



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

**MEJORAS EN ASPECTOS DE INOCUIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN
DE ENVASES DE VIDRIO CON FIN ALIMENTICIO**

Luis David Pineda Ruano

Asesorado por el Ing. Industrial Juan Estuardo Contreras Ruiz

Guatemala, marzo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORAS EN ASPECTOS DE INOCUIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN
DE ENVASES DE VIDRIO CON FIN ALIMENTICIO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

LUIS DAVID PINEDA RUANO

ASESORADO POR EL ING. JUAN ESTUARDO CONTRERAS RUIZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Velíz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
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. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

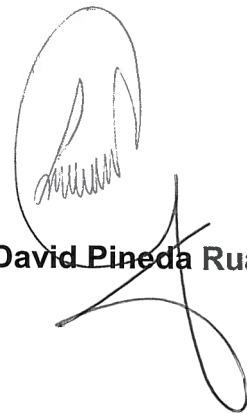
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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:

MEJORAS EN ASPECTOS DE INOCUIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO CON FIN ALIMENTICIO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 18 de enero de 2012.

Luis David Pineda Ruano

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'L' and 'D' followed by 'Pineda Ruano' in a cursive script. The signature is positioned to the right of the printed name.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



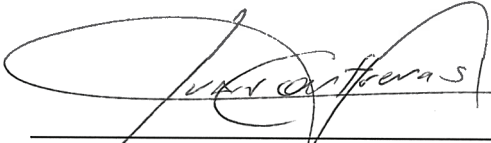
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala 18 de septiembre del 2012

Ingeniero:
Cesar Ernesto Urquizu
Director de Escuela Mecánica Industrial
Presente.

Por este medio, yo **JUAN ESTUARDO CONTRERAS RUIZ, Ingeniero Industrial** que me identifico con número de colegiado 8,951 hago constar que he realizado la revisión pertinente del trabajo de graduación "**MEJORAS EN ASPECTOS DE INOCUIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACION DE ENVASES DE VIDRIO CON FIN ALIMENTICIO.**" del estudiante universitario **LUIS DAVID PINEDA RUANO** carné No. 2008-19041 de la carrera de **Ingeniería Industrial**, por lo tanto doy la aprobación del mismo.

Atentamente,



Ing. Juan Estuardo Contreras
No. Colegiado 8,951
Ingeniero Industrial

Juan Estuardo Contreras Ruiz
Ingeniero Industrial
Colegiado 8,951

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.234.012

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORAS EN ASPECTOS DE INOCUIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO CON FIN ALIMENTICIO**, presentado por el estudiante universitario **Luis David Pineda Ruano**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

INGA. KARLA MARTÍNEZ
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2012.

/mgp



REF.DIR.EMI.073.013

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 **MEJORAS EN ASPECTOS DE INOCUIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO CON FIN ALIMENTICIO**, presentado por el estudiante universitario **Luis David Pineda Ruano**, 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, marzo de 2013.

/mgp



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: **MEJORAS EN ASPECTOS DE INOCUIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO CON FIN ALIMENTICIO**, presentado por el estudiante universitario: **Luis David Pineda Ruano**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, marzo de 2013



/cc

AGRADECIMIENTOS A:

Dios

Por ser lo más importante en mi vida, quien me da las fuerzas para alcanzar todo lo que deseo y ser mi guía en cada instante. Además de ser la razón de todos mis éxitos.

Mis padres

Luis Alberto Pineda y Norma Elizabeth de Pineda, por ser personas indispensables en este logro, que con su esfuerzo y dedicación guiaron mi vida con ejemplos y consejos, enseñándome su verdadero valor.

Mis hermanas

Jennifer, Sirai y Jireh Pineda, porque siempre han estado conmigo y me han brindado su apoyo incondicional en cualquier circunstancia.

Mi novia

Sinthya Mazariegos, por toda su comprensión, su gran ayuda en circunstancias difíciles y brindarme ánimo en momentos importantes de esta etapa de mi vida.

