUA. Las funciones que desempeña la Gerencia General son de planeación, organización, dirección y control en el cumplimiento de las metas para el alcance de los objetivos trazados.

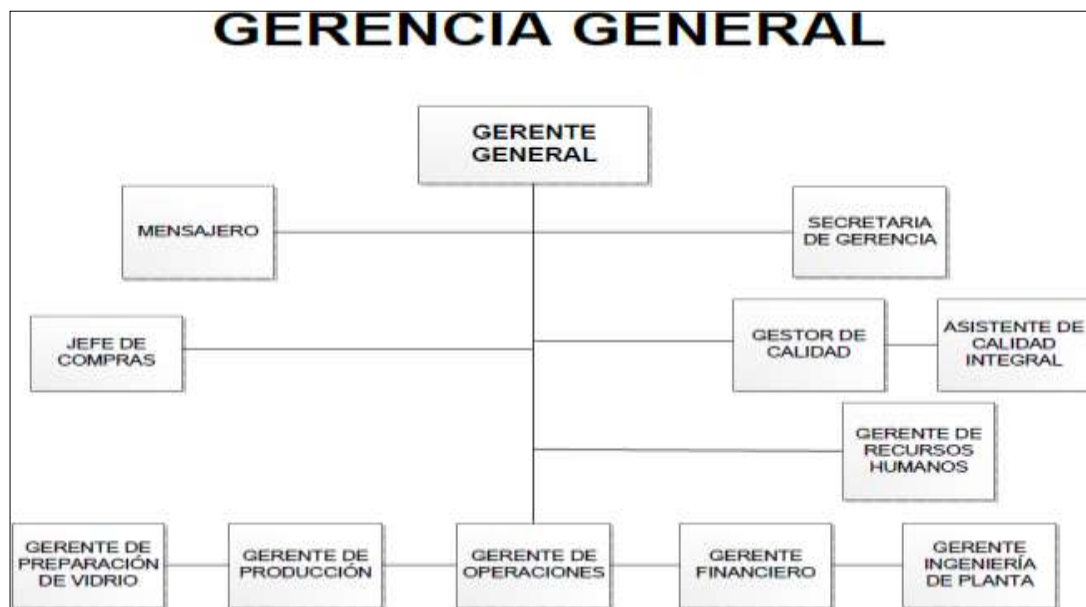
Las formas de monitoreo del desempeño por parte de la Gerencia son:

- Juntas diarias con jefes y gerentes de las diferentes áreas, así como con el gerente general, en las cuales se abordan temas acerca del desempeño por indicadores de productividad y/o problemas presentes con fin de buscar la mejor solución inmediata.
- Reunión mensual de gerentes en las que se discuten temas de productividad (indicadores diversos) para evaluar el desempeño de cada gerencia; también se abarcan aspectos diversos, como cambios en las políticas, auditorías, entre otros.

El organigrama está conformado por los siguientes puestos de trabajo:

- Secretaria de Gerencia
- Mensajero
- Jefe de Compras
- Gestor de Calidad (Recursos Humanos): asistente de Calidad Integral
- Gerente de Preparación de Vidrio
- Gerente de Producción
- Gerente de Operaciones
- Gerente financiero
- Gerente Ingeniería de Planta

Figura 2. Organigrama de la Gerencia General de Vigua



Fuente: elaboración propia.

### **1.1.7. Actividades productivas**

En VIGUA las actividades se basan en el cumplimiento de los objetivos trazados por la alta dirección, enfocados directamente en la elaboración y comercialización de envases de vidrio, para lo cual dieciocho departamentos trabajan conjuntamente.

Dispone de dos hornos con tres líneas de producción cada uno, se habilitan según sea la demanda del mercado y trabajan sin interrupción alguna durante todo el año. Cuatro turnos rotativos son necesarios para poder atender la producción de 24 horas.

Atiende a industrias nacionales y extranjeras las cuales son:

- Fábrica de gaseosas y cerveceras
- Alimentos
- Licores
- Medicinales
- Cristalería

La producción anual dependerá de varios factores, siendo los más importantes:

- Demanda de mercado
- Hornos habilitados
- Cantidad de secciones disponibles por línea de producción.
- Velocidad de operación
- Moldura
- Peso

## **1.2. Historia de ISO**

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO), nombre que parte del griego *isos*, que significa igual e *isonomia* (igualdad de leyes) y, nombre definido en inglés como International Organization for Standardization es una federación mundial no gubernamental que inició a funcionar oficialmente el 23 de febrero de 1947, tras una reunión realizada en 1946 en Londres, Inglaterra, en la cual 65 delegados de 25 países discutieron el futuro de la estandarización internacional.

ISO se declara oficialmente en existencia con 67 comités técnicos (grupos de expertos en materias específicas), cuyo propósito es facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, como también desarrollar la cooperación en la esfera de la actividad intelectual, científica, tecnológica y económica.

Actualmente ISO es una organización internacional voluntaria que cubre casi todos los aspectos de tecnología y negocios que cuenta con 224 comités técnicos que han editado más de 19 000 normas de estandarización.

### **1.2.1. ISO 22000**

Es una Norma enfocada en la gestión de la inocuidad de los alimentos; publicada por primera vez el 1 de septiembre de 2005, define y especifica requerimientos para el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de inocuidad de los alimentos, cuyo objetivo global es reforzar la calidad en cuanto a seguridad de los alimentos en el transcurso de la cadena de suministros para proteger al consumidor fortaleciendo, asimismo, su confianza en seguridad alimentaria, a la vez que se mejora el rendimiento de los costos implicados y se fomenta la cooperación entre las industrias y los gobiernos.



ISO 22000 se dirige hacia todo tipo de organización dentro de la cadena alimenticia independientemente de su tamaño y complejidad; se puede discernir entonces, que los sectores que se encuentran involucrados dentro de la Norma son productores de alimentos, productores primarios, agricultores, ganaderos, productores de ingredientes, operadores de servicio de comida y *catering*, organizaciones que se encargan de limpieza y desinfección, transportistas, proveedores de equipos para la industria agroalimentaria, material de envase y cualquier otra actividad que esté involucrada directa o indirectamente en la cadena alimentaria.

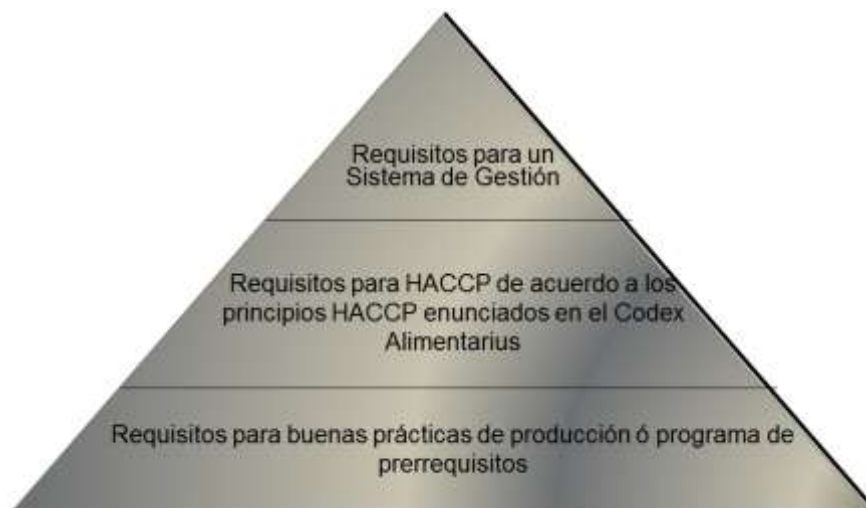
Los beneficios de implementación para una empresa según Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) son:

- “Facilita el cumplimiento de la legislación de aplicación.
- Integra los principios del APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) en un sistema de gestión de la organización compatible con el modelo ISO 9001.
- Se basa en el ciclo de mejora continua PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar).
- Proporciona una comunicación organizada y eficaz, con todas las partes interesadas.
- Proporciona confianza a los consumidores.
- Mejora la documentación.
- Control más eficiente y dinámico de los riesgos para la seguridad alimentaria.
- Gestión sistemática de los requisitos previos.
- Ahorro de tiempo y costes, al realizar las auditorías de ISO 22000 junto con otros esquemas de seguridad alimentaria.

- Además, con una implantación adecuada de ISO 22000 e ISO 9000 se da respuesta a los requisitos demandados por los protocolos privados<sup>5</sup>.

ISO 22000 desarrolló toda una familia de normas que se refieren a la forma de llevar a cabo la gestión de la inocuidad de los alimentos en una organización; en la figura 3 se encuentran identificadas cada una de las normas pertenecientes a dicha familia y su nombre según lo que abarcan específicamente en cuanto al Sistema de Gestión.

Figura 3. **Partes que conforman la Norma ISO 22000**



Fuente: [www.atpconsultores.com/conservasymermeladas/.../ISO%2022000.ppt](http://www.atpconsultores.com/conservasymermeladas/.../ISO%2022000.ppt). Consulta: 23 de mayo de 2013.

---

<sup>5</sup>[http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad\\_22000.asp](http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad_22000.asp). Consulta: 24 de mayo de 2013.

### **1.2.1.1. Programas prerequisite**

Según la Norma ISO 22000, cuya primera edición fue publicada en el 2005, describe los programas prerequisite dentro del punto 7.2 Programas de prerequisite (PPR), de la siguiente manera:

“7.2 Programas de prerequisites (PPR)

7.2.1 La organización debe establecer, implementar y mantener uno o más PPR para ayudar a controlar:

- a) la probabilidad de introducir peligros para la inocuidad de los alimentos a través del ambiente de trabajo,
- b) la contaminación biológica, química y física del producto o los productos, incluyendo la contaminación cruzada entre productos, y
- c) los niveles de peligro relacionados con la inocuidad de los alimentos en el producto y en el ambiente en donde se elabora.

7.2.2 Los PPR deben:

- a) ser apropiados a las necesidades de la organización a la inocuidad de los alimentos,
- b) ser apropiados al tamaño y al tipo de operación, y a la naturaleza de los productos que se elaboran y/o manipulan,
- c) implementarse a través del sistema de producción en su totalidad, tanto como programas de aplicación en general o como programas a un producto o línea de producción en particular, y
- d) ser aprobados por el equipo de la inocuidad de los alimentos.

La organización debe identificar los requisitos legales y reglamentarios relacionados con lo dicho anteriormente.

7.2.3 Cuando se seleccionan y/o establecen los PPR, la organización debe considerar y utilizar la información apropiada (por ejemplo los requisitos legales y reglamentarios del cliente, las directrices reconocidas, los principios y los códigos de práctica de la Comisión del Codex Alimentarius, las normas nacionales, internacionales o del sector).

La organización debe considerar lo siguiente al establecer estos programas:

- a) la construcción y la distribución de los edificios y las instalaciones relacionadas;
- b) la distribución de los locales, incluyendo el espacio de trabajo y las instalaciones para los empleados;
- c) los suministros de aire, agua, energía y otros servicios;
- d) los servicios de apoyo, incluyendo la eliminación de los desechos y de las aguas residuales;
- e) la idoneidad de los equipos y su accesibilidad para la limpieza, el mantenimiento y el mantenimiento preventivo;
- f) la gestión de los materiales comprados (por ejemplo: las materias primas, los ingredientes, los productos químicos y el embalaje), los suministros (por ejemplo: agua, vapor, hielo), la disposición (de basura y aguas residuales) y la manipulación de los productos (por ejemplo: el almacenamiento y el transporte);
- g) las medidas para prevenir la contaminación cruzada;
- h) la limpieza y desinfección;
- i) la higiene del personal;
- j) otros aspectos según sea apropiado.

La verificación de los PPR debe planificarse (véase 7.8) y los PPR deben ser modificados según sea necesario (véase 7.7). Se deben mantener los registros de las verificaciones y las modificaciones”<sup>6</sup>.

Los programas de prerrequisito se ajustan según apliquen dentro de las actividades que se desarrollen en una planta de producción a cualquier parte de la cadena alimenticia por ser medidas de prevención para la contaminación física, química o microbiológica que aseguran la inocuidad de los alimentos y/o suministros de los mismos, ejemplo: empaque, envase, entre otros.

---

<sup>6</sup>[http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad\\_22000.asp](http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad_22000.asp). Consulta: 24 de mayo de 2013.

### **1.2.1.2. PAS 223**

La especificación disponible al público (PAS por sus siglas en inglés) 223 se desarrolló específicamente para abordar programas de prerrequisitos (PPR) de inocuidad alimentaria para el diseño de los envases de alimentos y bebidas y su fabricación. El 1 de julio del 2011 se publica la primera edición, que está destinada a ser utilizada junto con ISO 22000, la gestión mundial del sistema estándar de inocuidad de los alimentos que incluye todas las etapas de la cadena de suministro de alimentos.

PAS 223 especifica los requisitos para el establecimiento, implementación y mantenimiento de los programas prerrequisitos (PPR) y los requisitos del diseño para asistir en el control de los riesgos de la inocuidad alimentaria en la fabricación de envases de alimentos. La especificación es aplicable a todas las organizaciones que fabrican envases de alimentos, sin contemplar el tamaño o complejidad.

- Los actuales beneficios de implementar PAS 223 en industrias de producción de envases para la industria alimenticia son:
  - Mejor control y transparencia del diseño de empaque y procesos de fabricación de envases.
  - Incremento de la confianza en el sistema de empaque de los alimentos y bebidas.
  - Coherencia en la mejora de prácticas globales en la industria de envasado.
  - Mejora de reputación y protección de la marca de productores de envasado.

- Reducción de costos a través del incremento de la eficiencia del proceso.
- Mejora de la gestión de la cadena de suministro.
- Incremento de la confianza en productos de consumo humano.
- Reducción de riesgos para la salud de los consumidores.



## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Descripción del proceso

El proceso de fabricación de los envases de vidrio inicia cuando las materias primas se funden a 1 500 grados centígrados; el vidrio obtenido, aún en estado líquido a una temperatura de 900 grados centígrados aproximadamente es distribuido en dos moldes para obtener su forma definitiva, el primero es de preforma, obteniendo solamente la boquilla o corona del envase y seguido de este se traslada al molde con el que se obtiene la forma definitiva.

Posteriormente es trasladado por medio de una banda transportadora (calentada para evitar un choque térmico) hacia hornos templadores para que se aplique un tratamiento térmico (600 grados centígrados), eliminando tensiones internas del envase de vidrio que adquiere con ello su grado definitivo de resistencia.

Luego se llevan a cabo exhaustivos controles de calidad, en estos se verifica que el envase cumpla con las especificaciones, los que no pasan la prueba son enviados nuevamente al área de Materias Primas para su reproceso; los envases que aprueban satisfactoriamente el control de calidad son embalados automáticamente en *pallets* retractilados, y transportados a bodegas de producto terminado para su posterior distribución en camiones de carga.



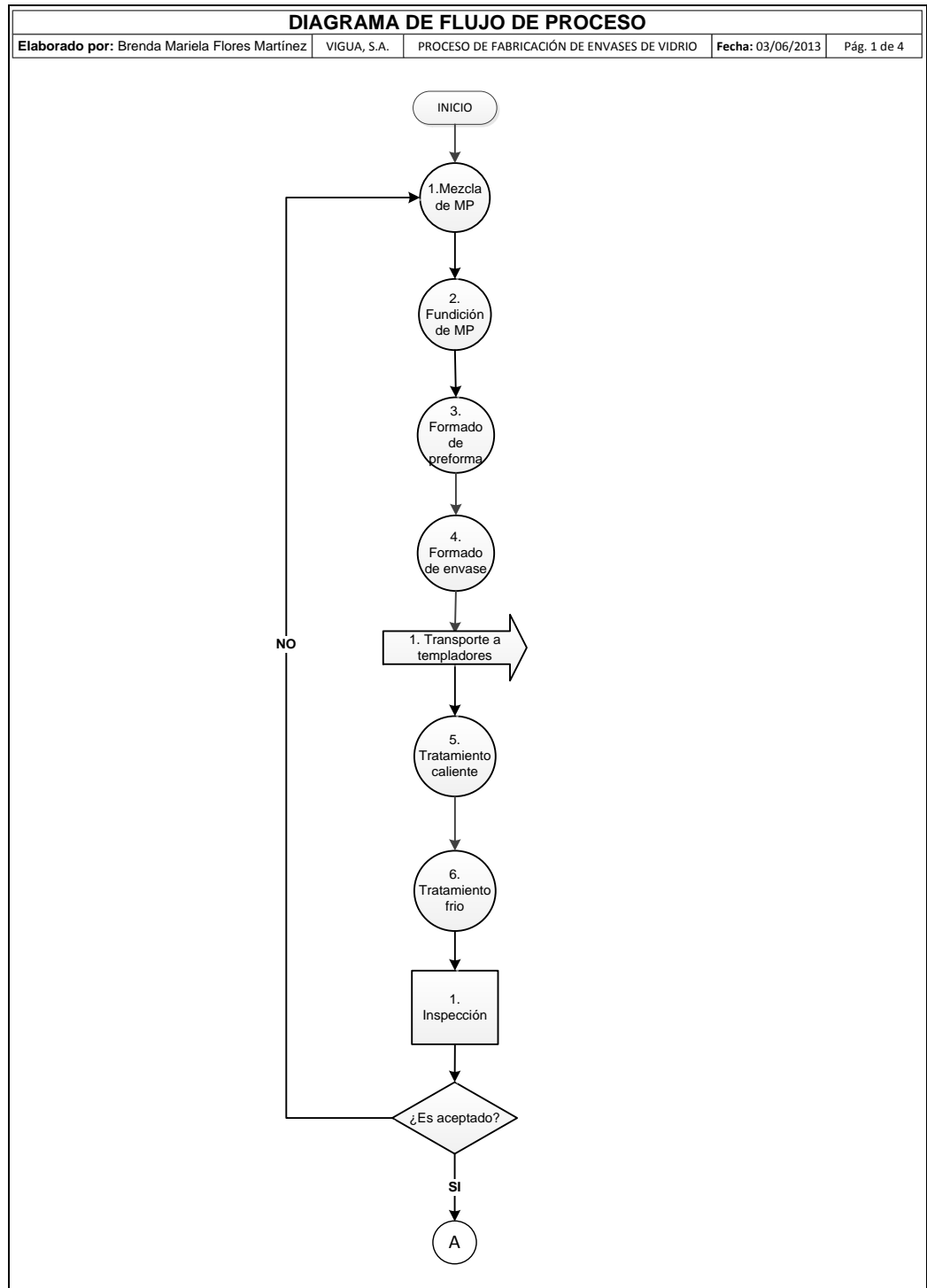
La materia prima fundamental para la elaboración de envases de vidrio son básicamente arena de sílice ( $\text{SiO}_2$ ), carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) y piedra caliza ( $\text{CaCO}_3$ ); sin embargo, el proceso requiere de materiales secundarios que otorgan al vidrio características diferentes a otros como se pueden mencionar los siguientes:

- Hematita
- Dolomita
- Piedra caliza
- Carbonato de sodio
- Feldespato
- Sílice
- Sulfato de sodio
- Óxido de cromo
- Selenio metálico
- Óxido de cobalto
- Carbón mineral (*coke*)
- Sulfato de calcio (yeso)

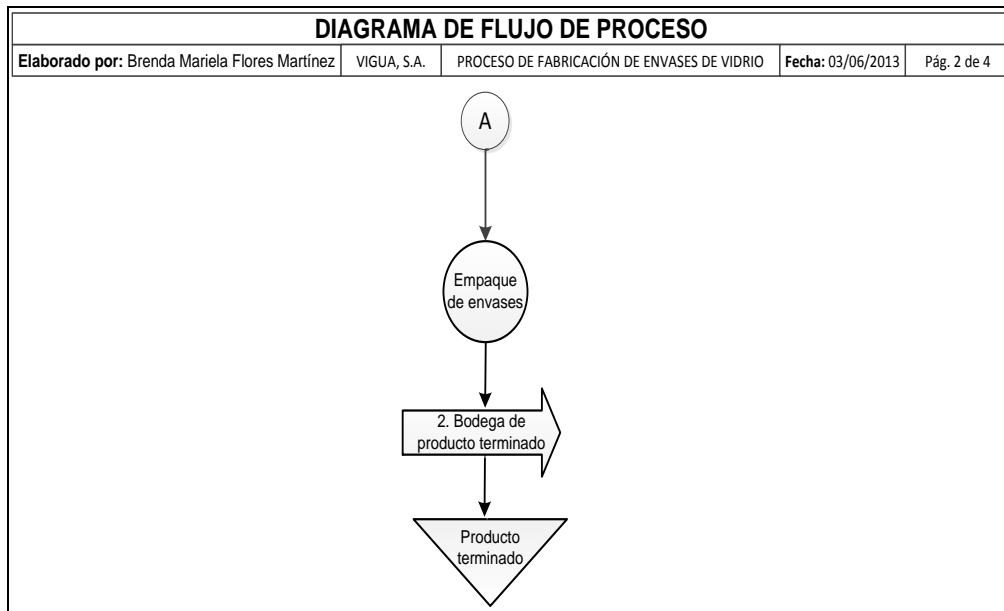
### **2.1.1. Flujo del proceso**

El proceso requiere de una serie de etapas ordenadas para poder obtener el producto final en *pallets* que son almacenados en grandes bodegas de producto terminado, que posteriormente son distribuidos a clientes de las diferentes industrias. A continuación se muestra el Diagrama de Flujo básico del proceso de elaboración de artículos en general, dentro de la planta de producción.

Figura 4. Diagrama del proceso de fabricación de envases de vidrio








Continuación de la figura 4.



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio 2010.

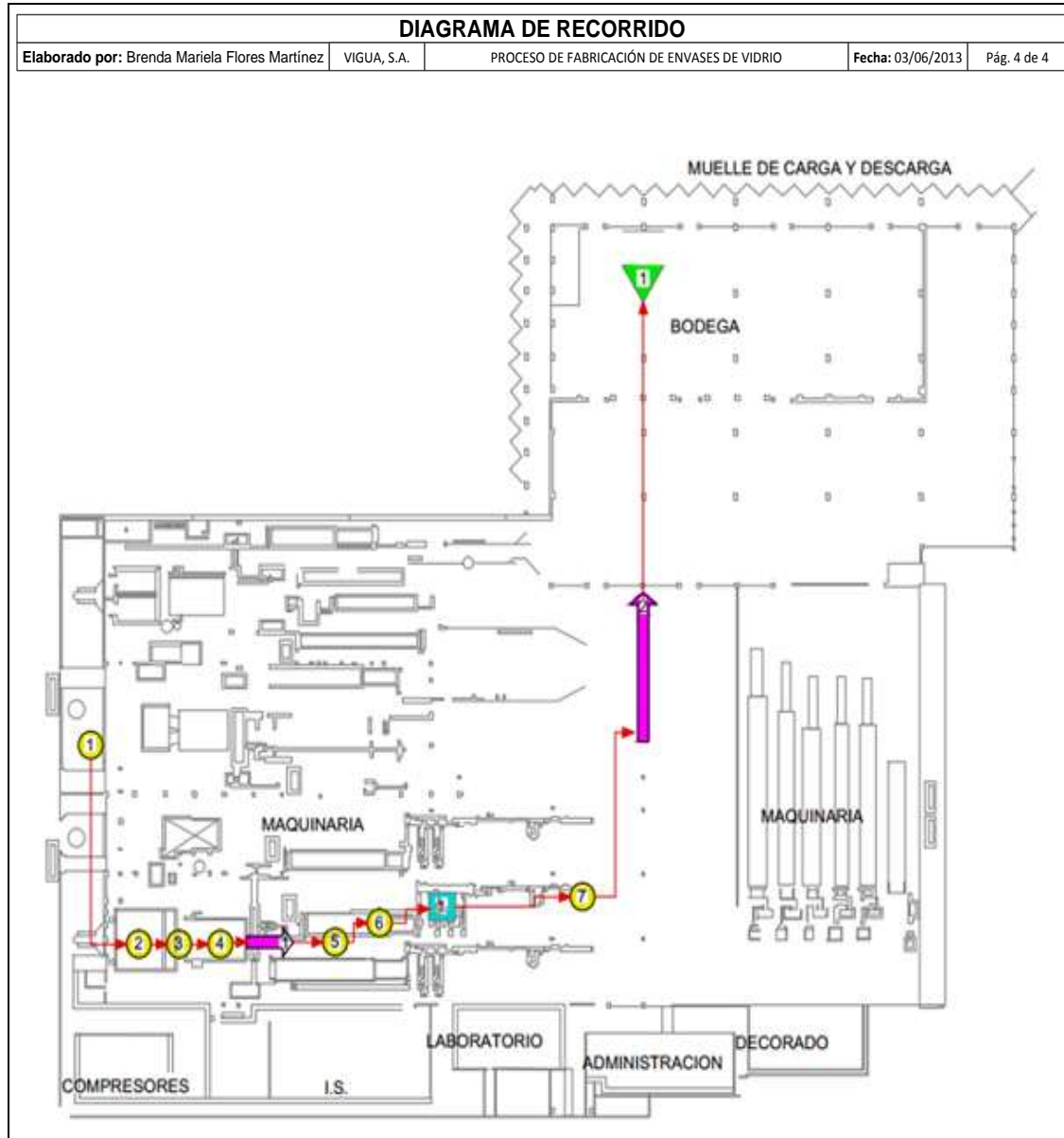
Los tiempos para cada actividad varían según las características del envase que se está elaborando, sin embargo, cualquiera que sea este, sigue la misma secuencia de actividades. La distancia recorrida, también es una variable puesto que, en ocasiones esta será menor o mayor según el área que será ocupada y su disponibilidad.

Figura 5. **Resumen de diagrama del proceso de fabricación de envases de vidrio**

<b>RESUMEN</b>			
<b>Elaborado por:</b> Brenda Mariela Flores Martínez	VIGUA, S.A.	PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO	<b>Fecha:</b> 03/06/2013 <b>Pág.</b> 3 de 4
<b>NOMRE</b>	<b>SÍMBOLO</b>	<b>CANTIDAD</b>	
Proceso		7	
Transporte		2	
Inspección		1	
Decisión		1	
Almacenaje		1	
	<b>TOTAL</b>	<u>12</u>	

Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio 2010.

Figura 6. Diagrama de recorrido



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio 2010.

## 2.2. Ficha técnica del producto

Dentro de la ficha técnica del producto se encuentra la descripción detallada de las especificaciones que debe contener el envase que será elaborado en concordancia con el diseño que se ha seleccionado para la fabricación del mismo. Las especificaciones deben ser con base al Sistema Internacional de Medidas (Norma ISO 80 000); las características necesarias a proporcionar para la elaboración son las descritas en la tabla I

Tabla I. **Ejemplo de algunas especificaciones de calidad en la ficha técnica para envases de vidrio**

Grupo	Especificación	Unidad de medida
<b>Peso y capacidad</b>	RELACIÓN PESO CAPACIDAD	no aplica
	ALTURA DE LÍNEA DE LLENADO	Pulgadas
	PESO	Gramos
	* CAPACIDAD DE LLENADO	Mililitros
	* CAPACIDAD AL DERRAME	Mililitros
	* CAPACIDAD DE CORONA	Mililitros
	<b>Dimensiones</b>	Ø CUERPO INFERIOR
Ø PANEL ETIQUETADO		Pulgadas
ESPESOR TALON		Pulgadas
ESPESOR CUERPO		Pulgadas
OVALAMIENTO CUERPO INFERIOR		Pulgadas
ESPESOR FONDO CENTRO		Pulgadas
ESPESOR FONDO ORILLA		Pulgadas
OVALAMIENTO PANEL ETIQUETADO		Pulgadas
RELACIÓN DE ESPESORES		Pulgadas
OVALAMIENTO CUERPO SUPERIOR		Pulgadas
Ø CUERPO SUPERIOR		Pulgadas
ALTURA TOTAL		Pulgadas
CORONA CAIDA		Pulgadas
PUSH – UP		Pulgadas

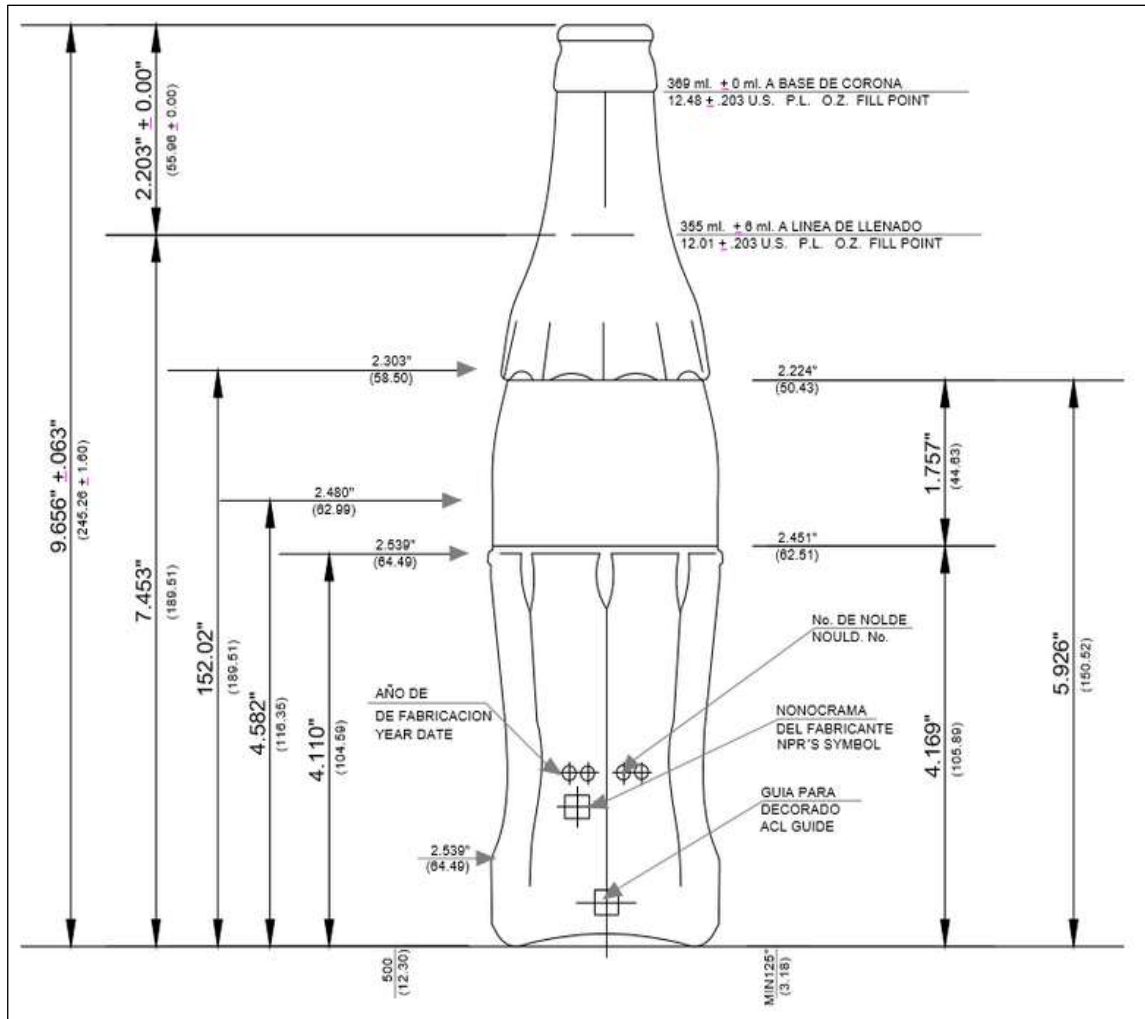
Continuación de la tabla I.

	VERTICALIDAD	Pulgadas
<b>Especificaciones corona</b>	Ø CORONA A	pulgadas
	Ø CORONA B	pulgadas
	CORONA ONDULADA	pulgadas
	OVALAMIENTO Ø A	pulgadas
	ALTURA A	pulgadas
	Ø CORONA I	pulgadas
	CONEXIÓN GUÍA CORONA	pulgadas
	GUÍA INVERTIDA	pulgadas

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Nota: dentro de la ficha técnica deben especificarse, además de las anteriores la prueba resistencia, tratamiento caliente, tratamiento frío, temple, especificaciones de vidrio, pruebas de laboratorio.

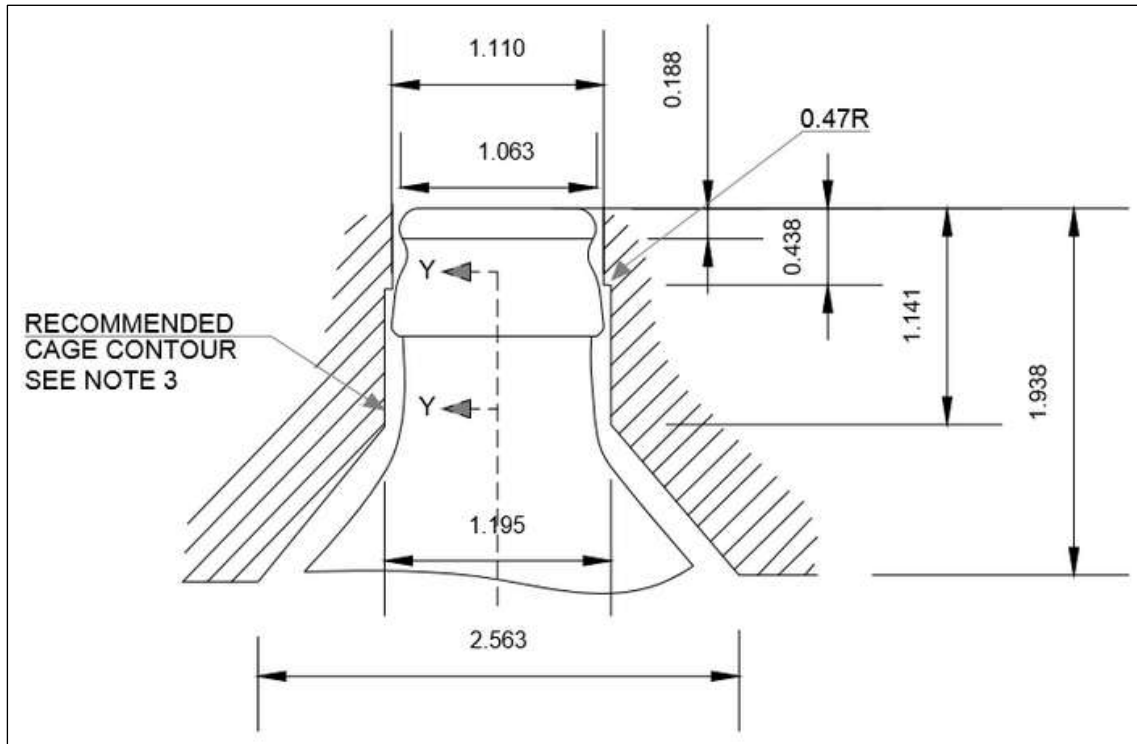
Figura 7. Ejemplo de diseño de cuerpo de moldura con dimensiones según especificaciones técnicas



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.



Figura 8. **Ejemplo de diseño de corona según especificaciones técnicas**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

### 2.3. Proceso de fabricación

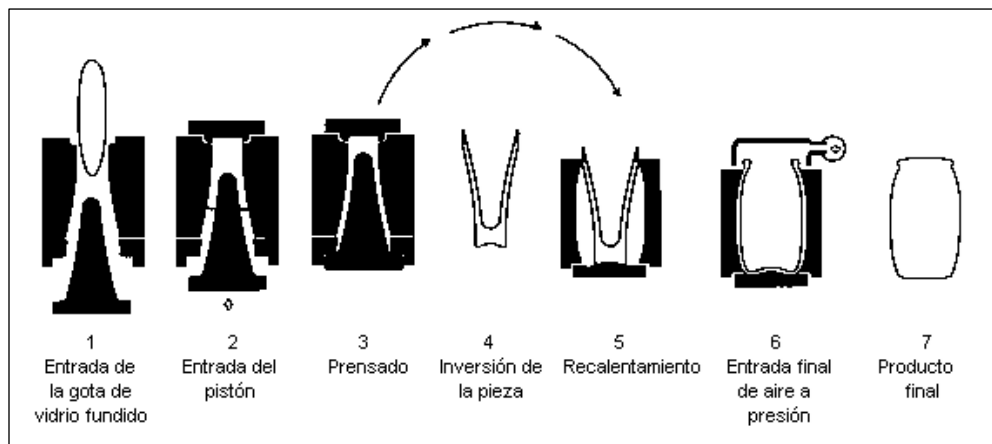
En el proceso de fabricación de botellas se emplean dos técnicas, las cuales se utilizan según sean las especificaciones del envase en cuanto al tamaño de la boca, estas son:

- Prensa-soplo 62 (diámetro de corona 38mm–120mm): proceso mediante el cual se elaboran envases de vidrio con boca ancha (relativamente comparado con otros procesos de fabricación en los cuales los diámetros

de la corona varían); dentro de este proceso se realizan las siguientes actividades en el orden descrito:

- Se deposita la vela de material fundido dentro del molde de preforma.
- Aire comprimido es inyectado a presión para empujar el vidrio hacia la cavidad que forma la corona.
- Mediante un pistón que surge de la parte baja del molde de preforma se ocupa el espacio de la corona, a la vez que se forma la preforma.
- La preforma se traslada al molde final donde se inyecta aire comprimido por la corona, esto hace que el vidrio de la preforma se desplace hacia las paredes del molde y se obtenga la forma definitiva del cuerpo del envase.

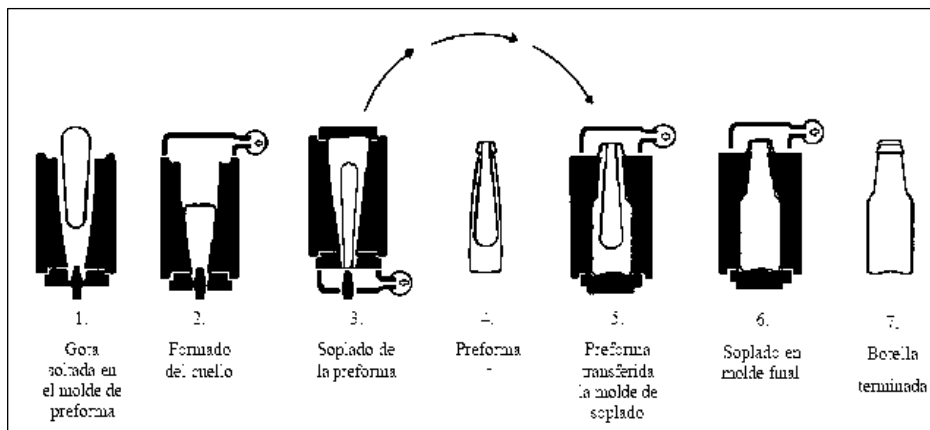
Figura 9. **Proceso prensa-soplo**



Fuente: [http://html.rincondelvago.com/envases-de-vidrio\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/envases-de-vidrio_1.html). Consulta: 10 de mayo de 2013.

- Sople-sople (diámetro de corona 13mm–33/34mm): técnica de fabricación de envases de boca angosta que sigue los siguientes pasos:
  - Una vela de vidrio fundido es depositado en el molde de preforma.
  - Se empuja el vidrio para llenar el molde de preforma mediante aire a presión.
  - En la parte inferior del molde se inyecta aire comprimido para abrir un espacio teniendo la corona terminada obteniendo la preforma.
  - Se coloca la preforma dentro del molde final, mediante aire comprimido inyectado por la parte superior del molde se estira el vidrio hacia las paredes, dando lugar al diseño final del envase.

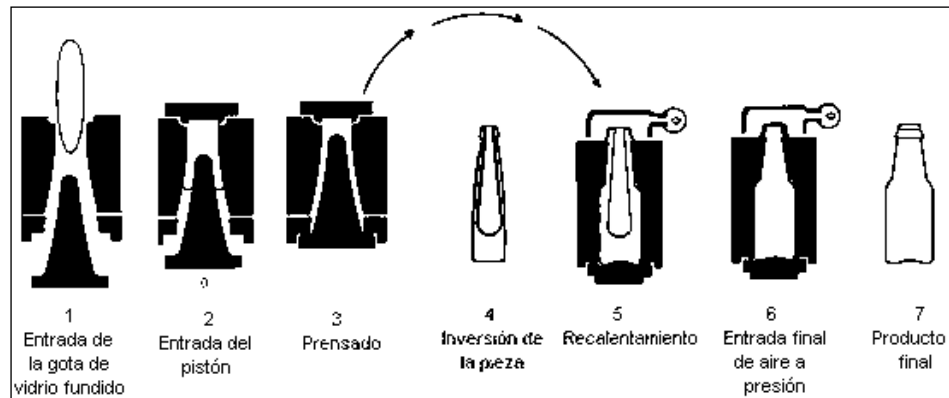
Figura 10. **Proceso sople-sople**



Fuente: [http://html.rincondelvago.com/envases-de-vidrio\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/envases-de-vidrio_1.html). Consulta: 10 de mayo de 2013.

- Prensa-sople boca angosta (diámetro de corona 24mm–38mm): este proceso es una derivación de prensa-sople. Las etapas de preformado y formado final se realizan de la misma forma secuencial que en la técnica prensa-sople.

Figura 11. **Proceso prensa-soplo boca angosta**



Fuente: [http://html.rincondelvago.com/envases-de-vidrio\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/envases-de-vidrio_1.html). Consulta: 10 de mayo de 2013.

En la actualidad, para la fabricación de envases de vidrio se utilizan máquinas IS (máquinas de sección independiente o individual), las cuales son alimentadas por hornos de fusión y que llegan a producir, aproximadamente, hasta 300 botellas por minuto.

Los departamentos que intervienen en el proceso son:

- Preparación de Vidrio: abarca desde la recepción de materias primas, que tras ser aceptadas por calidad son almacenadas en silos que la transportan a un flujo variable hacia el horno en proporciones establecidas para su posterior mezcla y fundición. El área de recepción de materia prima se encuentra en la parte trasera del área que comprende VIGUA.

Figura 12. **Área de recepción de materia prima**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

- **Mantenimiento de Moldura:** es el encargado de recibir las molduras según sea el envase que se elabora, así como de su mantenimiento para proporcionar al Departamento de Fabricación las molduras y equipos necesarios dentro de las especificaciones requeridas para el proceso de formado según los acuerdos con el cliente.

Es responsable de verificar que todas las molduras que ingresan se encuentren en buen estado con las medidas correspondientes; en caso de que se encontrara algún problema por desempeño dentro de la producción con alguna moldura, el jefe del Departamento es quien ordena el mantenimiento de la misma, si es posible dentro del Departamento por personal a cargo o de enviarla a un taller especializado para su reparación.