Mis pastores

Eddy y Mirza Mazariegos por todos sus consejos y guianzas en cualquier circunstancia, a sus hijas Fernanda y Gabriela por su valiosa amistad y ayuda en todo momento.

Mis amigos

Mynor Villeda y Adrián Mazariegos por sus consejos, amistad y brindar ánimos en los momentos oportunos.

Mi asesor

Ing. Juan Estuardo Contreras, por su valiosa ayuda y grandes aportaciones a este trabajo de graduación.

Vidriera Guatemalteca

Por brindarme la oportunidad de realizar mí trabajo de graduación y así contribuir esencialmente en el.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. ORGANIZACIÓN Y PRINCIPIOS.....	1
1.1. Reseña historica.....	1
1.2. Visión.....	2
1.3. Misión.....	3
1.4. Política de calidad.....	3
1.5. Estructura de organización.....	4
1.6. Norma de certificación.....	5
2. ELABORACIÓN DE ENVASE DE VIDRIO.....	9
2.1. Formulación de materias primas.....	9
2.2. Tratamientos químicos.....	10
2.3. Molduras para productos portadores de alimentos.....	12
2.4. Frabricación de envases de vidrio.....	14
2.5. Descripción de características del envase de vidrio.....	21
2.6. Mantenimiento general a maquinaria.....	23
3. CONTROLES Y REQUISITOS CALIDAD.....	25
3.1. Analisis de laboratorio físico.....	25
3.1.1. Periodicidad.....	28

3.1.2.	Criterios de aceptación.....	29
3.2.	Análisis de laboratorio químico.....	32
3.2.1.	Periodicidad	34
3.2.2.	Criterios de aceptación.....	35
3.3.	Planes de muestreo y evaluación según especificaciones de calidad.....	40
3.4.	Planes y controles de limpieza en líneas de producción.....	41
3.4.1.	Área caliente.....	41
3.4.2.	Área fría.....	42
3.5.	Requerimientos al personal para productos alimenticios.....	42
3.5.1.	Uniforme.....	43
3.5.2.	Equipo de protección personal.....	44
3.5.3.	Política de seguridad e higiene.....	48
3.5.4.	Entrenamiento.....	48
3.6.	Análisis de diversos riesgos de inocuidad según el proceso productivo.....	49
3.7.	Métodos de almacenaje.....	53
3.8.	Distribución.....	55
4.	IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS.....	57
4.1.	Cronograma de propuesta de implementación de mejoras....	57
4.2.	Reconocimiento de buenas prácticas de manufactura regulatorias según el proceso.....	59
4.3.	Establecer medidas de control que mitiguen los diversos riesgos de inocuidad.....	63
4.4.	Formación de los criterios de aceptación de envases alimenticios.....	68
4.5.	Implementación de documentos, registros e instrucciones de trabajo para inocuidad.....	71

4.5.1.	Instrucciones de trabajo.....	71
4.5.2.	Documentos.....	73
4.5.3.	Registros.....	74
4.6.	Mejoras en mantenimiento correctivo y preventivo.....	78
4.7.	Costo de inocuidad.....	81
4.8.	Seguimiento a mejoras.....	83
5.	APORTE AMBIENTAL DURANTE EL PROCESO.....	87
5.1.	Recolección de <i>cullet</i>	88
5.2.	Tratamiento de aguas.....	89
5.3.	Reciclaje de suministros.....	90
	CONCLUSIONES	93
	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA.....	97
	ANEXOS	99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Política de calidad de Vidriera, Guatemalteca S.A.....	3
2.	Estructura de la organización.....	4
3.	Proceso soplo – soplo.....	18
4.	Proceso prensa – soplo.....	20
5.	Estandares de calidad.....	22
6.	Moldura 1.....	31
7.	Moldura 2.....	32