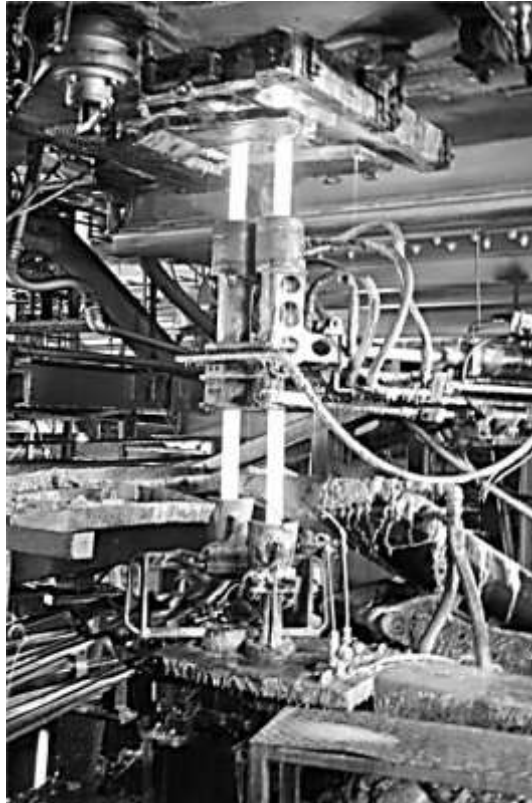
Figura 13. **Ejemplo de molduras utilizadas dentro de las líneas de producción y sus componentes**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

- **Fabricación:** otorga forma a los envases y artículos, partiendo del vidrio fundido, a través de moldes especiales para cada envase, maquinaria y equipo, de acuerdo al diseño del producto y las especificaciones de control de calidad. Es en este lugar donde se lleva a cabo el proceso prensa-soplo, soplo-soplo o prensa-soplo boca angosta cuando cae la vela de vidrio fundido a una temperatura aproximada de cien grados centígrados.

Figura 14. **Caída de vela de vidrio a los moldes**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

- Templado y tratamiento: proporciona un enfriamiento uniforme a los envases y artículos de mesa, a fin de evitar que enfriamientos irregulares provoquen un choque o colapso térmico debido a su bajo nivel de tenacidad y conductividad térmica, así como su alto coeficiente de expansión térmica, haciéndolos inestables a los esfuerzos que serán sometidos posteriormente.

Figura 15. **Tratamiento de templado, área caliente**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Figura 16. **Tratamiento en área fría**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.



- Control de Calidad, Inspección y Empaque: determina el grado de conformidad del producto final mediante inspecciones realizadas en la línea, pudiendo ser estas: visuales, (por personal capacitado) o automáticas (inspeccionan especificaciones de los envases luego de la inspección visual con ayuda de maquinaria) en laboratorio físico (mediante un muestreo aleatorio del *batch* de producción) o en aduana (por personal capacitado previo al empaque del producto).

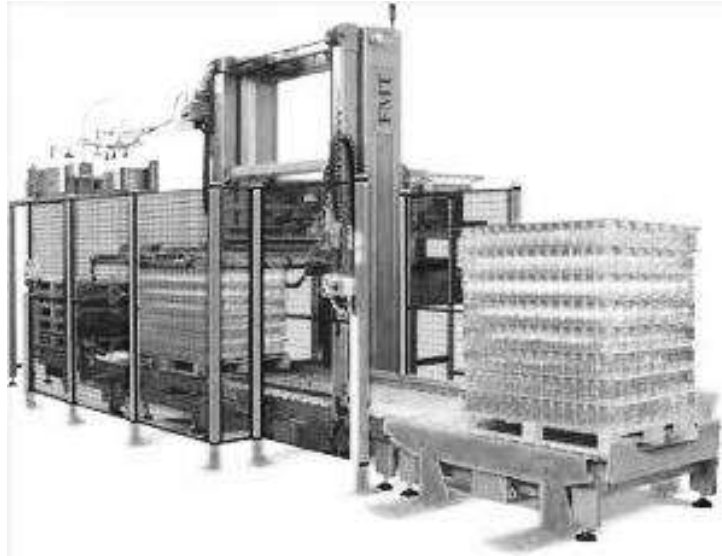
Figura 17. **Maquinaria de inspección automática**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Seguido del control de calidad se encuentran las máquinas paletizadoras, las cuales colocan los envases en bloques sobre una tarima de madera separados por láminas de cartón, depende de la altura de los envases, estas tarimas no pueden ser superiores a los 2 metros de altura, por motivos de seguridad.

Figura 18. Paletizador de envases de vidrio



Fuente: <http://www.canopack.es/index.php/maquinaria-food/maquina-preparacion-botellas-para-frutas-y-hortalizas-food>. Consulta: 15 de mayo de 2013.

El personal a cargo emplea plástico especial para empacar las tarimas de envases que, posteriormente son trasladadas hacia las bodegas de producto terminado.

- Embarques: en esta área se encuentran las bodegas de producto terminado y se llevan a cabo las actividades de entrega del producto a los clientes en los tiempos previamente acordados y establecidos conforme al calendario de embarques, así como al pronóstico de los mismos.

Figura 19. **Embarque de producto terminado**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

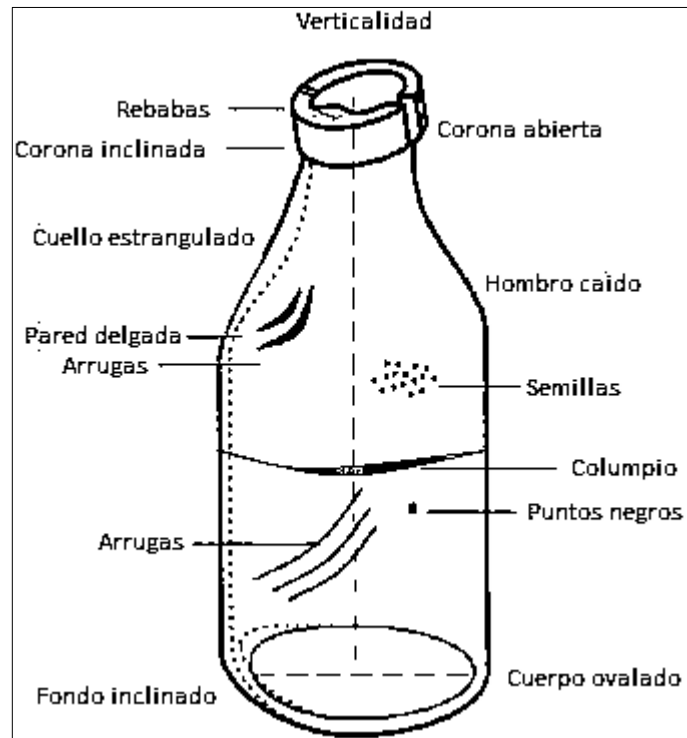
## **2.4. Clasificación de defectos en revisión**

Esta clasificación depende si este se dio al momento de elaborar el envase, es decir en fabricación (físicos), por la calidad de materia prima (químicos), o bien, por la mala manipulación en la revisión y empaque del producto (microbiológicos); los envases pueden contener uno o los tres tipos.

### **2.4.1. Físicos**

En producción, los defectos físicos de los envases de vidrio pueden ser varios y deberse igualmente a diversos factores. Esto implica el rechazo del envase en caso de verificarse que existiese un defecto de tal índole. En la figura 17 se muestran algunos de los diferentes tipos de defectos que un envase puede tener al momento de pasar por todo el proceso de producción.

Figura 20. Defectos físicos en botellas de vidrio



Fuente: <http://www.conocimientosweb.net/parasaber/resistencia-de-envases-de-vidrio.html>.

Consulta: 15 de mayo de 2013.

#### 2.4.2. Químicos

Corresponden a todas aquellas alteraciones químicas en los tratamientos fríos administrados a los envases, en los cuales son utilizadas sustancias que deben de estar en proporciones adecuadas para poder obtener envases con ciertas especificaciones.

El intemperismo químico es el proceso de transformación o alteración química de las rocas por descomposición que provoca su destrucción; razón por

la cual no deben de almacenarse envases vacíos por un periodo largo; este defecto puede ser detectado de forma visual.

### **2.4.3. Microbiológicos**

El factor microbiológico que tiene incidencia en los envases de vidrio cuando las condiciones ambientales son variables son los hongos; estos pueden desarrollarse dentro del envase provocando así, que los envases afectados deban de ingresar nuevamente como materia prima y ser reprocesado. No es necesaria una prueba microbiológica, por la forma en la que se desarrollan dentro de un envase estos pueden ser detectados a simple vista.

Figura 21. **Mohos en la parte inferior de una botella de vidrio**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

## **2.5. Revisión de envases**

Dentro del Área de Control de Calidad se realizan las actividades de revisión y empaque de los envases de vidrio recién fabricados para su almacenamiento en bodegas de producto terminado que, posteriormente será distribuido tras su aceptación o reprocesado si corresponde a producto no conforme. Para controlar la calidad de los envases se realizan inspecciones o pruebas de muestreo de los envases fabricados para verificar que las especificaciones de acuerdo con la ficha técnica del mismo se cumplan; el empaque de los envases se realiza de la manera acordada con el cliente. La inspección de los envases se efectúa de dos diferentes maneras, las cuales son:

### **2.5.1. Inspección visual**

Tiene beneficios por el bajo costo en comparación con la inspección que realizan las maquinarias de inspección automática puesto que representan un costo de energía eléctrica elevado y el tiempo de funcionamiento es ininterrumpido aparte del mantenimiento que deben de tener periódicamente. Sin embargo, la inspección visual por parte del personal a cargo no asegura que no se dejen pasar por alto faltas, que usualmente son importantes debido los errores humanos.

En Vidriera Guatemalteca, S. A., la inspección visual es realizada por personal capacitado que emplea una lámpara de luz blanca de 500 lúmenes para poder detectar defectos físicos en las botellas que fluyen a un ritmo constante mediante una banda transportadora desde el horno de templado. Estas inspecciones se realizan dos veces, una previa a la inspección automática y otra posterior.

Figura 22. **Inspección visual por operarios capacitados**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

### **2.5.2. Inspección automática**

Es un sistema de inspección al cien por ciento automatizada que, por medio de sensores y otros componentes se encargan de verificar la idoneidad de todas aquellas importantes características y especificaciones del envase que este siendo fabricado, teniendo en cuenta un rango permisible de error o tolerancia y rechazando los artículos cuyo resultado es insatisfactorio. Los envases rechazados se envían a través de la banda transportadora hacia la bodega de materia prima en donde ingresan posteriormente como materia prima al horno y siguen el mismo proceso de fabricación.

Figura 23. **Inspección automática de envases por medio de visión artificial de máquinas**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

## **2.6. Empaque del producto**

Para el empaque de los envases producidos se emplean diferentes materiales, algunos proporcionados por el cliente (cajillas de cartón o de plástico sobre tarimas de madera) y otros proporcionados por la empresa para su distribución (*pallets* sobre tarimas de madera con separaciones de láminas de cartón y envueltas en plástico termoencogible); las formas de empaque del producto se realizan por medio de la paletizadora automática. El emplastado del producto en tarimas (empaque primario si no se almacenan previamente en cajillas) se realiza por medio de una flejadora y una emplayadora automática de plástico termoencogible, cuyo manejo está a cargo de un operador capacitado; luego de este proceso, los *pallets* de envases son trasladados a grandes bodegas de producto terminado, para su posterior distribución.





### **3. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN**

#### **3.1. Programas prerequisite en Revisión y Empaque**

Son todas las condiciones y actividades básicas que se necesitan para mantener un ambiente inocuo durante la revisión y el empaque del producto terminado, que en este caso lo representan los envases de vidrio, con el objetivo de no contaminarlos. Asimismo, que estos cumplan con las características finales deseadas y se garantice la inocuidad de estos durante y luego del proceso de fabricación.

Para la producción de envases, por ser parte de la cadena alimenticia debido al tipo de industria a la cual atiende, la implementación de programas prerequisite se convierte en un aspecto esencial; tomando en cuenta que del proceso, la revisión final y el empaque son puntos dentro de los cuales es posible identificar defectos en los envases, así como también es posible evaluar aspectos de inocuidad dentro de auditorías de segunda parte, es decir por parte de clientes. Esto les asegura la calidad en cuanto a inocuidad de los envases y la funcionalidad dentro de su línea de producción, reduciendo significativamente los esfuerzos exhaustivos en limpieza y desinfección posterior.

Dentro de la planta de producción de VIGUA, los programas prerequisite que se pueden implementar, especialmente en Inspección y Empaque son diversos, como: las Buenas Prácticas de Manufactura, programas de desinfección, control de plagas, entre otros.

### **3.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura**

Es una herramienta básica para la obtención de productos inocuos, centralizada en la higiene y forma de manipulación del producto; garantiza que los productos cumplan con los requerimientos en temas de calidad e inocuidad y, que a la vez satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes.

Por lo tanto, cualquier empresa relacionada con alguna etapa de la cadena alimenticia no debe permanecer ajena a la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura dentro del proceso productivo; los productos de envasado no son la excepción puesto que no están absueltos del contacto directo con el alimento producido que posteriormente será envasado.

En la industria del vidrio, específicamente los envases al ser producidos con material inerte poseen la ventaja de no representar peligro para la salud humana, además de ser cien por ciento reciclables infinitamente; sin embargo, esto no asegura que dentro del proceso productivo la mala manipulación o alteración de condiciones apropiadas para la producción de los envases no pueda generar un ambiente propicio que dé lugar a la contaminación física, química o microbiológica de los mismos, motivo por el cual se deben tomar acciones pertinentes que salvaguarden la inocuidad de los envases hasta que el producto es empacado y se tiene listo para distribuirlo; sin embargo, es importante resaltar el hecho que luego del empaque, el transporte (*outsourcing* o subcontratación) debe implementar medidas de seguridad.

Es responsabilidad del jefe del Departamento de Inspección y Empaque, junto con el equipo de inocuidad, la creación de un conjunto de procedimientos e instrucciones de trabajo con su respectiva hoja de control, en los cuales se describa la forma de realizar las diversas tareas a fin de evitar la creación de un

ambiente que posea condiciones propicias para la generación de contaminantes, ya que estos pueden ser químicos, físicos y microbiológicos. Entre las buenas prácticas de manufactura para las áreas se encuentran las siguientes, mismas de las cuales se deben crear los dichos procedimientos oficiales y registros de control.

#### **3.1.1.1. Higiene del personal**

La higiene de cada persona que realiza cualquier actividad dentro de la cadena de los alimentos es un aspecto de suma importancia para la preservación tanto de la salud del trabajador como la preservación de las condiciones de limpieza que conducirán a la obtención de productos inocuos.

El primer principio de la buena higiene es evitar la exposición por medio de una barrera sobre la piel con el uso de equipos de protección personal (PPE por sus siglas en inglés Personal Protective Equipment, ver 3.1.1.2). Es importante revisar con frecuencia los PPE para detectar exceso de contaminación, desgaste, roturas, desgarros o agujeros.

Para iniciar en el proceso de adopción de las buenas prácticas de manufactura es necesario indicar claramente las normas de higiene para el personal que labora en actividades de revisión o empaque de envases de vidrio aunque estas medidas también aplican para implementación de medidas de higiene dentro de cualquier área en la cual el personal tenga contacto directo o indirecto con el producto.

- Todos los trabajadores deberán lavarse las manos al llegar a su lugar de trabajo, así como después de utilizar el servicio sanitario o consumir alimentos según lo indica la figura 23 o figura 24, esto es según el método que quiera emplear.

- Las uñas de los empleados y de cualquier otra persona que desee tener contacto con los envases deben estar recortadas en todo momento, esto quiere decir que no deberán ser más largas de 0,3 centímetros además de estar libres de cualquier tipo de esmalte.
- No permitir el uso de anillos, relojes, pulseras, cadenas de ningún tipo u otro adorno.
- No autorizar el uso de cabellera larga al personal, es decir, la cabellera siempre deberá estar por encima de los hombros a no menos de 7 centímetros.
- En caso de que el operario tenga barba y/o bigote, este no deberá ser mayor a 1centímetro de largo y deberá utilizar una mascarilla de protección de manera que todo se encuentre cubierto y no exista bello expuesto.

A continuación se muestra el procedimiento de lavado de manos según la Organización Mundial de la Salud en las diferentes formas que puede realizarse siendo estas mediante agua y jabón antibacterial o bien mediante una preparación alcohólica. Este deberá ser adoptado por todos los trabajadores de las áreas de inspección y empaque de los envases; deberá capacitarse al personal acerca de la forma correcta de llevar a cabo dicho procedimiento.

Se deben colocar carteles por cada lugar designado para el lavado de manos que indiquen de forma visual además de textual el correcto lavado de manos como las siguientes figuras.

Figura 24. Instrucciones para el lavado de manos con agua y jabón



Fuente: *Directrices de la OMS sobre higiene de las manos en la atención sanitaria.* p. 19.

Figura 25. Técnica de higiene de las manos con preparación alcohólica



Fuente: Directrices de la OMS sobre higiene de las manos en la atención sanitaria. p. 18.

El lavado básico de las manos según la Organización Mundial de la Salud y el cuidado de la piel pueden prevenir exposición a contaminantes y enfermedades. Lavándose adecuadamente las manos con agua y jabón se eliminan gérmenes y contaminantes de cualquier tipo. También puede prevenir la contaminación por ingestión y la contaminación cruzada de los objetos y las superficies con las cuales se tiene contacto.

El área para el lavado de manos debe contar con el siguiente equipo:

- Grifería manual
- Dispensador de jabón desinfectante automático
- Secador de manos automático o toallas desechables
- Dispensador automático de aerosol desinfectante
- Dispensador automático de alcohol en gel para desinfección de manos

Según el Capítulo II, (lavamanos y duchas) del *Reglamento de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)*:

“Artículo 98: en los locales destinados al aseo del personal habrá un lavamanos por cada 25 trabajadores. Estos locales deben ofrecer buenas condiciones de amplitud e higiene, de acuerdo con el número de trabajadores que hayan de utilizarlos, debiendo estar convenientemente separados los servicios correspondientes al personal masculino de los del femenino”<sup>7</sup>.

Además del lavado correcto de manos es importante que exista al menos un baño dentro del área para el personal; de acuerdo con el artículo 97 del

---

<sup>7</sup>[http://www.igssgt.org/ley\\_acceso\\_info/pdfs/Ley/inciso\\_6/ReglamentodeSeguridadeHigien e.pdf](http://www.igssgt.org/ley_acceso_info/pdfs/Ley/inciso_6/ReglamentodeSeguridadeHigien e.pdf). Consulta: 24 de mayo de 2013.



Reglamento de Seguridad e Higiene (servicios sanitarios, inodoros y mingitorios) el cual se cita textualmente a continuación.

“Todo lugar de trabajo debe disponer de un número de inodoros o letrinas y mingitorios, proporcionados al número de trabajadores, dotados de agua abundante y papel higiénico y de ser posible, con descarga automática.

El número de inodoros debe calcularse a base de un mínimo de uno por cada 25 hombres y de uno por cada 15 mujeres, cuando el número de trabajadores sea menor de 100, cuando se exceda de este número deberá instalarse un inodoro adicional por cada 30 trabajadores más. Deberán estar convenientemente separados los correspondientes a uno y otro sexo.

El número de mingitorios y deberá calcularse sobre la base mínima de uno por cada 20 trabajadores. Puede colocarse puestos de mingitorios por el sistema de canales, siempre que reúnan las condiciones de higiene indispensables para el aseo de los mismos.

Los tabiques que separan las cabinas deben dejar por lo menos un espacio libre de 0,30 centímetros de altura desde el suelo, con el objeto de permitir lavado de los pisos.

Los pisos y paredes deben ser continuos, lisos e impermeables y unos y otros de materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes. Este lavado deberá hacerse siempre que se necesite y por lo menos una vez al día.

Los locales deben reunir buenas condiciones de desinfección, desodorización, supresión de emanaciones, ventilación, luz y desniveles de pisos, debiendo, cuando se disponga de alcantarillado estar unidos a este y en su defecto, a fosas sépticas u otra clase de tratamiento adecuado”<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup>[http://www.igssgt.org/ley\\_acceso\\_info/pdfs/Ley/inciso\\_6/ReglamentodeSeguridadeHigien e.pdf](http://www.igssgt.org/ley_acceso_info/pdfs/Ley/inciso_6/ReglamentodeSeguridadeHigien e.pdf). Consulta: 24 de mayo de 2013.

El Área de Inspección y Empaque cuenta con 80 trabajadores por turno, por lo que se debe construir un baño que a pesar de estar cerca tenga la puerta de entrada en la parte exterior del área para evitar cualquier contaminante; de acuerdo con los artículos 97 y 98, lo que debe de cumplir el área en cuanto a instalaciones dentro del sanitario es que debe de contar con un mínimo de:

- Tres lavamanos con todo el equipo que se describió anteriormente
- Tres inodoros
- Cuatro mingitorios

#### **3.1.1.2. Equipo de protección**

Para la revisión y empaque de envases, el equipo de protección personal debe cumplir con dos funciones, resguardar la integridad física de los trabajadores y prevenir la contaminación de envases por agentes cuya procedencia sea de alguna persona dentro del área, ya que solamente en ésta área se tiene contacto directo con los envases producidos.

El equipo de protección que debe utilizarse en todo momento, es el siguiente.

- Guantes: crean una barrera entre la piel y el producto; en el caso de la revisión y empaque de envases el guante debe ser tipo *gripping*, material que reduce la contaminación microbiológica al envase que se manipula para la revisión. Se aclarará que el uso de guantes no sustituye el lavado de manos que debe efectuarse previo y posteriormente a utilizarlos.

Figura 26. **Guantes *gripping***



Fuente: [http://es.123rf.com/photo\\_4650912\\_un-par-de-guantes-de-seguridad.html](http://es.123rf.com/photo_4650912_un-par-de-guantes-de-seguridad.html). Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Gafas de protección industrial: deben proteger los ojos de las personas, tanto en la revisión como en el empaque. Esto se debe a que si ocurre un evento en el cual un envase se quiebre por descuidos de los trabajadores durante la manipulación u otro tipo de escenario, las gafas servirán para prevenir que cualquier material dañe los ojos de los trabajadores.

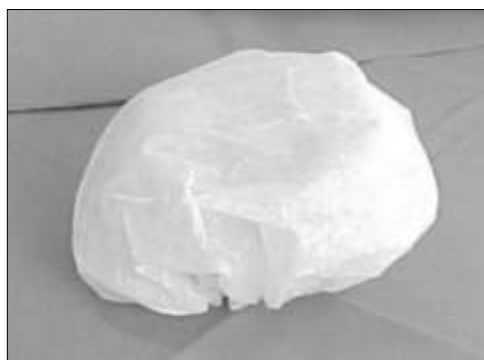
Figura 27. **Gafas de protección industrial**



Fuente: <http://www.cimasafety.com/precios.php3?subrubro=6&rubro=2&expand=SI>. Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Cofia o redecilla: evitará que los cabellos contaminen a los envases manteniéndolos dentro de la redecilla o cofia hasta que se está fuera del área de trabajo sea retirada.

Figura 28. **Cofia**



Fuente: <http://www.useandgo.com.ar/main3.htm>. Consulta: 17 de febrero de 2014.

Figura 29. **Redecilla**



Fuente: [https://www.vallen.com.mx/product\\_details.php?item\\_id=2636](https://www.vallen.com.mx/product_details.php?item_id=2636). Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Zapatos industriales (protección): proporcionan protección para los pies; los dedos de los pies son las partes más expuestas a las lesiones por impacto, una puntera metálica es un elemento primordial en todo calzado de seguridad ante cualquier peligro, así mismo para evitar el riesgo de resbalamiento las suelas externas de caucho o sintéticas son importantes, ya que deben presentar un coeficiente de fricción elevado. Es importante que todos los empleados en las áreas de inspección y empaque los utilicen siempre y cuando estén desempeñando labores dentro de cualquier área de la planta de producción.

Figura 30. **Zapatos industriales**



Fuente: <http://www.dobleg.com.mx/esimax/>. Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Protección auditiva (tapones desechables): es el equipo que ayuda a reducir el nivel de presión acústica en los conductos auditivos con el fin de no producir daño al trabajador o individuo expuesto, debido al ruido generado por la maquinaria.

Figura 31. **Protección auditiva**



Fuente: [http://cubreboocasysseguridad.mex.tl/160231\\_Proteccion-auditiva.html](http://cubreboocasysseguridad.mex.tl/160231_Proteccion-auditiva.html).

Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Mascarilla quirúrgica: esta sirve para la protección del producto evitando la contaminación de bacterias provenientes de la nariz y boca del personal.

Figura 32. **Mascarilla quirúrgica**



Fuente: <http://www.aerokyn-masques.com/mascarillas-quirurgicas/mascarillas-quirurgicas-usarios.html>. Consulta: 17 de febrero de 2014.

Las indicaciones que deberán seguir con el uso del equipo son:

- Mantener limpios los zapatos industriales, sin manchas visibles en la medida de lo posible (limpieza diaria).
- El equipo de protección auditiva deberá cambiarse diariamente.
- Reemplazar mascarilla y guantes semanalmente para asegurar que no recolecten ni absorban sustancias irritantes o bien como sea requerido.
- La cofia deberá cambiarse mensualmente o bien cuando se detecten daños en esta.
- Si el equipo de protección se ensucia demasiado durante el trabajo, el trabajador debe detener su actividad y reemplazar por un equipo nuevo.

### **3.1.1.3. Revisión de envases**

Es la etapa de producción en la cual se realizan inspecciones de las botellas terminadas de manera visual (inspección al cien por ciento) para verificar el cumplimiento de las especificaciones de calidad previamente acordadas con el cliente y proceder a clasificarlos como conforme o no conforme.

Durante esta etapa el uso del equipo de protección es obligatorio en todo momento por lo que se deberá colocar una mesa con equipo de protección auditivo, guantes, gafas, mascarilla y redcilla en la entrada del área.

#### **3.1.1.3.1. Higiene y mantenimiento del área de Inspección**

El área donde se encuentra el equipo y la maquinaria para la inspección de los envases de vidrio debe contar con procedimientos y registros que especifiquen quién, cómo, con qué equipo y con qué frecuencia se realicen procesos de limpieza que aseguren un ambiente limpio para el personal y la producción. La limpieza debe cumplir con el objetivo de eliminación de suciedad (tierra, restos de cualquier material, polvo u otras materias objetables). Para el procedimiento de limpieza en el área de Revisión:

- Métodos
  - Limpieza de equipos de inspección automática (EIA): la responsabilidad de llevar a cabo la limpieza de los EIA que asignará el equipo de inocuidad recaerá diariamente en el turno de mañana; el supervisor de turno debe asignar a una persona la



limpieza de los equipos de las tres líneas, centralizando la limpieza en la extracción del vidrio acumulado en cada equipo, lo cual se realizará con una aspiradora de cristales para evitar contaminación interna del envase que es considerado aceptable.

- Limpieza en la línea de revisión (piso y estructura de la línea, estación de revisadores): será responsabilidad diaria del supervisor de turno, quien deberá asignar al encargado de realizar la limpieza de la estructura de las tres líneas (piso y estructura de la línea, estación de revisadores y demás áreas) quién procederá a limpiar frotando las superficies de contacto con una tela limpiadora o *wipe* y el aseo del suelo con ayuda de una escoba, un recogedor y un trapeador limpio sin ningún tipo de desinfectante con olor.
  
- El edificio debe encontrarse en buen estado lo que incluye:
  - Paredes y pisos libres de grietas o agujeros.
  - Pintura visible de señalización en pisos y paredes (donde lo amerite).
  - Techos sin goteras.
  - Ventanas en buen estado (no vidrios quebrados ni marcos fracturados).
  - Ambientes de fácil acceso (en caso de puertas, sin abolladuras y con marcos en buen estado).

### 3.1.1.3.2. Adecuación y mantenimiento de equipos y utensilios

El equipo y los utensilios con los que cuenta el Área de Revisión para poder llevar a cabo las actividades son los siguientes.

- Equipo
  - Máquina FleXinspect T: según su configuración y capacidad, se utiliza para medir diámetros internos y externos (tanto de corona como de cuerpo), rebabas, corona abierta, cuerpo ovalado, entre otros correspondientes a los envases que se estén produciendo en el momento.

El mantenimiento es variable según sea fabricación, y está a cargo de un ingeniero electrónico capacitado, quien deberá configurar según indicaciones de especificación y limpiar la línea que pasa por dentro con los envases con ayuda de un *wipe* y desinfectante sin olor ni colorante (grado alimenticio).

Si sucede algún evento en cualquier máquina de revisión, en el que se contamine con vidrio el interior de la máquina, se debe informar al encargado de mantenimiento para la revisión del funcionamiento de la máquina y el revisor de turno debe proceder a retirar con ayuda de una aspiradora de cristales el vidrio acumulado dentro de esta para evitar la acumulación de material contaminante.

Figura 33. **FleXinspect T**



Fuente: <http://91.250.96.224/node/9488>. Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Máquina FleXinspect BC: identifica defectos como vidrios adheridos, puntos negros, semillas, columpio, fondo inclinado, espesor de vidrio, arrugas, hombro, cuello, entre otros. El mantenimiento y limpieza son iguales a los descritos para la máquina FlexInspect T.

Figura 34. **FleXinspect BC**



Fuente: <http://91.250.96.224/node/9548>. Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Lámparas halogenuro metálico (metal arc, mercurio halógeno o metal halide): lámparas de 30 x 50 cm, empleadas para identificar fácilmente de forma visual los defectos en las botellas; el mantenimiento se hace cada dos meses o según la planificación anual para el encargado, ingeniero eléctrico, o bien según se requiera por emergencias; dentro del mantenimiento se debe usar plumero, *wipe* y desinfectante sin olor ni colorante.

Figura 35. **Proyector mercurio halogenado 70w/quarzo 300/500w**



Fuente: [http://www.rrozano.com.ar/productos.php?pagina=2&nro\\_fab=29](http://www.rrozano.com.ar/productos.php?pagina=2&nro_fab=29).

Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Trusquin universal o gramil: utilizado para hacer mediciones de un envase en cuanto a verticalidad se refiere, marcando una línea con una punta de metal para indicar la exactitud o paralelismo de la superficie.

Figura 36. **Gramil**



Fuente: <http://www.adendorf.net/verificador-de-perpendicularidad-de-botellas-p-389.html>.

Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Micrómetro o exposímetro: diseñados para medir el espesor de piezas en una amplia gama de materiales, tales como: cristales entre otros.

Figura 37. **Micrómetro**



Fuente: <http://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/micrometro/>.

Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Utensilios:
  - Banquillo o silla: deberá ser de metal y tener un diseño ergonómico para no afectar la salud del revisor. Los banquillos deben limpiarse diariamente por el revisador de turno en la última jornada del día, empleando un *wipe* y desinfectante sin olor. Si en caso se detecta una falla o algún tipo de corrosión en el material que lo constituye, este debe aislarse de ser reemplazado y mantener fuera de circulación.

Figura 38. **Ejemplo de silla ergonómica**



Fuente: [http://www.efisioterapia.net/tienda/t\\_115\\_silla\\_ergonomica-p-1519.html](http://www.efisioterapia.net/tienda/t_115_silla_ergonomica-p-1519.html). Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Escoba: debe ser de aluminio con cerdas de nailon. Respecto al mantenimiento y cuidado de la escoba, esta debe ser lavada semanalmente, o previo a su utilización si es requerido, con agua caliente y jabón desinfectante. Seguidamente deben frotarse suavemente las cerdas y aclararse con agua limpia; finalmente la

escoba debe sacudirse vigorosamente y dejarse secar con las cerdas hacia arriba en un lugar seco.

Figura 39. **Ejemplo de escoba**



Fuente: <http://es.pabbos.com/list/Escobas-y-cabeza-de-escoba?path=&by=ratesum&page=13>.

Consulta: 17 de febrero de 2014.

- Aspiradora de cristales: se emplea, como su nombre lo indica, para aspirar cristales que se pueden encontrar debajo de las líneas de inspección o bien dentro de la máquina de inspección por accidentes ocurridos durante la revisión. El mantenimiento de este equipo está a cargo de una persona capacitada (usualmente un técnico o ingeniero electrónico capacitado) y varía según indicaciones para cada máquina.

Figura 40. **Ejemplo aspiradora de cristales**



Fuente: <http://www.hogarissimo.com/45-aspiradora-sin-bolsa.html>.

Consulta: 17 de febrero de 2014.

- **Recogedor:** el que se va a utilizar debe tener un mango largo para evitar que la persona se agache, estar provisto de una tapa para evitar que el polvo y otros residuos se esparzan mientras se lleva hasta el recipiente de basura. La limpieza del recogedor debe realizarse al menos una vez al mes o según sea necesario.

Figura 41. **Recogedor con escoba**



Fuente: <http://www.ntsma.com/es/p/dust-pan-104380.html>. Consulta: 17 de febrero de 2014.



### **3.1.1.3.3. Manejo de producto no conforme**

El producto no conforme dentro del área de Revisión corresponde a envases de vidrio cuya apariencia física no cumple con las especificaciones del mismo. El objetivo de la revisión tanto visual (por parte de empleados capacitados) como automática (equipos de inspección) es el de identificar y controlar el producto que sea no conforme con los requisitos para prevenir su uso o entrega no intencional a clientes.

Por tratarse de vidrio, material cien por ciento reciclable, el manejo del producto no conforme se efectúa a través de bandas transportadoras que van desde cualquier punto dentro de la línea de producción y fabricación hacia los hornos en los cuales se reprocesan y pasan a ser parte del *cullet* (materia prima); sin embargo, cuando se encuentra que una inconformidad es constante en producción, los revisadores deben:

- Identificar la no conformidad con etiquetas (código(s) según controles internos).
- Tomar una muestra de 5 a 10 envases defectuosos.
- Informar al jefe y supervisor la frecuencia de ocurrencia (# botellas defectuosas / minuto(s)).

De esta forma el jefe y/o supervisor informarán a los departamentos encargados de fabricación sobre el problema para que procedan a tomar las medidas pertinentes en la corrección del defecto.

Si el rechazo masivo de envases ocurre en las máquinas de inspección automática, esta deberá ser revisada por un especialista (ingeniero electrónico

y técnico electrónico), para verificar su adecuada calibración y funcionamiento, así como también un revisador deberá corroborar la veracidad de la inconformidad.

#### **3.1.1.4. Empaque del producto**

El empaque de los envases dependerá del acuerdo que se haya efectuado con el cliente, pues este puede variar, a pesar de que la forma en la cual será entregado será en tarimas con plástico termoencogible; el encargado de empaque es la persona que se encargará de recibir el material de empaque, inspeccionar su calidad y despacharlo al Departamento de Revisión y Empaque, además de documentar dicha entrega.

##### **3.1.1.4.1. Materiales para empaque**

El empaque y embalaje utilizado para el transporte y movilización de los envases de vidrio son diversos.

Las dimensiones establecidas de *pallets* para corresponder a un modal de transporte marítimo o terrestre según la Norma ISO 3394 es de 1,200 x 1,000 mm, y una altura mínima de 70 mm para poder permitir la manipulación por la uña del montacargas.

El rotulado es importante para el empaque, puesto que este material es proporcionado por el cliente y no debe alterarse, se debe identificar el *pallet* contenedor realizando su rotulación por medio de caligrafía manual, adhesivos, *stickers* o impresión directa la cual deberá ubicarse en alguna superficie visible. Es importante tener en cuenta que según la Norma ISO 7000, marcado y rotulado, este aviso deberá mencionar:

- Nombre común del producto (envases de vidrio)
- Tamaño y clasificación del producto (1 litro, 12 onzas)
- Número de pizzas contenidas
- Cantidad de envases y peso individual
- País de origen (Guatemala)
- Nombre del cliente
- Nombre y dirección del empacador (Vidriera Guatemalteca S. A.)

En cuanto al empaque utilizado, enviado por el cliente, cabe mencionar que se hace uso de los siguientes:

- Cajillas plásticas: material aportado por el cliente, generalmente con capacidad de doce a veinticuatro envases. Toda cajilla deberá ser evaluada de forma visual para ser aceptada y registrada como parte de propiedad del cliente quien asume el compromiso de brindar material de empaque en condiciones que no comprometan a los envases y su inocuidad.

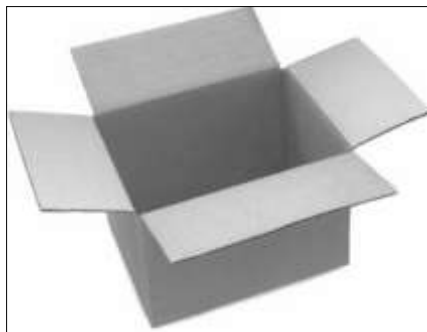
Figura 42. **Ejemplo de cajillas proporcionadas por clientes**



Fuente: <http://www.todocoleccion.net/caja-cervezas-mahou-para-quintos-botellas-serigrafiadas~x32492346>. Consulta: 20 de febrero de 2014.

- Caja: es de cartón proporcionado por el cliente, estas cuentan con la numeración que corresponda al pedido con toda la información y selladas con tape o grapas (según conveniencia) de tal forma que no se comprometa el envase de ninguna forma.

Figura 43. **Ejemplo de caja de cartón para empaque**



Fuente: <http://www.embalen.com/>. Consulta: 20 de febrero de 2014.

- Bandeja: son bandejas de plástico con espacio suficiente según sea el tamaño de envases puede almacenar de 24 a 50 envases cada una aproximadamente. Las bandejas deberán ser evaluada visualmente para su aceptación y debe de contarse con registros, como parte de propiedad del cliente quien asume el compromiso de brindar material no comprometan a los envases y su inocuidad.

Figura 44. **Ejemplo de bandeja de plástico**



Fuente: <http://www.directindustry.es/prod/rehrig-pacific-company/bandejas-termoformadas-55433-696103.html>. Consulta: 20 de febrero de 2014.

- Tarimas: se emplean de madera que separan 6” el producto del suelo para evitar que se contamine. Los envases pueden ir en cajillas, cajas o pueden prescindir de estas 40” x 48”; estas deberán ser reemplazadas por tarimas de plástico. A continuación se describe por qué debe darse este reemplazo.

Tabla II. **Tarimas de plástico *versus* tarimas de madera**

Tarimas de plástico	Tarimas de madera
Vida útil de 5 a 7 años	Vida útil de 2 a 3 meses
Disminuyen los riesgos por clavos o quebraduras, para su personal y para los productos	Riesgo por clavos o quebraduras tanto para el personal como para los envases
Higiénicas y de fácil limpieza	Anidan microorganismos, humedad y malos olores
Ofrecen una solución importante en reducción de costos, a corto y largo plazo	Costoso mantenimiento a largo plazo
Ayudan al medio ambiente por conservar los bosques	Incrementan deforestación
Costo elevado de inversión inicial	Menor costo de inversión inicial

Fuente: elaboración propia.

- Plástico *stretch*: debe usarse para empaquetar los *pallets* de envases si y solo si estos posteriormente serán decorados por lo que pasarán por una segunda revisión. De ninguna forma debe utilizarse como empaque final de los envases previo a su distribución, a menos que estos estén contenidos en cajas de plástico adecuadamente selladas.

Figura 45. **Emplastado con plástico *stretch***



Fuente: <http://www.mcalbo.com/Stretch-Film.php>. Consulta: 20 de febrero de 2014.

- Plástico termoencogible: debe ser el material con el cual se empaquen los *pallets* de envases para su almacenamiento y posterior distribución, puesto que proporciona una mayor protección contra agentes contaminantes por ser una capa gruesa de plástico.

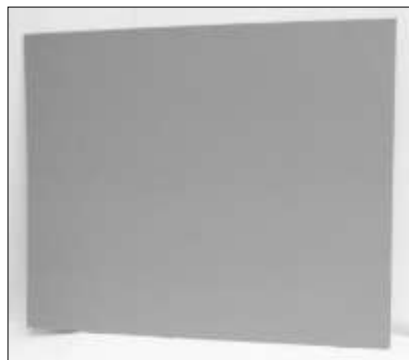
Figura 46. **Pallets de bandejas con plástico termoencogible**



Fuente: <http://www.inser-robotica.com/OLD/paletizadoRetractilados.php>. Consulta: 20 de febrero de 2014.

- Láminas de cartón kraft (5mm de espesor): son colocadas entre los niveles de envases que contenga cada *pallet*. Las dimensiones deberán de ser las mismas que las de la tarima de plástico.

Figura 47. **Láminas de cartón kraft**



Fuente: <http://www.empack.mx/productos/complementos-para-empaque/rollo-de-polifom.html>.  
Consulta: 20 de febrero de 2014.

Para todos los materiales se debe tener la precaución de revisar que se encuentren en condiciones apropiadas para poder ser utilizados según los parámetros de calidad descritos en el procedimiento de recepción de materiales.

El material proporcionado por el cliente tras ser aceptado, debe protegerse por considerarse propiedad de él, tal como lo expresa la Norma ISO 9001:2008 “7.5.4 propiedad del cliente: la organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por la misma. La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto. Si cualquier bien que sea propiedad del cliente se pierde, deteriora o de algún otro modo se considera inadecuado para su uso, la organización debe informar de ello al cliente y mantener registros”<sup>9</sup>.

#### **3.1.1.4.2. Higiene y mantenimiento del área de empaque**

Es esencial que se elabore un procedimiento o instrucción de trabajo para la limpieza del área de empaque el cual responda las siguientes interrogantes:

- ¿Quién es el responsable de la limpieza?  
Ejemplo: el equipo de inocuidad deberá nombrar expresamente el nombre de la persona encargada por cada turno de trabajo de la limpieza de cada área.

---

<sup>9</sup>[http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad\\_22000.asp](http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad_22000.asp). Consulta: 24 de mayo de 2013.



- ¿Qué se va a limpiar?  
Ejemplo: la maquinaria, suelos, paredes, ventanas o puertas.
- ¿Cómo se va a limpiar (método)?  
Ejemplo: frotado, lavado, raspado o aspirado.
- ¿Qué material utiliza para limpiar (justificando el porqué)?  
Ejemplo: *wipe*, toallas, escoba y recogedor, aspiradora de cristales y el líquido que se empleará (desinfectante sin olor ni color debido a que cualquiera de estos puede representar una alteración en cualquier propiedad de los envases recién fabricados).
- ¿Con qué frecuencia se debe limpiar?  
Ejemplo: diariamente, quincenalmente o mensualmente.

Además se debe contar con una hoja de control para la limpieza del área y mantener registros diarios de la misma (ver tabla IV).

Es importante que los materiales empleados para la limpieza no estén constituidos por partes desprendibles en el caso de la tela (ejemplo: alpaca, acrílico, *velour*, etc., utilizar solamente tipo paño, *wipe* u otro material especial existente); para escobas y otros materiales empleados en la limpieza referirse al punto 3.1.1.3.1.

#### **3.1.1.4.3. Adecuación y mantenimiento de equipo y utensilios**

El equipo y los utensilios utilizados para el empaque del producto, así como su mantenimiento se describen grosso modo de la siguiente forma:

- Equipo

- Paletizador: corresponde a una máquina que transfiere en bloques los envases terminados y los coloca sobre una tarima de madera o plástico en bloques de seis a siete niveles (varía según sea el tamaño del envase) separados por láminas de cartón kraft.

El mantenimiento y limpieza de la máquina estará a cargo de un ingeniero electrónico o técnico especializado, quien procederá a la configuración de la máquina según se indique en el manual de usuario y según se necesite por el envase elaborado.

Deberá limpiarse, asimismo de manera adicional el suelo, debido a que puede encontrarse vidrio esparcido por accidentes ocurridos al momento de paletizar, este deberá efectuarse al menos tres veces por semana; si en caso no existiera una persona cuyo trabajo sea únicamente el de limpieza, el responsable deberá ser nombrado por el supervisor a cargo en el turno que se fije para la limpieza según el jefe de área.