TABLAS

I.	Criterios de mediciones	28
II.	Parámetros aceptables de las mediciones.....	29
III.	Arena sílica.....	35
IV.	Feldespasto.....	35
V.	Especificaciones químicas.....	37
VI.	Especificaciones de color.....	38
VII.	Equipo de prorección personal para materias primas.....	45
VIII.	Equipo de protección personal para fabricación.....	46
IX.	Equipo de protección personal para revisión.....	46
X.	Equipo de protección personal para decorado.....	47
XI.	Equipo de protección personal para embarques.....	47
XII.	Riesgos de inocuidad por fundición.....	50
XIII.	Riesgos de inocuidad por fabricación.....	51

XIV.	Riesgos de inocuidad por revisión de las características del envase...	51
XV.	Riesgos de inocuidad por empaque.....	52
XVI.	Riesgos de inocuidad por decorado.....	52
XVII.	Riesgos de inocuidad por almacenaje.....	53
XVIII.	Cronograma de propuesta de implementación de mejora.....	57
XIX.	Clasificación de riesgo según familia.....	70
XX.	Mejoras en mantenimiento correctivo y preventivo.....	80
XXI.	Mejoras en infraestructura.....	81
XXII.	Protección directa del envase.....	83
XXIII.	Seguimiento de mejoras.....	84

GLOSARIO

AQL	Nivel de calidad de aceptación.
Banda de retorno	Lugar en donde se depositan los envases defectuosos para someterlos a un reproceso.
Burbuja	Oclusión de gas en las paredes de un envase.
Cambios de moldura	Proceso de sustituir la moldura de las máquinas I.S. para utilizar una nueva la cual formará un nuevo envase.
Cavidad	Lugar específico en donde se forma la botella dentro de las máquinas I.S.
Contaminación cruzada	Acto de contaminar al producto por descuido en otro proceso por falta de higiene.
Defectivo	Porcentaje de producción que no cumple con las especificaciones de calidad.

Desemulsificantes	Composición química usada para extraer residuos de aceite en agua reprocessada.
Hand Held	Artículo electrónico con el fin de contabilizar la cantidad de tarimas de producto aceptable.
Hoja de especificación	Aclara lo necesario para cumplir con las regulaciones de calidad.
Lado bombillo	Donde se realiza la preforma del envase.
Lado molde	Donde se realiza la figura y acabados finales del envase.
Máquinas I.S.	Máquinas de secciones independientes.
Molde	Composición de hierro el cual se conjuga para formar una figura en donde se concentrará el vidrio.
Molduras	Conjunto de figuras plasmadas en hierro las cuales tienen la forma final del envase.

PEPS	Primer producto elaborado, primero en salir.
Piedra	Oclusión de material sólido inorgánico refractario en las paredes del envase formado.
Polielectrolitos	Composición química usada para extraer residuos de aceite en agua reprocessada.
Semilla	Pequeñas burbujas que se originan a partir de las reacciones de las materias primas.
Trazabilidad	Hecho de identificar todos los procesos en los que se incurrió y los materiales utilizados para la formación del producto.

RESUMEN

El presente estudio expone diversos criterios válidos para la mejora de aspectos de inocuidad en la producción de envases con uso alimenticio, para garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y así asegurar un producto sin imperfecciones ni contaminantes.

La identificación de la estructura organizacional de la empresa considerada es importante, ya que por medio de ésta se identifica claramente el orden jerárquico y la delegación de las responsabilidades, por esta razón en el primer capítulo se expone, de forma concisa, el sistema organizacional, así como los parámetros de objetivos, política y sistema de gestión de calidad.

La identificación del proceso y el análisis de las variables que influyen para la mejora son vitales, lo que en el segundo capítulo se exponen las etapas del proceso productivo, así como las características necesarias que se han estipulado por medio de control de calidad y el mantenimiento necesario para evitar cualquier inconveniente.

Los registros y criterios de aceptación de especificaciones son necesarios para la conformidad del cliente, por este motivo en el tercer capítulo se amplían aquellos análisis realizados química y físicamente, los cuales certifican la composición y el estado de los envases. De igual manera se expone la importancia de establecer rutinas de limpieza en las áreas involucradas. Tomando en cuenta la importación del personal dentro del proceso se amplía los utensilios que son necesarios para asegurar la producción, se ha identificado los diversos peligros en cada proceso para

proponer las soluciones más viables para solventar cada uno de los riesgos identificados.