- Embolsadora: máquina cuya función es la de emplastar grandes bloques (en este caso *pallets*) con plástico termoencogible. El mantenimiento y limpieza de la máquina estará a cargo de un técnico especializado quien procederá a la calibración según sea necesario según indicaciones del fabricante.
- Flejadora: coloca los flejes o sujetadores que son necesarios para mantener la tarima en posición de tal forma que no se desestabilice y sea de fácilmente manipulable por los montacargas. El mantenimiento y limpieza la efectuará un técnico

especializado quien procederá a la calibración según se indique en el instructivo de fábrica.

- Emplastadora: a diferencia de la embolsadora, esta emplea plástico *stretch* para poder envolver los *pallets* con envases; su mantenimiento y limpieza estará igualmente a cargo de un técnico especialista quién realizará este procedimiento con la periodicidad según instrucciones del fabricante.
- Utensilios
  - Los utensilios corresponden a los mismos nombrados en el punto 3.1.1.3.2, exceptuando el banquillo o silla.

#### **3.1.1.4.4. Manejo de desechos de empaque**

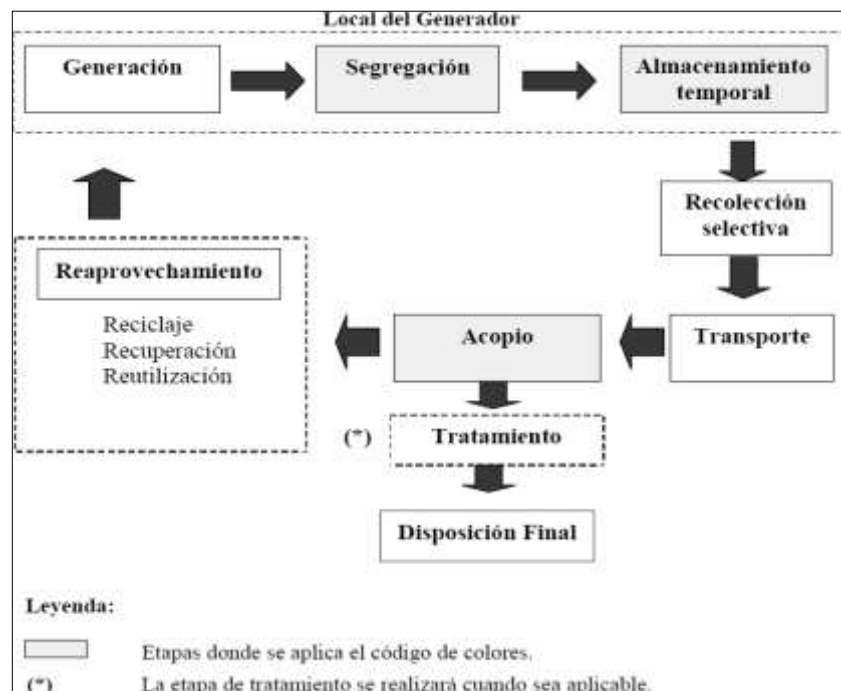
Para el manejo de desechos se deben adoptar normas extranjeras para identificar con colores y/o símbolos el tipo de residuo que se almacena en algún contenedor debido a que en Guatemala aún no existen directrices para el manejo de estos.

La Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2005: Gestión ambiental y de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, cuyo objetivo es establecer los colores para utilizar en los recipientes que almacenan residuos para asegurar su correcta identificación y segregación; su campo de aplicación es a todos los residuos generados por cualquier actividad humana, exceptuando los residuos radiactivos; sin embargo, no establece características del dispositivo donde se almacenen, haciéndolo

dependiente solamente de aspectos como tipo de residuo, volumen, tiempo de almacenamiento, entre otros.

“5.2 Los residuos desde su generación deben ser segregados de manera que faciliten su identificación, para que puedan ser reaprovechados por el mismo generador o en su defecto ser dispuestos adecuadamente. Esta actividad es realizada por el generador y por otros agentes, que participan en la cadena de manejo de residuos”<sup>10</sup>.

Figura 48. Cadena de manejo de residuos



Fuente: NTP 900.058:2005 p. 4.

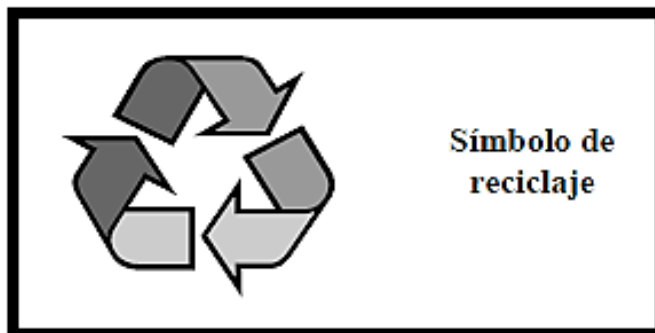
<sup>10</sup>[http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad\\_22000.asp](http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad_22000.asp). Consulta: 24 de mayo de 2013.

Para el área de Empaque, los materiales que se utilizan son considerados residuos reutilizable y se establecen para ellos los siguientes colores según el desecho de la siguiente manera:

- Amarillo: metales
- Verde: vidrio
- Azul: papel y cartón
- Blanco: plástico
- Café: madera

\*Nota: el color de clasificación para la madera (café) se toma con base en la *Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*, SEMARNAT (Estados Unidos Mexicanos), puesto que la Norma Técnica Peruana no contiene un color para su clasificación.

Figura 49. **Símbolo de reciclaje**



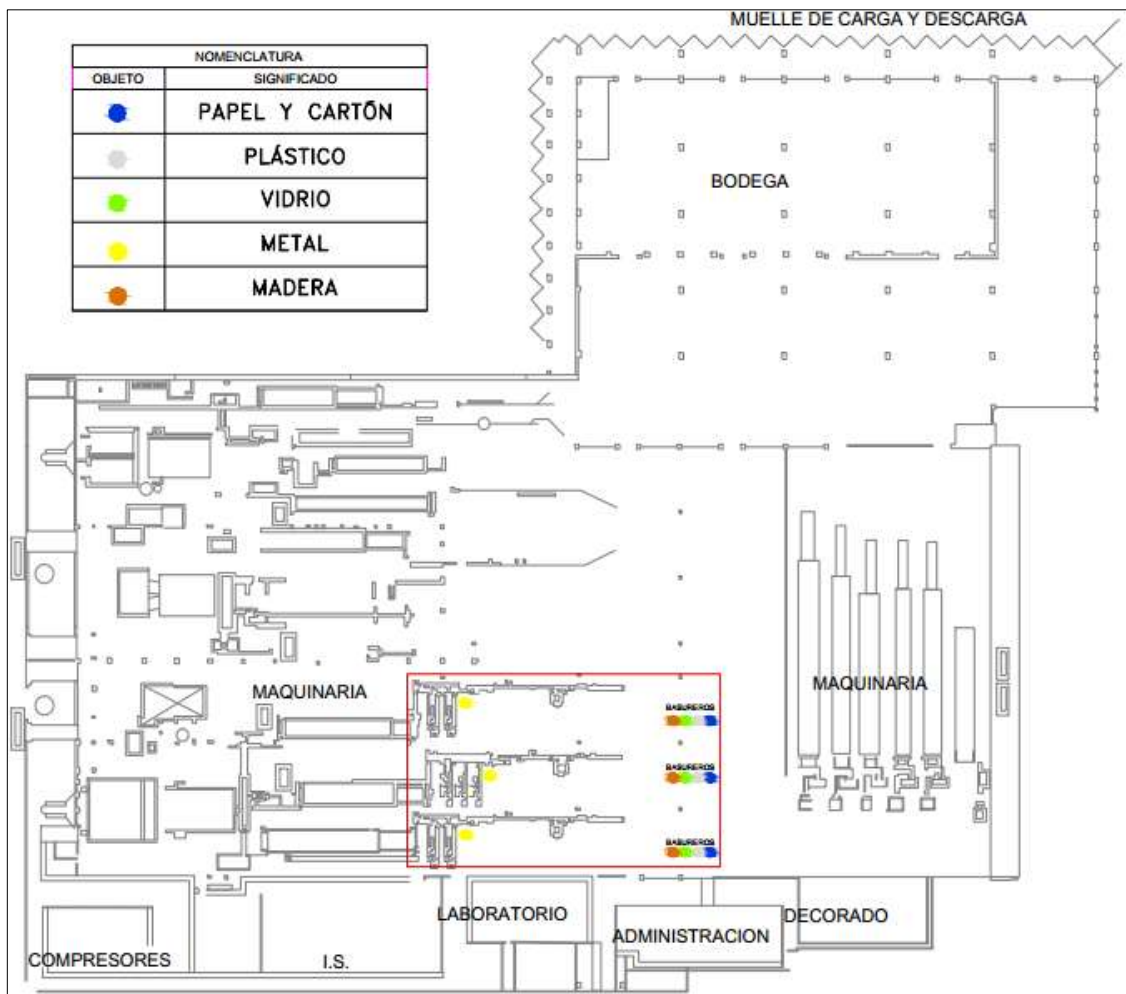
Fuente: NTP 900.058:2005. p. 5.

Los recipientes donde se almacenen los residuos deben contar con tapa y abrirse sin necesidad de manipularse manualmente, es decir con un pedal; esto

impide que las personas se contaminen y transmitan alguna clase de peligro a los envases.

Los depósitos de residuos deberán estar dispuestos de la siguiente forma en el Área de Inspección y Empaque.

Figura 50. **Mapeo de basureros propuesto en el área de inspección y empaque según la clasificación de colores**



Fuente: elaboración propia, con el apoyo de MORALES MORALES, Fredy Javier.

#### **3.1.1.4.5. Control de proveedores**

Para poder seleccionar a un proveedor de material de empaque, primero se debe hacer la evaluación en base a su capacidad para cumplir con los requerimientos que se estipulen en un contrato. Para lo cual deben llevarse registros del material que se ordena y el tiempo dentro del cual el proveedor cumple con la entrega. Asimismo debe verificarse el cumplimiento con las especificaciones del material, estado físico según aplique: dureza, tenacidad, ductilidad, maleabilidad, entre otros, y su desempeño (ver 4.2.4. plan de control de proveedores).

El Departamento de Compras debe enlistar a los proveedores aceptados y este mismo debe actualizarse según sea requerido; es necesario mantener registros que evidencien las deficiencias en cualquier caso para poder proceder si es necesario, a prescindir del suplidor en cuestión.

#### **3.1.2. Control de plagas**

Se le llama plaga al conjunto de seres vivos que se habitan en una densidad tal que pueden llegar a dañar o constituir una amenaza para las personas y su bienestar; sin embargo, el concepto de plaga es entendido, la mayoría de las veces, en función del tipo de animal de que se trate, usualmente insectos, roedores, microorganismos patógenos, entre otros.

Por la ubicación, el tipo de producción y el material empleado para el empaque, así como las grandes bodegas de producto terminado de los envases de vidrio, existen dos clases de animales que resultan perjudiciales, estos son:

- Ratas y ratones: estos poseen dientes muy poderosos con lo que alcanzan a roer las paredes de madera para conseguir comida. “Consume todo tipo de comida y contamina con sus secreciones malolientes y su orina, los lugares que frecuenta. La rata como portadora de microorganismos dañinos para el hombre, se asocia a la transmisión de enfermedades como: la leptospirosis o enfermedad de Weil, y la salmonelosis. Estas son producidas por la orina infectada de las ratas y otros roedores, al entrar en contacto con la piel, especialmente si está irritada o tiene una herida abierta”<sup>11</sup>.
- Lagartijas gecko: estos animales son relativamente pequeños, poseen en sus dedos unas laminillas adhesivas que les sirven para sostenerse en casi todo tipo de superficie por lo cual pueden transmitir microorganismos contaminantes fácilmente, son de diversos colores, cuerpo robusto y cola gruesa.

Por la producción continua de envases, no se puede ni debe utilizarse ningún tipo de químico para la erradicación de los animales que representan una amenaza, por lo que deben emplear métodos físicos y prescindir de los plaguicidas (químico) y métodos biológicos (introducción de predadores, como gatos para el exterminio de los roedores), ya que estos dos últimos representan contaminación para las áreas, lo que compromete la inocuidad de las mismas.

Se debe elaborar un programa escrito para el control de estas plagas que incluya como mínimo:

---

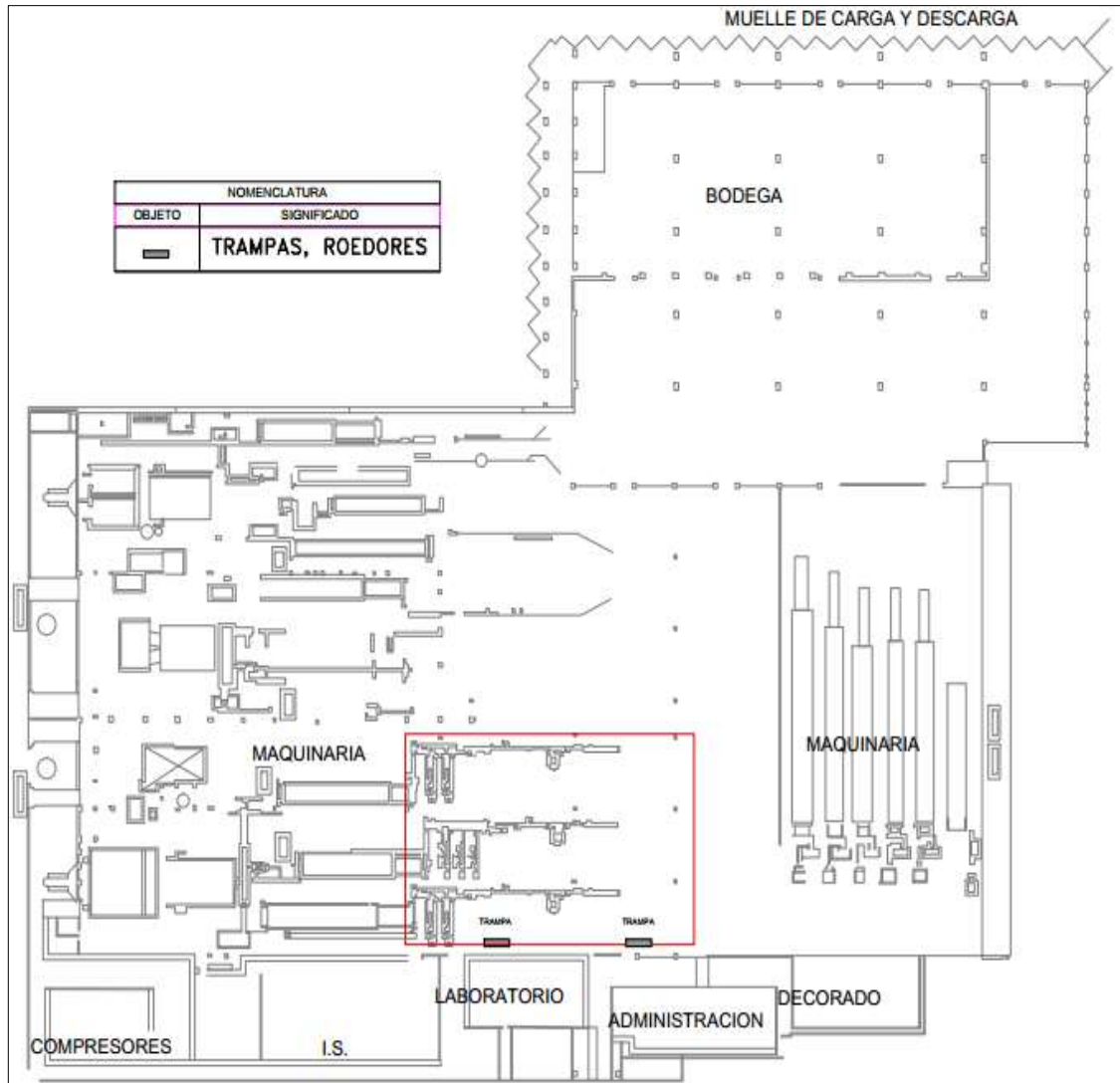
<sup>11</sup>[http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad\\_22000.asp](http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad_22000.asp). Consulta: 24 de mayo de 2013.



- Identificación de plagas: ratas, ratones y lagartijas gecko.
- Mapeo de estaciones.
- Productos aprobados utilizados: para limpieza todos los desinfectantes deben ser grado alimenticio, sin olores ni colorantes.
- Hojas de seguridad de los productos: etiquetas que identifiquen cada una de las tarimas de envases.

El mínimo de trampas que deben estar disponibles en el área de Inspección y Empaque es de dos para roedores las cuales deben disponerse en el perímetro del área, ya que por la naturaleza de estos animales recorren a menudo los perímetros antes de llegar a su destino final. El mapeo de estaciones o de trampas propuesto para el control de plagas se muestra en la figura 51.

Figura 51. **Mapeo propuesto de estaciones para control de plagas en el área de Inspección y Empaque**



Fuente: elaboración propia, con el apoyo de MORALES MORALES, Fredy Javier.

Todos los productos químicos utilizados dentro de las áreas de Revisión y Empaque (recomendado para todas las áreas de la planta) deben estar registrados en el Ministerio de Salud y Asistencia Social y aprobados por la Agencia de Protección del Medio Ambiente.

Por lo que se debe realizar lo siguiente:

- Implementar un sistema de barreras físicas que impidan el ingreso de los roedores o lagartijas gecko, esto incluye, pero no se restringe a:
  - Puertas en buen estado, lo que quiere decir sin abolladuras, rajaduras, bien pintadas y señalizadas con protectores en la parte inferior para impedir que algún animal pueda ingresar.
  - Cortina de aire en cualquier área de ingreso.
  - Ventanas con malla protectora o cedazo, esto impedirá que las lagartijas gecko u otro animal ingrese dentro de las áreas.

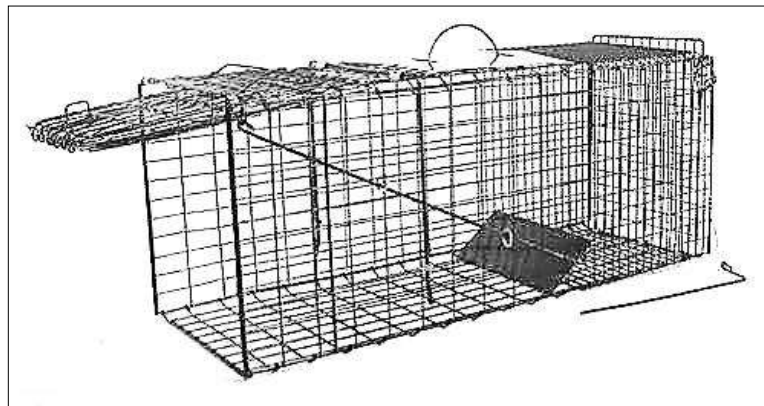
Las zonas circundantes (calle principal y campo para recreación) deberán inspeccionarse y limpiarse diariamente por el personal de mantenimiento y limpieza para reducir los riesgos de contaminación. Mantener registros diarios para monitorear la presencia de plagas.

En caso de infestación deberá consultarse con un experto en la materia sobre la mejor forma para la erradicación de la misma.

Para los roedores el método físico más antiguo que resulta ser efectivo es la colocación de trampas para roedores en la cual el animal se captura sin ocasionarle ningún daño físico. Los roedores recorren las áreas por las orillas,

es decir, dejan su rastro en las paredes por su pelaje y otras sustancias del cuerpo ya que este puede ser visible utilizando luz especial.

Figura 52. **Ejemplo de trampa para roedores**



Fuente: <http://www.sanidadycontroldeplagas.com/tienda/captura-y-rescate/gatos/jaula-trampa-plegable-para-gatos-TCP100020012.html>. Consulta: 29 de julio de 2013.

- **Plan de fumigación**

En la planta de producción de envases de vidrio debe existir un control de plagas general para la planta, que sea realizado por una empresa especializada en fumigación. Así mismo es necesario establecer un cronograma que contenga la frecuencia con fechas puntuales (al menos cada tres meses, idealmente los primeros días del mes) de la realización como una medida preventiva y deberán elaborarse procedimientos MIP (manejo integrado de plagas), estos se concentran en prevenir el desarrollo de cualquier plaga o en suprimir el número de las poblaciones de plagas a niveles por debajo de lo que podría ser económicamente dañino.

### **3.1.3. Utilidades**

Son todos aquellos indispensables para poder llevar las tareas de cualquier área, según PAS 223 hace referencia a las siguientes:

#### **3.1.3.1. Iluminación**

Todas las áreas de revisión y empaque, así como el resto de la planta deberá estar iluminado ya sea con luz natural o artificial, de manera que faciliten la realización de tareas y no comprometan la inocuidad de los envases; no se deberán emplear lámparas de mercurio, para que el mercurio, que es altamente contaminante, no contamine, la iluminación artificial debe ser con uso de lámparas led. La intensidad lumínica mínima debe ser de:

- 540 lux (50 candelas / pie cuadrado) en todos los puntos de revisión
- 220 lux (20 candelas / pie cuadrado) en las áreas de empaque

Las instalaciones eléctricas deben empotrarse o disponerse en el exterior de las áreas y en este caso, estar perfectamente recubiertas por tubos o caños aislantes, que no contengan cables colgantes sobre las áreas dentro de la planta.

La iluminación led es la mejor opción para la reducción de costos a largo plazo, pero que representa una fuerte inversión, con un ahorro porcentual en energía eléctrica de aproximadamente el setenta por ciento según expertos.

### **3.1.3.2. Ventilación**

La ventilación adecuada debe evitar el excesivo calor generado, que es inherente al proceso de fabricación de envases de vidrio. Se debe permitir la circulación suficiente de aire que depende a parte del número de personas en el departamento del proceso, esto puesto que puede generar un choque térmico y echar a perder muchos envases; se tendrá que evitar la condensación de cualquier vapor y eliminar el aire contaminado de las áreas en las cuales se lleva a cabo el proceso de revisión y de empaque; por todo esto el techo de dos aguas que actualmente es utilizado funciona de manera adecuada, el mantenimiento deberá darse por parte de una empresa subcontratada dedicada, especialmente al tratamiento de techos industriales.

La dirección de la corriente de aire nunca deberá ir de una zona contaminada, área de recepción de materia prima, hacia una zona limpia, planta de fabricación, principio con el que se cumple, sin embargo, para esto las ventanas deben de protegerse con cedazo en todo momento.

### **3.1.3.3. Agua**

El agua que se utilice por el personal de las áreas de Revisión y Empaque debe de proporcionarse fuera de estas áreas para evitar cualquier accidente que pueda generar contaminantes. Deberá disponerse de un abastecimiento de agua potable con las instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de temperatura, por motivos de higiene, protección de los alimentos y protección a la salud del trabajador; el lugar de abastecimiento debe estar colocado en un lugar alejado de las áreas (solamente agua purificada para beber).

### 3.1.3.3.1. Calidad del agua

El agua potable es recomendable para consumo humano, puede provenir de fuentes superficiales o subterráneas y generalmente debe estar tratada para eliminar cualquier contaminación. En Guatemala existe una norma para agua potable establecida por la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR, la cual es NTG 29001. Establecen límites máximos aceptables y permisibles de compuestos químicos, características sensoriales, biosidas y límites microbiológicos, así como las concentraciones de cloro y métodos de análisis bacteriológicos.

- “Límite máximo aceptable (LMA): es el valor de la concentración de cualquier característica del agua, arriba de la cual estas características son percibidas por los consumidores desde el punto de vista sensorial pero sin que implique un daño a la salud del consumidor.
- Límite máximo permisible (LMP): es el valor de la concentración de cualquier característica del agua, arriba de la cual el agua no es adecuada para consumo humano”<sup>12</sup>.

Se debe tener claras las definiciones de ciertas características a evaluar:

- “Características físicas y organolépticas del agua: son aquellas que se detectan sensorialmente o por medios analíticos de laboratorio.
- Características químicas del agua: son aquellas debidas a elementos o compuestos químicos orgánicos e inorgánicos,
- Características microbiológicas del agua: son aquellas que se originan por presencia de microorganismos que determinan su calidad”<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup>[http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad\\_22000.asp](http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad_22000.asp). Consulta: 24 de mayo de 2013.

Debe realizarse muestreo y análisis físicos, químicos y microbiológicos para verificar el cumplimiento del agua utilizada para cualquier actividad de lavado de manos una vez al mes por parte del área de Control de Calidad; esto ayudará a mantener un ambiente higiénico en cuanto a la utilización del agua para cualquier fin y contribuirá a la disminución de enfermedades, contaminación cruzada, entre otros.

El análisis del agua para comprobar su calidad en cuanto a potabilidad debe cumplir con todos y cada uno de los puntos que establece la Norma COGUANOR NTG 29001: agua para consumo humano (agua potable). Especificaciones: deberá realizarlo el Departamento Químico con una frecuencia mensual.

---

<sup>13</sup>[http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad\\_22000.asp](http://www.aenor.com/aenor/certificacion/seguridad/seguridad_22000.asp). Consulta: 24 de mayo de 2013.





## **4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**

### **4.1. Formación del equipo de inocuidad**

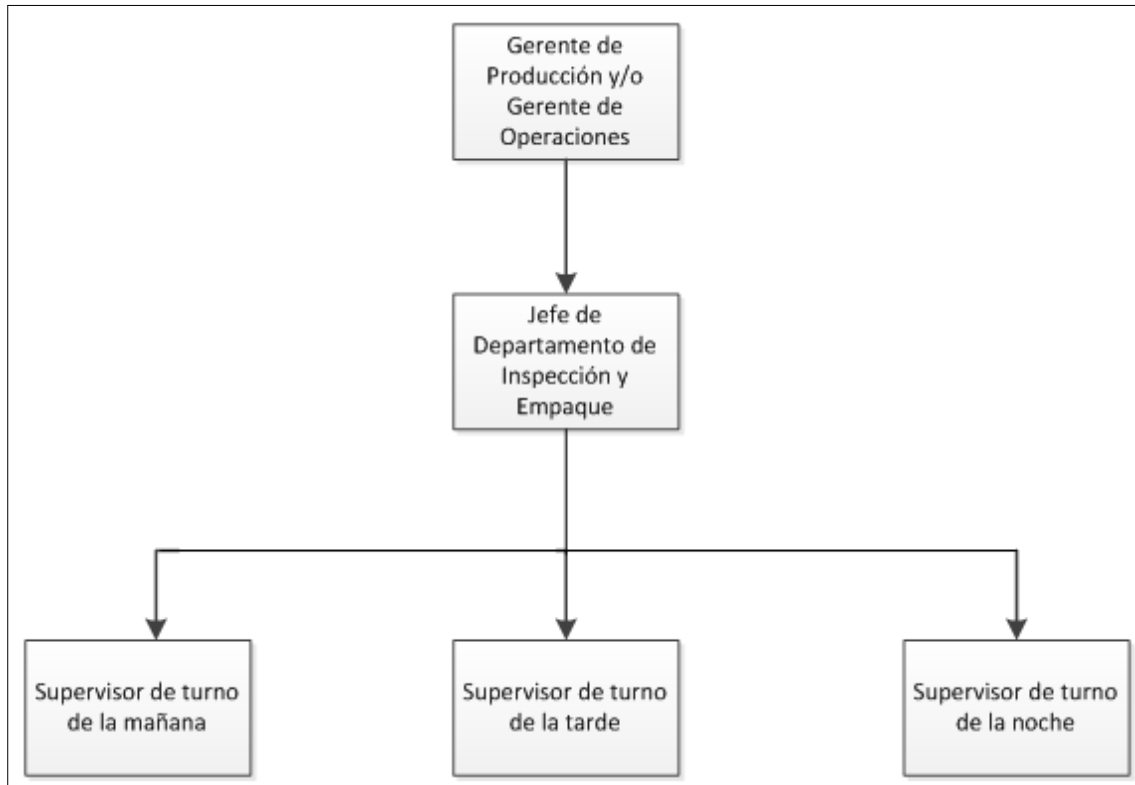
Para la formación del equipo de inocuidad es importante que la dirección esté totalmente comprometida con la iniciativa de aplicación de programas prerrequisito dentro del Departamento de Revisión y Empaque, siendo conscientes de la necesidad latente, se debe familiarizar a todo el personal dentro del Departamento de Inspección y Empaque con los conocimientos que comprenden los programas prerrequisito mediante distintas metodologías que direccionen hacia el cumplimiento de los mismos.

#### **4.1.1. Integrantes del equipo de inocuidad**

El equipo de inocuidad comprometido a cumplir con los programas prerrequisitos será conformado indispensablemente por las siguientes personas pero no se restringe a ellas.

- Gerente de Producción y/o gerente de Operaciones
- Jefe del Departamento de Inspección y Empaque
- Supervisor de turno

Figura 53. Organigrama de equipo de inocuidad



Fuente: elaboración propia.

Los objetivos que perseguirán los integrantes, a grosso modo son los siguientes.

- General
  - Cumplir con los programas prerequisite indispensables para la manipulación de los envases de vidrio con el fin de asegurar la inocuidad de los mismos, y con ello la satisfacción del cliente en aspectos de seguridad e higiene.

- Específicos
  - Crear un ambiente libre de contaminantes sólidos, químicos o microbiológicos que representen amenaza al producto mediante la limpieza de las áreas.
  - Motivar al personal a cumplir con el uso adecuado del equipo de protección necesario dentro del Departamento de Inspección y Empaque.
  - Verificar que los procedimientos se lleven a cabo conforme a los adiestramientos y capacitaciones impartidas a los operarios.

#### **4.1.1.1. Funciones**

El equipo deberá fijar metas que conjuntas logren el cumplimiento de los objetivos; incentivando mediante el reconocimiento verbal o de otro modo el logro de los operarios que cumplen de buena manera con todos los prerrequisitos previamente aprendidos mediante las actividades que el equipo de inocuidad está a cargo de llevar a cabo, las cuales son:

- Capacitaciones: exposiciones de lo que comprenden los programas prerrequisito.
- Adiestramiento: prácticamente se enseñará al personal la metodología que debe adoptarse para asegurar la inocuidad de los envases de vidrio al momento de entrar en contacto con un operario dentro del departamento de inspección y empaque.

#### 4.1.1.2. Capacitaciones sobre inocuidad al personal

Deberán realizarse al menos dos veces al año para todo el personal de Inspección y Empaque, y abarcar los siguientes temas:

- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Reglamento de Seguridad e Higiene del IGSS
- Equipo de protección personal
- Manejo de producto no conforme
- Higiene del área de Inspección y Empaque

Esta misma capacitación deberá de impartirse, como parte de la capacitación, a cualquier empleado que inicie labores dentro del área.

La calendarización para la capacitación y adiestramiento, será impartido los días que se requiera y con una duración de 2 horas por día, pudiendo ser esta la siguiente, según la tabla III, el Diagrama de Gantt.

Tabla III. **Calendarización de capacitación y adiestramiento al personal de Inspección y Empaque**

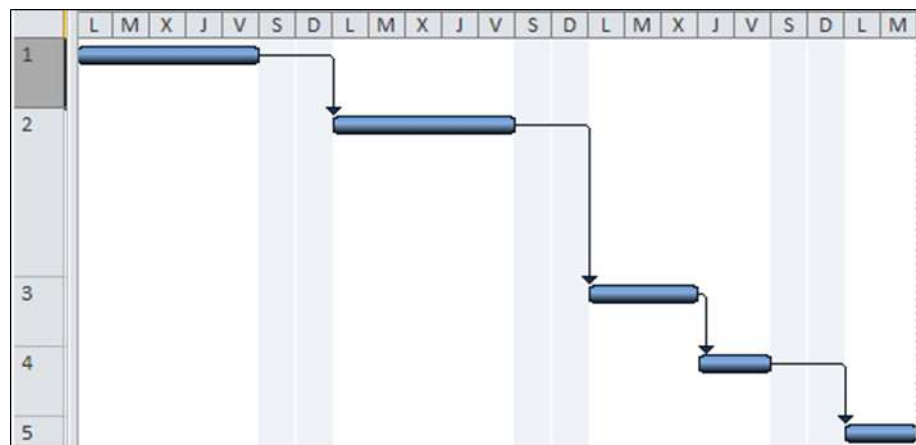
Número	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
1	Buenas prácticas de manufactura	5 días	
2	Reglamento de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)	5 días	1
3	Uso de equipo de protección personal	3 días	2
4	Manejo de producto no conforme	2 días	3

Continuación de la tabla III.

5	Higiene en las áreas de Inspección y Empaque	2 días	
6	Buenas prácticas de manufactura	5 días	1
7	Reglamento de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)	5 días	2
8	Uso de equipo de protección personal	3 días	2
9	Manejo de producto no conforme	2 días	3
10	Higiene en las áreas de Inspección y Empaque	2 días	

Fuente: elaboración propia.

Figura 54. **Diagrama de Gantt para capacitación y adiestramiento de personal del área de Inspección y Empaque**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Project 2010.

## **4.2. Conformidad con requisitos legales y reglamentarios**

Las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura cobraron importancia a raíz de la Ley de Unificación Aduanera de todos los países centroamericanos en 2007; se extendió la invitación de cada país hacia industrias alimenticias para conformar un borrador de cada uno, mismos que luego se corroboraron para obtener uno solo el cual llegaría a conformar la Ley de Buenas Prácticas de Manufactura.

Es importante mencionar que el Reglamento de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) dentro de sus títulos, abarca lo que concierne a la seguridad e higiene del personal y los servicios que la empresa debe proporcionar, asimismo, la cantidad y calidad de los mismos.

### **4.2.1. Plan de limpieza en revisión**

El objetivo del plan de limpieza en revisión es definir los pasos a seguir para mantener el control del orden y limpieza en el área, asegurando el seguimiento de la misma a través de supervisión diaria.

- Limpieza de equipos de inspección automática (EIA)
  - La responsabilidad de llevar a cabo la limpieza de los EIA recae diariamente en el turno de mañana; el supervisor de turno debe asignar a una persona la limpieza de los equipos de las tres líneas, centralizando la limpieza en la extracción del vidrio acumulado en cada equipo, lo cual se realiza con una aspiradora para evitar contaminación interna del envase que es considerado aceptable.

- Limpieza en la línea de revisión (piso y estructura de la línea, estación de revisadores, mesa de acumulación y empaque final).
  - Será responsabilidad diaria del supervisor a cargo en el turno, asignar al encargado de realizar la limpieza de la estructura de las tres líneas quién procederá a limpiar las superficies de contacto manual con una tela limpiadora y el aseo del suelo con una escoba y un recogedor.

#### **4.2.2. Plan de limpieza en empaque**

El mantenimiento de la limpieza en el área de Inspección y Empaque de la planta de producción se describe a continuación.

- Como parte del mantenimiento de la limpieza durante el turno de la mañana se tendrá asignada una persona cuya responsabilidad y objetivo dentro de la empresa es mantener el orden y limpieza en general de toda el área de Empaque, quien a su vez revisará diariamente el estado físico de las láminas plásticas del techo de la planta y las lámparas de vidrio (material quebradizo) con el fin de evitar contaminación cruzada.
- En el turno de tarde y noche el supervisor de turno es el encargado de asignar las actividades de limpieza dentro de la planta conforme el proceso lo demande en eventos puntuales o de mantenimiento únicamente, (en cualquier caso se deben de seguir los procedimientos descritos en el punto 4.2.1).



### **4.2.3. Plan de manejo de residuos**

La correcta clasificación de residuos permite elaborar y llevar a cabo un plan integral para el manejo de residuos según sea el caso para su mejor aprovechamiento; el plan debería contener los siguientes puntos dentro del índice general, sin embargo, cabe resaltar que no se restringe a los mismos.

- Introducción
- Plan de manejo
- Objetivos
  - Generales
  - Específicos
- Definiciones
- Evaluación de la gestión de residuos de empaque
- Estrategias
  - Reciclaje
  - Reutilización
  - Recuperación
- Turno de trabajo.
- Control y evaluación.
- Programa de seguridad en el manejo de residuos de empaque.
- Acciones de capacitación al personal.
- Responsables de la ejecución de las acciones.
- Equipos, materiales e insumos necesarios para el manejo de residuos de empaque.

- Conclusiones.
- Referencia.

#### **4.2.4. Plan de control de proveedores**

El uso de hojas de chequeo o *checklist* es una herramienta cuya utilidad es basta dentro de un plan de control de proveedores. Al momento que se elige un proveedor de cualquier material que se empleará dentro de la inspección y el empaque de envases de vidrio, este debe de cumplir con especificaciones de calidad para poder ser empleado.

Todos los materiales no deben representar ningún riesgo potencial para la introducción de algún contaminante a los envases o bien fuente de enfermedades profesionales.

El Plan de Control de Proveedores debe diseñarse de tal forma que detalle en forma clara y consistente las especificaciones de cada material, las prohibiciones (materiales no aceptados), tiempos de entrega permitidos, penalizaciones, contratos y/o acuerdos.

Según sea el material que se está suministrando deberá de existir una hoja de verificación en la cual se verifique el buen estado físico de este para su aceptación o rechazo.

El material de empaque será almacenado e identificado, quedará a disposición del Departamento de Revisión y Empaque y será abastecido a su requerimiento por los montacarguistas de área. Si se detectan con daño durante el almacenaje, traslado o proceso, serán separados por los empacadores en Revisión y Empaque, estos serán trasladadas al lado nororiente del muelle de

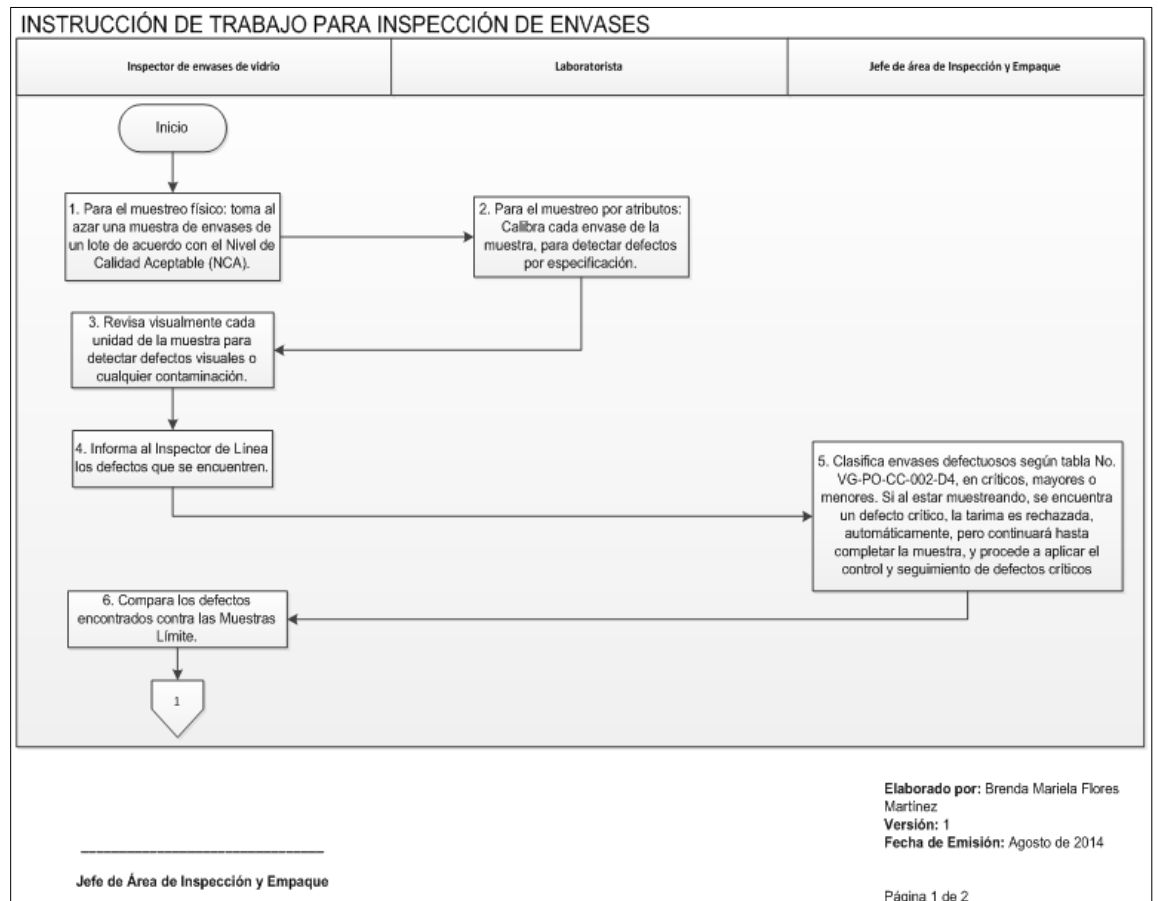
carga y descarga por el operador de montacargas, el operador ordenará, clasificará y elaborará el reporte correspondiente al encargado de Empaque mensualmente.

### **4.3. Instrucciones de trabajo**

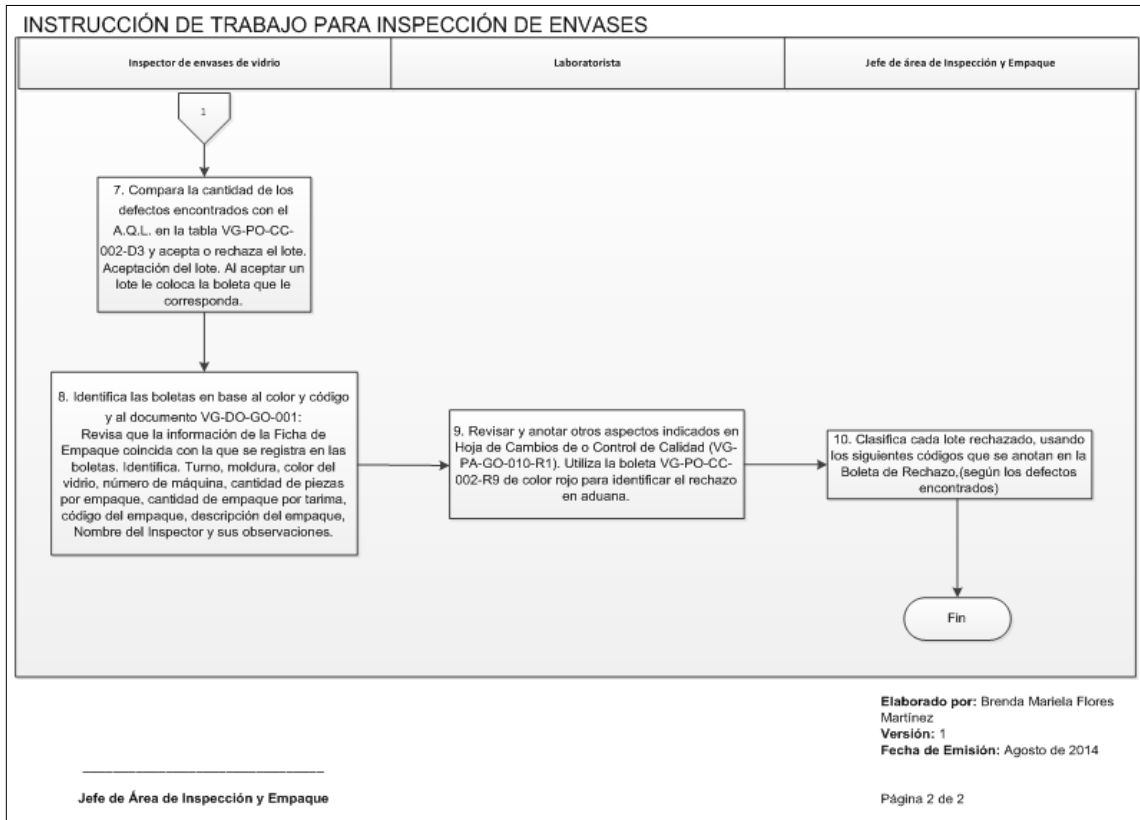
Las instrucciones de trabajo son documentos en los cuales se especificarán los pasos que se deben seguir para la realización de cualquier actividad por parte del operario de inspección o de empaque. Debe redactarse de forma clara, si es posible incluir ilustraciones para una mejor comprensión de la actividad.