En cada área, según la necesidad e identificación, se han establecido diversos planes de mejora, incluyendo el tiempo propuesto para la implementación. Se han establecido los criterios de buenas prácticas necesarias para cumplir las metas programadas y solventar los riesgos identificados, así como las diversas medidas de control en la producción de envases alimenticios. Para esto se ha documentado cada mejora, se realizó un cálculo de costos en los que se incurrirá para cumplir con estándares y darle seguimiento a las mejoras; esto se encuentra en el cuarto capítulo.

El cuidado ambiental y su respectivo compromiso son sumamente importantes, ya que su aplicación mejorará las condiciones de vida y conservará los recursos naturales. Estos aspectos se encuentran descritos en el quinto capítulo, en donde se detalla la recolección de materia prima, el reproceso, así como el manejo de aguas y suministros utilizados en la planta de producción.

OBJETIVOS

General

Realizar mejoras en el proceso de elaboración de envases de vidrio de uso alimenticio para que esto contribuya a un adecuado cumplimiento de las especificaciones tanto de calidad como de inocuidad, considerando la importancia de las buenas prácticas de manufactura.

Específicos

1. Analizar los controles e indicadores de calidad y de inocuidad tomando en cuenta las operaciones y la maquinaria en la elaboración de envases de vidrio.
2. Verificar la estructura y aplicación de planes actuales, con el fin de normar las actividades que contribuyan con el cumplimiento de las especificaciones de inocuidad y calidad, para evidenciar mejoras significativas en la elaboración de envases de vidrio.
3. Replantear y normar las técnicas de inspección de limpieza, higiene del personal y equipo de protección, para establecer las posibles mejoras en la línea de producción.
4. Elaborar planes de mejora y su respectivo seguimiento, en cuanto a la inocuidad del producto se refiere, tomando en cuenta todas las áreas involucradas.

5. Evidenciar los avances significativos en los cuales se resguarda el medio ambiente para su conservación y protección. Además de involucrar la responsabilidad social.
6. Identificar las áreas críticas en las cuales se puede contaminar directamente el producto y que se encuentran involucradas dentro del proceso de producción.
7. Reconocer las prácticas de manufactura orientadas a cada proceso productivo, para proponer criterios y establecer directrices principales que aporten el cuidado tanto del personal como del producto.

INTRODUCCIÓN

El término control de la calidad es un concepto con una gran diversidad de definiciones a nivel mundial como: son todos los mecanismos, acciones y herramientas que se realizan para detectar la presencia de errores, este tipo de términos se han incrementado en los últimos tiempos, tomando en cuenta la exigencia del mercado competitivo, la demanda, entre otros aspectos. Cada uno de los conceptos de control de la calidad tienen como fin primordial convertir cada uno de los procesos en sistemas rigurosos que garanticen disminución de errores en la producción, para esto se debe aumentar los controles y aspectos que influyen considerablemente en beneficio de la realización de un producto adecuado, que además cumpla con las especificaciones acordadas con los clientes.

La producción de envases alimenticios en Vidriera Guatemalteca S.A. debe tomar en cuenta aspectos de inocuidad, ya que ésta actualmente, juega un papel primordial para evitar reclamos o inconformidades de los clientes, para preservar los envases y el producto durante la cadena de consumo, es por ello que se describirán cada uno de los requisitos básicos que se deben cumplir para garantizar una adecuada elaboración de envases de vidrio, tomando en cuenta aspectos de limpieza, control de especificaciones, mantenimientos, pruebas físicas y químicas; esto garantizará altos niveles de control de calidad, además se ampliarán los conocimientos acerca de los peligros que pueden incurrirse en la producción de envases alimenticios, así como cada uno de los cuidados que se deben realizar para cumplir con la entrega del producto.