Para todas las actividades realizadas por los operarios en las áreas de Inspección y Empaque deberá de existir una instrucción de trabajo que se proporcionará en la inducción del puesto o bien, ya que está operando se le dará a conocer para que pueda aplicar la técnica descrita que conlleva a la optimización de tiempo y espacio. A continuación se presenta un ejemplo.

Figura 55. Instrucción de trabajo para el área de Inspección



Continuación de la figura 55.



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio 2010.

#### 4.4. Registros de control

Son los documentos que contienen la evidencia del cumplimiento con las instrucciones y procedimientos de trabajo para cada actividad. Es importante tener el respaldo ante la alta dirección por cualquier duda.

Todo procedimiento que se efectúe de acuerdo con algún procedimiento o instrucción de trabajo previamente conocido, deberá tener un registro que

respalde la existencia misma del documento y que de pruebas fehacientes de que la actividad fue llevada a cabo conforme lo descrito.

En cada registro de control deberá existir una casilla o lugar identificado dentro de la hoja para que la persona coloque su nombre completo, puesto, horario de trabajo, la fecha del día en curso y una firma; como mínimo deberá contener la firma de la persona y el turno en el que labora.

A continuación, en la tabla IV se detalla un registro correspondiente las áreas que deberán limpiarse en Inspección y Empaque; el registro fue elaborado para el control durante una semana con el objetivo de ahorrar papel y demás gastos de impresión.

Tabla IV. **Registro de control de limpieza para las áreas de Inspección y Empaque**

VICAL *Vidriera Guatemalteca, S. A.* VG-PA-GO-015-R1  
 Pág. 1/4

**CONTROL DE LIMPIEZA EN AREA FRÍA**



**ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA**

MES: \_\_\_\_\_

Coloque una X en la actividad realizada en el día indicado


AREA DE LIMPIEZA ASIGNADA	DIAS DEL MES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TEMPLADORES LISO															
MEZZANINI															
FLEX T															
FLEX BC															
MULTI															
MCAL															
CHECK +															
LINEA DE REVISION															
PALETIZADORAS															
EMBOLSADORA															
AREA DE SEGUNDA REVISION															
CALLEJON PRINCIPAL															
TEMPLADORES DE DECORADO															
AREA DE EMPAQUE DECORADO															
CALLEJON DE SALIDA DE DECORADO															
REVISION DE LAMINAS PLASTICAS Y LAMPARAS DE LA PLANTA (contaminación cruzada)															

Continuación de la tabla IV.

<b>VICAL</b> Vidriera Guatemalteca, S. A.		VG-PA-GO-015-R1														
		Pág. 2/4														
		<b>DIAS DEL MES</b>														
<b>AREA DE LIMPIEZA ASIGNADA</b>		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TEMPLADORES LISO																
MEZZANINI																
FLEX T																
FLEX BC																
MULTI																
MCAL																
CHECK +																
LINEA DE REVISION																
PALETIZADORAS																
EMBOLSADORA																
AREA DE SEGUNDA REVISION																
CALLEJON PRINCIPAL																
TEMPLADORES DE DECORADO																
AREA DE EMPAQUE DECORADO																
CALLEJON DE SALIDA DE DECORADO																
REVISIÓN DE LAMINAS PLASTICAS Y LAMPARAS DE LA PLANTA (contaminación cruzada)																



Continuación de la tabla IV.

<b>VICAL</b> Vidriera Guatemalteca, S. A.	VG-PA-GO-015-R1 Pág. 3/4
	
<b>Semana del ____ al ____</b>	
SUPERVISOR TURNO A:	_____
SUPERVISOR TURNO B:	_____
SUPERVISOR TURNO C:	_____
SUPERVISOR TURNO D:	_____
<b>Semana del ____ al ____</b>	
SUPERVISOR TURNO A:	_____
SUPERVISOR TURNO B:	_____
SUPERVISOR TURNO C:	_____
SUPERVISOR TURNO D:	_____
<b>Semana del ____ al ____</b>	
SUPERVISOR TURNO A:	_____
SUPERVISOR TURNO B:	_____
SUPERVISOR TURNO C:	_____
SUPERVISOR TURNO D:	_____
<b>Semana del ____ al ____</b>	
SUPERVISOR TURNO A:	_____
SUPERVISOR TURNO B:	_____
SUPERVISOR TURNO C:	_____
SUPERVISOR TURNO D:	_____
<b>Semana del ____ al ____</b>	
SUPERVISOR TURNO A:	_____
SUPERVISOR TURNO B:	_____
SUPERVISOR TURNO C:	_____
SUPERVISOR TURNO D:	_____

Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Excel.

## **5. SEGUIMIENTO**

Es necesario que se elaboren diferentes planes para darle seguimiento a las actividades implantadas en cualquier área, pudiendo ser estos el plan de seguimiento y el de comunicación al personal.

Al momento de implementar algo nuevo, cualquier tarea independiente o sistema de actividades, debe tenerse en cuenta que se necesita de un seguimiento según lo requiera, si no lo presenta difícilmente se conservará durante el tiempo.

El equipo de inocuidad tiene el compromiso de dar seguimiento a la implementación de los programas prerequisites en busca de la mejora continua, por lo tanto deberá velar por contar con los siguientes planes y que estos se actualicen al menos cada dos años, con el fin de detectar oportunidades de mejora y actuar sobre ello. Para efectuar dichos cambios en las actualizaciones de planes, el equipo deberá programar reuniones durante el año específicamente para llegar a un consenso sobre temas de actualización y efectuarlas.

### **5.1. Plan de seguimiento**

Dentro de la implementación de programas prerequisite, para cualquiera que sea el área, debe de elaborarse un plan que asegure la continuidad de las actividades que resguardan la inocuidad de los productos.

Los programas prerrequisito en las áreas de Inspección y Empaque de envases de vidrio deberán ser sometido a un plan de seguimiento y evaluación regidos por criterios y estándares estrictos sobre cada uno de los aspectos a cumplir, a fin de asegurar el cumplimiento a cabalidad de sus objetivos y metas a través de la revisión periódica de sus avances.

Es requerido llevar a cabo la evaluación de un tiempo mínimo de seis meses del cumplimiento de objetivos y metas, modificarlos si es preciso. Esta evaluación estará a cargo de todos los integrantes del equipo de inocuidad, quienes a su vez harán un recorrido por el área para verificar que las instrucciones de trabajo, procedimientos y registros se llevan a cabo de la manera que fue establecido.

## **5.2. Plan de comunicación**

La comunicación es una herramienta más de gestión, cuya orientación es la consecución de los objetivos de la implementación.

Se comunica a todo el personal, dentro de las áreas de interés, los resultados de las evaluaciones al sistema los puntos destacados pudiendo ser estos las mejores calificaciones obtenidas en cuanto a cumplimiento de metas o bien los puntos de mejora para actuar sobre estos.

Dentro del plan de comunicación se incluye un organigrama que describe el equipo de inocuidad para las áreas de Inspección y Empaque (ver figura 51), los nombres y puestos de trabajo que desempeñan. Memos, bitácoras, anuncios, así como artículos que reconozcan los logros alcanzados dentro de la revista de VIGUA a sus trabajadores como parte de la comunicación, así como

también, parte de la motivación deben documentarse dentro del Plan de Comunicación.

Dentro de las divisiones de la comunicación se encuentran:

- “Formal o institucional: aquella que se realiza mediante comunicados u otras herramientas oficiales y que contiene un mensaje supervisado por la jerarquía de la organización.
- Informal: aquella que es establecida entre los empleados de una organización. En muchos casos este tipo de comunicación es más fuerte que la formal e ignorarla puede afectar al desarrollo de la organización”<sup>14</sup>.

La comunicación por parte del equipo de inocuidad será de la siguiente forma:

- Gerente de Producción y/o gerente de Operaciones
  - Políticas de inocuidad al equipo.
  - Objetivos generales y específicos así como los cambios que estos asuman.
- Jefe de Departamento de Inspección y Empaque
  - Avances con base a informes de trazabilidad en cuanto al cumplimiento de objetivos.
  - Cambios en el sistema.
  - Disponibilidad de documentación.

---

<sup>14</sup>[http://cristinaaced.com/pdf/planComunicacion\\_BIC%20Galicia.pdf](http://cristinaaced.com/pdf/planComunicacion_BIC%20Galicia.pdf). Consulta: 24 de mayo de 2013.

- Supervisores
  - Fallas en el sistema; falta de documentos de apoyo necesarios.
    - Capacitaciones y adiestramiento incorrecto o incompleto
  - Deficiencias en las instrucciones de trabajo, procedimientos y/o registros.

### **5.3. Verificación del sistema**

El objetivo de esta actividad es realizar la completa verificación del sistema implementado de programas prerequisites, para poder detectar fallas en el mismo; el equipo de inocuidad debe elaborar una lista de chequeo o *checklist*, para ser incluida dentro de auditorías internas que tengan los aspectos de inocuidad dentro de las áreas de inspección y empaque.

El responsable de la verificación (líder del equipo de inocuidad, gerente de Producción y/o gerente de Operaciones) distribuirá las tareas de supervisión entre los asistentes de verificación quienes son los demás integrantes del equipo de inocuidad (jefe de departamento y supervisores de los turnos correspondientes); los asistentes ejecutarán la verificación de los materiales empleados en la actividad, documentación técnica y de trazabilidad entre los requisitos e implementación, y entregarán reportes de las pruebas al líder del equipo o responsable de la verificación. Él fortalecerá estos informes en un único informe de verificación de sistema, dentro de este se encontrarán las especificarán los errores identificados.

Debe llevarse a cabo la evaluación de conocimientos, actitudes y habilidades del personal, en relación a la gestión de la inocuidad de los envases.

Esta verificación se lleva a cabo mediante la observación de los procedimientos y entrevistas a los operarios, inspectores, auxiliares y otros empleados para determinar:

- Nivel de comprensión sobre la importancia de cada uno de los elementos que conforman el equipo de seguridad e higiene.
- Conciencia acerca de las implicaciones de una falla en el control de las actividades.
- Habilidad para conducir las acciones que le corresponden según se puedan presentar contingencias.
- Motivación para desempeñar un buen trabajo de forma que sea segura y responsable.

Asimismo, se revisan los registros de selección e inducción, adiestramiento y capacitación, evaluación y seguimiento del personal, y demás documentos que comprueban la idoneidad y competencia de los operarios, además de todo el equipo de inocuidad mismo.

Los resultados de las actividades de verificación, cualesquiera que sean, deben de ser considerados como parte de experiencias en beneficio de la empresa y de las áreas involucradas para tener una retroalimentación.

#### **5.4. Mantenimiento del sistema**

Son el conjunto de actividades a desarrollar para asegurar el funcionamiento y conservación de las instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas y utensilios, como su correcta funcionalidad y adecuación. El correcto mantenimiento de los elementos juega un papel fundamental para que las actividades de revisión y empaque se desarrollen de manera adecuada, especialmente por su importancia en la inocuidad de los envases.

Existen diferentes herramientas para verificar la calidad en el mantenimiento. Es importante llevar una bitácora diariamente sobre la limpieza (ver tabla IV), el mantenimiento técnico, así como también la entrada y salida de los diferentes materiales auxiliares (equipo de protección personal). Con esto se podrá respaldar el mantenimiento en conjunto del sistema.

#### **5.5. Capacitaciones periódicas sobre inocuidad**

Se debe elaborar un cronograma anual sobre las fechas en las cuales se impartirá capacitación al personal sobre los temas descritos anteriormente en el punto 4.1.1.2, siendo estos:

Idealmente se impartirán cada cuatro meses a todo el personal o bien como mínimo dos veces al año (semestralmente) en los primeros días del mes, esta capacitación debe de abarcar más de una semana, dos hora diarias fuera del horario laboral. El equipo de inocuidad debe responsabilizarse de que estas se lleven a cabo en los tiempos previstos a cabalidad con responsabilidad y manteniendo la disciplina entre los participantes.

## 5.6. Mejora continua del sistema

El equipo de inocuidad debe ser proactivo y buscar actualizaciones sobre leyes sanitarias en el país o bien Normas Internacionales aplicables a las actividades que conlleven a una mejor aplicación y desempeño de la inocuidad para las áreas de inspección y empaque.

Se puede hacer uso del círculo de mejora continua o círculo de Deming para poder detallar las acciones y su secuencia para la solución de situaciones o aprovechamiento de las oportunidades de mejora. Está compuesto de cuatro fases cíclicas, de tal forma que, una vez concluye la etapa final se vuelve a la primera y se repite el ciclo nuevamente, así las actividades son evaluadas nuevamente y periódicamente para incorporar mejoras. A continuación se muestra gráficamente dicho círculo y posteriormente se detallan sus partes.

Figura 56. **Círculo de Deming de mejora continua o ciclo PHVA**



Fuente: <http://www.csc.gov.co/framework/es/calidad>. Consulta: 27 de noviembre de 2013.



La mejora continua de los procesos es responsabilidad de la Gerencia para todas las áreas dentro de la empresa, sea esta administrativa o productiva. La auditoría de primera parte (internas), de segunda parte (realizadas por clientes) o de tercera parte (realizadas por el ente que certifica a la empresa), son formas de detectar los puntos de mejora que existen en todas las áreas de una empresa. Es importante actuar idóneamente para poder mantener la calidad en todo lo que concierne a las actividades. A continuación se muestra un ejemplo de la aplicación del círculo de Deming en las áreas de inspección y empaque de envases de vidrio.

#### **5.6.1. Planear**

Consiste en hacer la planificación de las actividades que se van a llevar a cabo en el punto de mejora; cuando se planifica deberán contestarse las siguientes preguntas.

- ¿Qué se llevará a cabo? Exponer la actividad que se realizará.
- ¿Por qué se hará? Describir la necesidad de forma clara y concisa.
- ¿Cómo se ejecutará? Explicar la metodología que será empleada.
- ¿Cuándo se realizará? Fecha de realización de cada actividad planificada dentro de un cronograma.
- ¿Dónde se hará? Especificar si será en el área de Inspección o en la de Empaque.
- ¿Quién o quiénes lo van a hacer? El equipo de inocuidad, un grupo de operarios o personal externo a la empresa.
- ¿Cuánto costará? Sí aplica, ya que hay actividades que se pueden realizarse sin costo monetario alguno.

Si se definen los objetivos de la planificación, esta etapa se simplificará y será más fácil para la posterior verificación y que todo se lleve a cabo para poder mejorar la situación, si se hace una buena definición y planificación se conducirá toda actividad que se desee mejorar por un buen camino, de lo contrario no se obtendrán los resultados que se esperan y se habrán realizado esfuerzos que tendrán pobres resultados.

- Objetivo: revisar y empaclar el producto de acuerdo a las especificaciones acordadas con el cliente.
- Alcance: desde que el producto sale del templador hasta que el producto es empaclado y ordenado en tarimas de madera con el empaque especificado.
- Responsable: gerente de Operaciones
- Competencias del personal: requiere de personal competente. Perfiles de puestos y documentos:
  - VG-PA-GR-001
  - VG-DO-DS-001
  - VG-PO-DS-002
- Entradas: producto pendiente de revisar de acuerdo con las especificaciones del cliente, material de empaque dentro de especificaciones, fichas de empaque.
- Características: las indicadas anteriormente.
- Recursos: pantallas para los revisadores, bandas transportadores, electricidad.
- Infraestructura: edificios para la protección del equipo y producto en proceso. Ver VG-DO-CI-005

- Ambiente de trabajo: espacios para la operación e iluminación. Ver VG-DO-CI-005

Figura 57. **Planear (ciclo PHVA)**



Fuente: <http://namagazine.es/2012/06/16/calidad-total-medir-el-desempeno-y-la-competitividad/>.

Consulta: noviembre de 2013

### 5.6.2. Hacer

Esta es la etapa en la cual se ejecuta lo que previamente se planificó; es oportuno definir en la etapa de planificación indicadores. En esta misma fase pueden detectarse oportunidades de mejora para el área en la cual se está aplicando el ciclo PHVA.

- Documentación:
  - Conservación del producto VG-PA-GO-007.
  - Control de producto no conforme VG-PA-GO-006 y las Instrucciones de Trabajo referidas en estos procedimientos.
- Registros: los indicados en la documentación

- Indicadores de medición: porcentaje de rechazo de producto liso

Figura 58. **Hacer (ciclo PHVA)**



Fuente: <http://namagazine.es/2012/06/16/calidad-total-medir-el-desempeno-y-la-competitividad/>.

Consulta: noviembre de 2013

### 5.6.3. Verificar

La verificación sirve para poder comprobar lo que ya se realizó, si esto corresponde a lo anteriormente planificado con ayuda de los indicadores que se hayan propuesto y el mismo cumplimiento de los objetivos que se han planteado en la planificación; verificar si la capacitación del personal para el cumplimiento resultó ser la correcta o bien si aún es deficiente. Debe de informarse acerca de los resultados.

- Medio ambiente: cartón deteriorado, producto no conforme y envases rotos.
- Salidas: producto revisado y empacado de acuerdo a las especificaciones acordadas por el cliente.
- Características: producto conforme y producto no conforme.
- Proveedor interno: proceso de templado y tratamientos.

- Clientes internos: proceso de acabados y proceso de control de calidad, inspección y ensayo.

Figura 59. **Verificar (ciclo PHVA)**



Fuente: <http://namagazine.es/2012/06/16/calidad-total-medir-el-desempeno-y-la-competitividad/>.

Consulta: noviembre de 2013

#### 5.6.4. **Actuar**

Tomar acciones que conduzcan a la mejora continua, es decir, volver a la fase de planificación, esto debido a que siempre hay una mejora para cualquier proceso.

- Mejora continua: mediante el análisis de rechazo para alcanzar o mejorar la meta establecida y el incumplimiento de las salidas.
- Propiedad del cliente: los bienes propiedad del cliente que son incorporados al proceso de empaque los constituye la cajilla plástica que cumple funciones de empaque para traslado del producto. La Gerencia de Operaciones es responsable de identificar, verificar, proteger y salvaguardar la cajilla plástica. Periódicamente informa al cliente del estado de la cajilla de su propiedad, de lo cual conserva registros. Se apoya en el procedimiento VG-PA-GO-001.

- El empaque de cartón para los productos es proveído por fabricantes de empaque, de acuerdo a especificaciones establecidas en la hoja de impresión y recibido de acuerdo al procedimiento VG-PA-GO-009.
- El cartón deteriorado es acumulado y vendido a terceras personas para su reciclaje.

Figura 60. **Actuar (ciclo PHVA)**



Fuente: <http://namagazine.es/2012/06/16/calidad-total-medir-el-desempeno-y-la-competitividad/>.

Consulta: noviembre de 2013

#### **5.6.4.1. Acciones correctivas**

Es tomar acciones para la erradicación de causas de las inconformidades con el único objetivo de la prevención de ocurrencia de estas mismas. Una inconformidad es no cumplir con algún requerimiento establecido por parte del sistema de programas prerrequisito en el área de Inspección o bien en el área de Empaque del producto (envases de vidrio).

Las acciones correctivas planteadas deben ser apropiadas a las anomalías o deficiencias de las no conformidades detectadas.

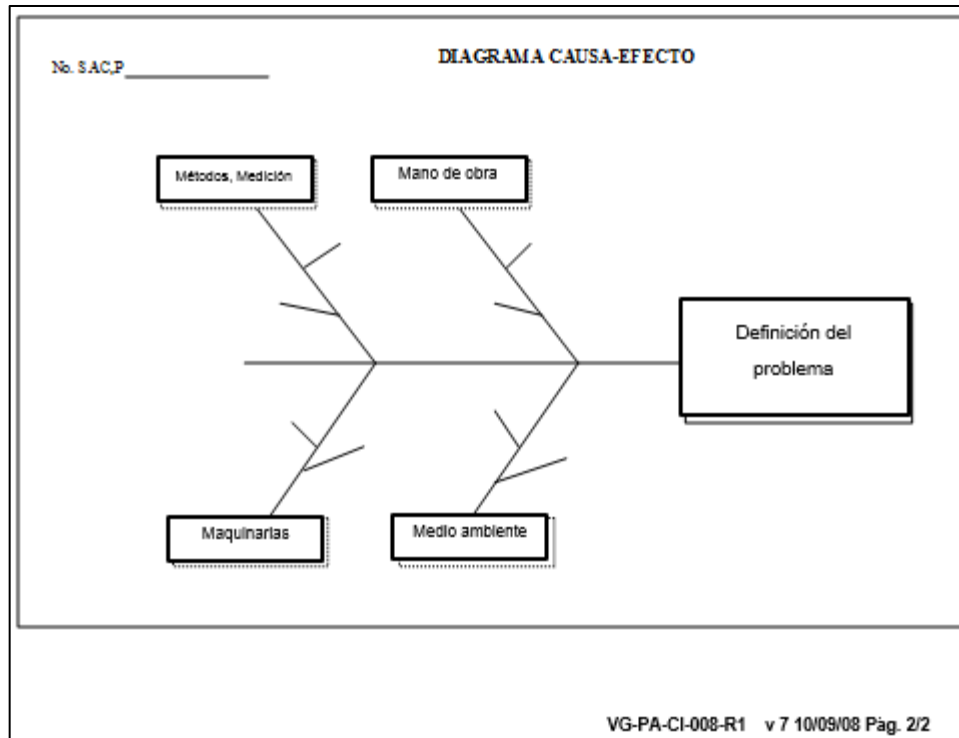
### 5.6.4.2. Acciones preventivas

Estas, a diferencia de las correctivas, son acciones para eliminar las posibles causas de no conformidades potenciales y la ocurrencia de estas. A continuación se muestra el formato de uso para la redacción de ambas, acciones preventivas y acciones correctivas según la ya implementada ISO 9001:

Figura 61. Formato para solicitud de acción correctiva o preventiva

<b>VICAL</b> GRUPO VIDRIERO CENTROAMERICANO <u>SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA O PREVENTIVA (SAC,P)</u>	
No. _____ Tipo de Acción _____ Fecha de Emisión: _____ <u>Descripción de la No-conformidad/Deficiencia del Sistema</u>	
<u>Responsabilidad/Asignación</u> Depto. _____ (f) Gerente Responsable del Área _____ (f) Asignado a solución de SAC, P: _____ Fecha: ____ / ____ / ____	<u>Aceptación de la SAC, P</u> _____ _____
<u>Causas que originaron la no conformidad (Método, Medición, Mano de Obra, Maquinaria, Materiales y Medio Ambiente).</u> _____ _____	
<u>Descripción del Plan de Acción que eliminará la causa real o potencial.</u> _____ _____	
Fecha de Conclusión del programa: ____ / ____ / ____ Aprobación del Gestor de CI: _____ Verificación de Cumplimiento: ____ / ____ / ____ Firma del Gestor de C.I. _____	
<u>Observaciones:</u> _____ _____	
<u>Verificación de la Efectividad de la SAC, P</u> Fecha: ____ / ____ / ____ La SAC, P fue efectiva La SAC, P no fue efectiva Firma del Gestor: _____ <u>Observaciones:</u> _____ _____	
VG-PA-CI-008-R1 v 7 10/09/08 Pág. 1/2	

Continuación de la figura 61.



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.





## CONCLUSIONES

1. La inocuidad es un aspecto de suma importancia durante todo el proceso productivo de envases de vidrio; en las áreas de Revisión y Empaque, por ser las únicas en las cuales los operarios tienen contacto directo con los envases, son puntos clave en los cuales implementar programas prerrequisito es indispensable para garantizar seguridad en cuanto a limpieza, y con ello crear satisfacción para sus clientes.
2. Los procedimientos de limpieza dentro de las áreas deben responder claramente quién o quiénes lo harán, cómo se llevará a cabo, qué limpiarán, así como el producto que se utilizará en cada actividad de higiene. Junto a los procedimientos deben detallarse registros para el adecuado control puesto que estos garantizan que los procedimientos se realizan tal y cual fueron descritos, así como su funcionamiento.
3. El equipo de seguridad e higiene está conformado por guantes especiales, gafas de protección industrial, redecilla para el cabello, zapatos industriales, protección auditiva y mascarilla de protección; los cuales son elementales para poder llevar a cabo los procedimientos conforme a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), debido a que sirven de obstrucción a los contaminantes de un cuerpo (operarios) a otro (envases).

4. El plan de capacitación debe elaborarse con anticipación por parte de todo el equipo de inocuidad, asimismo deberá definirse el contenido de los mismos y las posibles personas responsables de impartir la capacitación, con esto la gestión de las mismas se facilitarán y el seguimiento oportuno de las BPM se harán garantizando la mejora continua en los procedimientos que se llevan a cabo dentro de las áreas.
  
5. Corresponder a la reglamentación guatemalteca estipulada por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR), para el manejo del agua y su potabilidad como el conocimiento de los límites aceptables de ciertas características arriba de los cuales esta no es adecuada para consumo humano entre otros aspectos. Es esencial para cualquier empresa de la industria alimenticia debido a que esta puede alterar significativamente cualquier etapa de la producción, revisión o empaque de los productos terminados, siendo el agua un elemento imprescindible en cualquier etapa.
  
6. Entre todos los elementos necesarios para realizar, de acuerdo a los procedimientos cada una de las actividades, se encuentran la adecuada iluminación y ventilación. Su idoneidad en el proceso de revisión y empaque evitará que se cometan errores por parte de los operarios o bien que estos contraigan enfermedades profesionales, como problemas de visión por la tenue iluminación o bien infecciones respiratorias por la deficiente ventilación que pueda existir. Debe considerarse que esta se hará tomando en cuenta el número de personas dentro de cada área y la rotación que se tenga para el personal a cargo.

7. En Guatemala no existe un reglamento para el manejo de desechos, es por ello que, para implementar un adecuado manejo de los desechos según sea el material que los constituye, se empleó la Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2005 Gestión ambiental y de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos; en la cual se estipulan los colores con los que se deben identificar los diferentes materiales de residuos que se obtengan luego de las actividades desarrolladas, y conforme a ello se elaboren procedimientos que describan su mejor manejo pudiendo ser este el de reutilización, reciclaje o reducción. Con esto se contribuirá al cuidado del medio ambiente y a la optimización de los materiales utilizados.
  
8. La evaluación de proveedores que proporcionan el material que se utilizará para el empaque de los productos si no ha sido proporcionado anteriormente por el cliente, debe ser el idóneo para poder asegurar que no se introducirá algún tipo de peligro químico o microbiológico, ya que existen materiales que proporcionan el ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos o bien que se alteran químicamente y al ser sellados contaminan por medio de gases a los productos que contienen. Teniendo materiales de calidad se seguirá favoreciendo y asegurando la inocuidad aun después de todo el proceso.
  
9. Las instalaciones designadas para el lavado de mano o deben estar conformadas por equipos con los cuales no se deba tener contacto directo para su funcionamiento, es decir equipos automáticos, ya que con ello no habrá transferencia de microorganismos de una superficie a otra, es decir de las manos hacia cualquier superficie y viceversa.



## RECOMENDACIONES

1. La implementación de programas prerrequisito son muy importantes para todas las áreas que intervienen en el proceso productivo. Asegura la inocuidad en cualquier punto por lo que se recomienda iniciar dicha implementación en las áreas de Revisión y Empaque.
2. Elaborar procedimientos y registros con una clara redacción, para que todas las personas puedan comprender las palabras técnicas y desconocidas. Además especificarlas dentro de un glosario al inicio de cada documento.
3. Elaborar un programa adecuado para el requerimiento de equipo de protección personal según se requiera, para que este no se agote en ningún momento. Es decir, que el inventario nunca llegue a cero debido a que es imprescindible contar con este.
4. El plan de capacitaciones deberá ser funcional, por lo que es necesario incentivar al personal mediante dinámicas durante la duración de los cursos y alicientes durante la instrucción, como parte de la motivación.
5. Hacer un análisis de la potabilidad del agua mensualmente y verificar que cumpla con los límites establecidos según la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) y asimismo, que cumpla con todas las características organolépticas.

6. Realizar un estudio que determine la cantidad de luminarias necesarias y los puntos donde deberán encontrarse para tener una buena iluminación. Realizar un estudio de ventilación para poder determinar el tipo de ventilación conveniente dentro de la planta por la naturaleza de la actividad y dónde deberá disponerse.
7. Los basureros podrán estar identificados con colores y el nombre del desecho para el que se dispone. Pueden ser calcomanías para unificar el color de los depósitos plásticos.
8. En cuanto a proveedores, buscar mejores opciones que cumplan con las características de calidad de los materiales y precio, si aplica.
9. La mejor opción para el lavado de manos es aquella donde la persona no tiene contacto directo con ningún equipo. Es decir, que todo funcione de forma automática, si se utiliza papel para secar las manos, que sea reciclado para contribuir al ambiente.
10. Luego de implementados los programas prerrequisitos en todo el proceso de producción de envases de vidrio, es importante detectar puntos críticos de control de acuerdo con los requerimientos del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control o HACCP y así proceder a su posterior acreditación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AENOR. *Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.* UNE-EN ISO 22000. Madrid: AENOR, 2005. 44 p.
2. COLLADO GONZÁLEZ, Immer Othoniel. *Diseño de un sistema de medición de la eficiencia en la fabricación de botellas de vidrio.* Trabajo de graduación de Ing. Electrónica. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2012. 84 p.
3. COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y COMERCIALES. NTP 900.058:2005. *Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.* Primera Edición. Perú: INDECOPI, 2005. 13 p.
4. COMISIÓN GUATEMALTECA DE NORMAS. *Agua para consumo humano (agua potable). Especificaciones.* COGUANOR NTG 290001. Guatemala: COGUANOR, 2010. 15 p.
5. DE LA PAZ GALLARDO, Leonel Ignacio. *Desarrollo de un manual guía para la implementación de un programa HACCP, en una planta embotelladora de bebidas gaseosas.* Trabajo de graduación de Ing. Química. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 131 p.



6. DOMINGUEZ DUARTE. Diana Dinorah. *Guía para la aplicación de la norma ISO 22000:2005 a través de un diagnóstico de necesidades*. Escuela de Estudios de Postgrado, Maestría en Artes de Gestión Industrial Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 68 p.
7. Grupo Delcen. *Inocuidad Alimentaria*, [en línea]. Food Safety Consulting Group. México: <<http://inocuidad-alimentaria.org/fssc-22000-iso-22000-pas-220.html>> [Consulta: 8 de marzo de 2013].
8. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill/Interamericana. 2010. MX. 736. p. ISBN: 978-607-15-0315-2.
9. ICONTEC. *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*. NTC-ISO 9001. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2008. 47 p.
10. JUÁREZ MONTOYA. Bárbara Elizabeth. *Diagnóstico para la implementación de un sistema de inocuidad basado en la norma ISO 22000:2005 para una planta procesadora de pollo*. Trabajo de graduación de Ing. Química Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Postgrados, Maestría en Gestión de la Calidad, 2010. 43 p.
11. MÉNDEZ. Viviana Marcela; VALENCIA JOVEN. Claudia Marcela. *Diseño y elaboración de un programa para el manejo integrado de plagas y de residuos sólidos en la panadería panamparo dentro*

*del marco de las buenas prácticas de manufactura*. Bogotá: Pontificia Universidad, 2009. 43 p.

12. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Guía para elaborar el plan de manejo de desechos sólidos hospitalarios para instituciones de atención en salud*. Dirección General De Regulación, Vigilancia y Control de la Salud Departamento de regulación de los programas de la salud y ambiente. [en línea] <[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Nmd8dQpmVz8J:www.mspas.gob.gt/files/Descargas/Servicios/SaludAmbiente/desechosSolidos/guia\\_planes\\_manejo\\_DSH.doc+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=gt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Nmd8dQpmVz8J:www.mspas.gob.gt/files/Descargas/Servicios/SaludAmbiente/desechosSolidos/guia_planes_manejo_DSH.doc+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=gt)> [Consulta: 16 de agosto de 2013].
13. RODRIGUEZ ARREAGA, Ramón Gustavo. *Diseño e implementación de un plan de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) en alimentos*, S. A. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2012. 125 p.
14. SALGUERO VELÁSQUEZ, Claudia María. *Estudio de factibilidad para la aplicación de la norma ISO 22000:2005 en un centro gastronómico de formación profesional*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 138 p.
15. SOLANO, Hernán. *Ciclo de deming: PHVA*. LinkedIn Corporation. Colombia: [en línea] <[www.slideshare.net/mriveros/ciclo-phva-20287932](http://www.slideshare.net/mriveros/ciclo-phva-20287932)> [Consulta: 13 de agosto de 2013].

16. TISTA QUEC. Evelyn Elizabeth. *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad alimentaria para garantizar la salud humana en el consumo de alimentos procesados en el restaurante Escuela del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) sede central mediante Norma ISO 22000*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2012. 169 p.
  
17. TORRES. Sergio Antonio. *Ingeniería de plantas*. 3a ed. Guatemala: 1998. 134 p.

## **APÉNDICE**

De los datos recabados durante el proceso, se elaboró una tabla donde describe brevemente el tema correspondiente a los procedimientos que se deben elaborar para los programas prerequisite, su objetivo inmediato, el alcance que este documento tendrá y el proceso, es decir, si este proceso corresponde a seguridad industrial, mantenimiento u otro.

Apéndice 1. **Programas Prerrequisito**

<b>PROGRAMAS PRERREQUISITO</b>						
#	TEMA	#	NOMBRE	OBJETIVO	ALCANCE	PROCESO
1	<b>LOCALIZACIÓN Y ENTORNO</b>	1.1	PLAN DE MANTENIMIENTO DE ALREDEDORES	Evitar contaminación por condiciones del entorno	Vías, áreas circundantes, exterior del edificio, Enfoque "buen vecino", señalización, prados	Seguridad Industrial Mantenimiento
2	<b>EDIFICIOS: planta de producción, facilidades del personal</b>	2.1	PLAN DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES	Evitar contaminación por instalaciones	Áreas, secuencia operativa, accesos, pisos, paredes, ventanas, aberturas, techos, señalización	Mantenimiento
3	<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	3.1	PLAN DE ORDEN Y ASEO	Evitar contaminación por áreas	Iluminación, temperatura, humedad, calidad del aire, presión positiva, esterilidad.	Seguridad Industrial
		3.2	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN CRUZADA	Evitar contaminación por contacto indirecto	Áreas, equipos, utensilios, materiales y productos en proceso que pueden contaminar el producto terminado	por analizar
		3.3	PLAN DE CONTROL DE PLAGAS	Evitar la presencia de plagas que generen peligros de contaminación de los alimentos	Las disposiciones establecidas en este plan se aplican a la PPA	Seguridad Industrial

Continuación del apéndice 1.

		3.4	PLAN DE CONTROL DE CADENA DE FRIO	Mantener la temperatura de preservación en frío del producto	Áreas y equipos utilizados para mantener el producto a baja temperatura	N/A
4	EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	4.1	PLAN DE ACONDICIONAMIENTO SANITARIO DE EQUIPOS (Capacidad, materiales, accesibilidad, seguridad, localización, <i>lay out</i> )	Reducir riesgos de contaminación y facilitar las actividades de prevención y control sanitario	Equipos críticos para la inocuidad de los alimentos	Mantenimiento y área fría
		4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS:	Asegurar el buen funcionamiento de los equipos		Mantenimiento y área fría
		4.3	PLAN DE LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN DE EQUIPOS	Evitar contaminación por equipos		Mantenimiento y fabricación
		4.4	INSTRUCCIONES DE TRABAJO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS			Mantenimiento y fabricación
5	EQUIPOS DE MEDICIÓN	5.1	PLAN DE CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN	Asegurar la confiabilidad de las mediciones realizadas	Cantidad, capacidad, robustez, seguridad, accesibilidad, calibración	Mantenimiento electrónico
6	PERSONAL	6.1	MATRIZ DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	Evitar contaminación generada por malas prácticas del personal	Personal responsable de las actividades previstas para prevenir y controlar la contaminación del producto	Gerencia General

Continuación del apéndice 1.

		6.2	PLAN DE CONCIENCIACIÓN EN SEGURIDAD ALIMENTARIA			Capacitación
		6.3	PLAN DE COMUNICACIONES INTERNAS DE SEG ALIMENTARIA			RR.HH
		6.4	PLAN DE COMPETENCIAS EN INOCUIDAD ALIMENTOS			Selección y capacitación
		6.5	PLAN DE VIGILANCIA DE SALUD			R.R.H.H, Clínica médica
		6.6	PLAN DE HIGIENE DEL PERSONAL			Seguridad industrial
7	<b>SISTEMAS DE APOYO CRÍTICO</b>	7.1	PLAN DE CONTROL DE AGUA POTABLE	Evitar contaminación por agua utilizada en el proceso	Agua, energía, vapor, aire comprimido, residuos, vertimientos	Mantenimiento eléctrico
		7.2	PLAN DE CONTROL DE RESIDUOS Y VERTIMIENTOS	Evitar contaminación por mal manejo de los residuos de la planta	Residuos y vertimientos generados en la Planta	Seguridad industrial
8	<b>PROVEEDORES- DISTRIBUIDORES</b>	8.1	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA GESTION DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS POR PARTE DE PROVEEDORES	Evitar contaminación generada por los proveedores	Proveedores de ingredientes, materiales, insumos y servicios críticos para la inocuidad de los alimentos	comunicación externa
		8.2	ACUERDOS DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS CON PROVEDORES			comunicación externa

Continuación del apéndice 1.

9	<b>MATERIALES</b>	9.1	PLAN DE CONTROL DE MATERIALES	Evitar contaminación por ingredientes y materiales	Ingredientes y materiales	materias primas
		9.2	PLAN DE CONTROL DE UTENSILIOS Y RECIPIENTES	Evitar contaminación por utensilios y recipientes	Utensilios y recipientes en contacto con alimentos	N/A
		9.3	PLAN DE CONTROL DE QUÍMICOS	Evitar contaminación por químicos	Sanitizantes, plaguicidas, desinfectantes, productos tratamiento de agua-vapor	Materias primas, tratamientos y fabricación
		9.4	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE PRODUCTOS EN CUARENTENA Y NO CONFORMES	Evitar la liberación de productos potencialmente no seguros, o no conformes al mercado	Productos en los cuales no se ha verificado el cumplimiento de los requisitos de inocuidad de los alimentos	Gerencia de Operaciones
		9.5	PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS DE PRODUCTOS	Evitar contaminación por mal manejo de los residuos del producto	Residuos de productos en proceso y productos terminados	N/A
		9.6	PROCEDIMIENTOS DE TRAZABILIDAD Y RETIRO DEL PRODUCTO	Evitar consumo de productos potencialmente no seguros, o contaminados presentes en el mercado	Productos potencialmente no seguros, y no conformes que se encuentran en el mercado	Gerencia de Operaciones

Continuación del apéndice 1.



10	PROCESOS	10	PLAN DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DE CALOR	Asegurar que se logran los niveles de temperatura interna requeridos para la esterilización de los productos	Proceso de esterilización comercial	N/A
		10	PROCEDIMIENTOS DE OPERATIVOS	Evitar la contaminación por mala realización de operaciones	Operaciones críticas para la inocuidad de los alimentos	Fabricación y Mantenimiento , Revisión
		10	PLAN DE VALIDACIÓN DE PROCESOS	Asegurar la eficiencia de los procesos críticos para la seguridad alimentaria	Procesos de empaque y esterilización	calidad, operaciones
11	METODOS	11	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DOCUMENTOS	Asegurar la actualización y disponibilidad de los documentos	Documentos del Sistema de Inocuidad de los Alimentos	calidad integral
		11	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE REGISTROS	Asegurar la disponibilidad de evidencias del SGIA	Registros del Sistema de Inocuidad de los Alimentos	calidad integral

Continuación del apéndice 1.

12	<b>CLIENTES Y PARTES INTERESADAS</b>	12	PLAN DE INFORMACIÓN Y COMUNICACION CON EL CLIENTE	Evitar el uso no previsto del producto y manejar eficazmente las consultas y comunicaciones con los clientes	Consumidores previstos	servicio técnico, control de calidad
		12	PROCEDIMIENTO DE RECLAMOS	Atender rápida y eficazmente los reclamos de seguridad alimentaria	Reclamos relacionados con la inocuidad de los alimentos	servicio técnico, control de calidad
		12	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE REQUISITOS DE	Mantener actualizada la información	Autoridades de Inocuidad de los Alimentos	Embarques y producto terminado

Fuente: elaboración propia, con datos de Vidriera Guatemalteca, S. A.



## **ANEXO**

Según la Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2005 “GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos” describe en su anexo A mediante un cuadro, un resumen de incompatibilidad de almacenamiento de residuos peligrosos en los cuales como su nombre lo dice, indica no solo los símbolos de peligro sino también, las características de los residuos peligrosos y su compatibilidad en el almacenamiento compartido por estos productos. Para no causar algún tipo de accidente nocivo a la salud de las personas que trabajarán con este tipo de compuestos en cualquier etapa de la elaboración de envases de vidrio, siendo esta principalmente la fabricación. Es importante tener el conocimiento para no provocar accidentes que fácilmente se pueden evitar.

Anexo 1. **Norma Técnica Peruana**

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 900.058  
9 de 12

**ANEXO A**  
(NORMATIVO)

**CUADRO RESUMEN DE INCOMPATIBILIDADES DE  
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-



- - + - +



- - - + 0



+ - + 0 +

+ Se pueden almacenar conjuntamente.

0 Solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas preventivas.

- No deben de almacenarse juntos.

### SÍMBOLOS DE PELIGRO

### CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS



T Tóxico

Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

T+ Muy Tóxico

Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.



C Corrosivo

Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.





F Facilmente Inflamable

Las sustancias y preparados que:  
... Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o



N Peligroso para el medio ambiente

Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

	<b>E</b> Explosivo	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.
	<b>O</b> Comburente	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.

## ANEXO B (INFORMATIVO)



**ROMBO DE  
SEGURIDAD**

**ROJO:** Indica el grado de inflamabilidad de los materiales y el riesgo esta clasificado del 0 al 4.

- 0: Riesgo mínimo (no arden y es estable)
- 1: Riesgo ligero y arde arriba de los 93.3 °C
- 2: Riesgo moderado arde arriba de los 37.8 °C
- 3: Riesgo alto arde arriba de los 23°C
- 4: Riesgo severo arde abajo de los 23°C.

**AMARILLO:** Indica el grado de reactividad de materiales

- 0: Riesgo mínimo - estable
- 1: Riesgo ligero - inestable con calor
- 2: Riesgo moderado - presenta cambios químicos violentos sin estallar.
- 3: Riesgo alto - Explotan con grandes fuentes de ignición o reaccionan violentamente
- 4: Riesgo severo - Explotan a temperatura ambiente y presión normal.

**AZUL:** Indica el grado de riesgo a la salud

- 0: Riesgo mínimo (material normal)
- 1: Riesgo ligero (riesgo leve)
- 2: Riesgo Moderado (peligroso)
- 3: Riesgo Alto (extremadamente peligroso)
- 4: Riesgo Severo

**BLANCO:** Se coloca los riesgos específicos.

Fuente: NTP 900.058:2005 p.14-16.