1. ORGANIZACIÓN Y PRINCIPIOS

1.1. Reseña histórica

Grupo VICAL se inició por medio de la visión llevada a la realidad por un grupo de entusiastas y visionarios empresarios centroamericanos y mexicanos, que tuvieron como propósito primordial contar con una industria que elaborara productos de vidrio, los cuales satisficieran las necesidades del mercado centroamericano y los posicionara como un grupo empresarial competitivo y emprendedor.

Inquietud que se hizo realidad el 01 de febrero de 1991, fecha en la que nació a la vida jurídica la entidad de nombre comercial Vigua, dedicada a la producción de envases de vidrio clasificados por familias como: alimenticias, vinícolas, químicas farmacéuticas, licoreras, industrias cerveceras y envasadoras de aguas gaseosas. Vigua comenzó a laborar con la capacidad óptima de la planta, es decir, su funcionamiento se basaba en la elaboración de vidrio por medio de cuatro hornos y aproximadamente mil trabajadores. Desde sus inicios Vidriera Guatemalteca (Vigua), ha realizado mejoras importantes en sus procesos, desde el método de producción hasta incluir todo tipo de aportaciones que brindan un valor agregado al producto, así como cumplir con los requerimientos de la Norma ISO 9001:2008. Su expansión y prestigio han aumentado conforme los años y han situado a esta industria como pionera de la elaboración de envases de vidrio a nivel centroamericano, siendo hoy una empresa multinacional, brindando servicio a países como: Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Costa Rica, EE.UU., entre otros.

Además de contar con un dominio y prestigio centroamericano, Vigua se destaca por ser una industria con valores y principios debidamente establecidos desde sus inicios, ya que se valora la conservación de la integridad física y el desarrollo personal de cada uno de los trabajadores. Con este fin establecido se fundó la Asociación Solidarista, la cual brinda apoyo económico, financiamientos, tienda solidarista, entre otros beneficios. Se han establecido programas que benefician directamente al trabajador como: seguros de vida, becas estudiantiles, apoyo en atletismo, entre otros. Vigua se encuentra completamente comprometida con el desarrollo industrial guatemalteco y el desarrollo del país, por esta razón apoya el fortalecimiento de los valores éticos y morales.

1.2. Visión

”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 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. 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. VICAL 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”.

1.3. Misión

“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.”

1.4. Política de calidad

Es importante establecer criterios y valores que comprometen a una institución con la realización del producto, en Vidriera Guatemalteca se basan la plena satisfacción del cliente garantizando su calidad.

Figura 1. **Política de calidad de Vidriera Guatemalteca, S.A.**

POLÍTICA DE CALIDAD DE VIDRIERA GUATEMALTECA, S. A.

Es política de nuestra compañía proveer a nuestros clientes de envases y artículos de mesa de vidrio, que cumplan con los requerimientos y especificaciones acordadas. con este fin, el personal debe enfocarse al control de los procesos, la operación eficaz, la satisfacción del cliente, prevención de contaminación ambiental y el mejoramiento continuo de nuestro sistema de gestión de la calidad, basado en los requerimientos de la Norma ISO 9001-2008

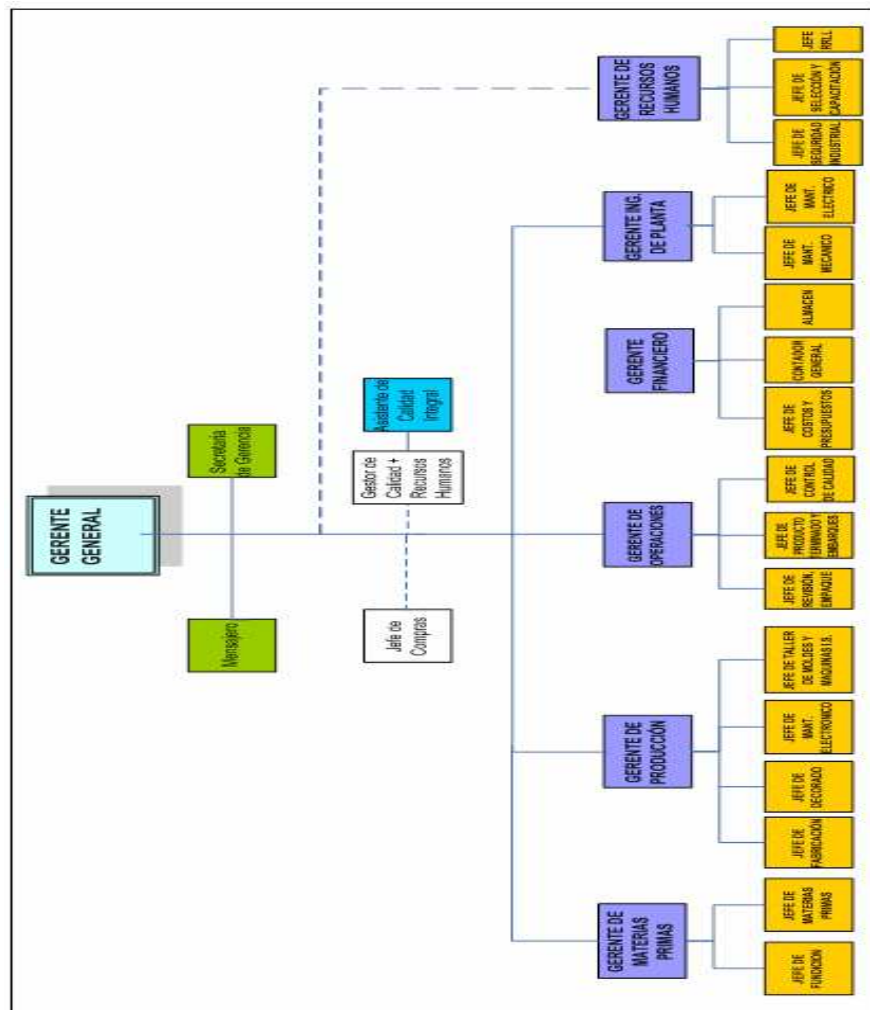
GERENTE GENERAL

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

1.5. Estructuración de la organización

Existen diversas responsabilidades las cuales son asignadas al área donde corresponde ya que con ello se garantiza el seguimiento y reporte de las mismas a continuación como se encuentra estructurada la organización.

Figura 2. Estructura de la organización



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

1.6. Norma de certificación

Actualmente se encuentran estipulados alrededor del mundo diversas normativas y estatutos que tienen como fin primordial el mejoramiento continuo empresarial, esto con el fin de lograr una mayor eficiencia en los procesos y brindar una guía específica del mejoramiento de la institución. La Norma ISO 9001 está constituida por un conjunto de normas las cuales abarcan específicamente aspectos de calidad y de gestiones, ésta fue creada por el Comité Técnico ISO/TC176. Tal origen se basó en BS 5750 que fue creada en 1979 y era una norma que ayudaba al mejoramiento de la calidad. Ha tenido diversos cambios en cuanto a su adecuación y aplicación, de tal forma que ya se han realizado cuatro actualizaciones, las cuales fueron en los siguientes años: 1987, 1994, 2000, 2008, ésta última es la vigente a nivel mundial.

Es importante establecer técnicas con un verdadero apego a la norma, ya que esto garantizará un mejoramiento en el proceso y ayudará a incrementar la satisfacción de los clientes, además de reducir costos, ayudar al incremento de la productividad, retroalimentación de las opiniones de los clientes, entre otros.

La norma vigente, ISO 9001:2008 se encuentra estructurada de la siguiente manera: ocho capítulos, los primeros tres describen las declaraciones de los principios, estructura y descripción de la organización, entre otros; los capítulos del cuatro al ocho se encuentran orientados totalmente al proceso, la descripción de los capítulos es la siguiente:

- Objeto y campo de aplicación
 - o Generalidades
 - o Aplicación

- Referencias normativas
- Términos y definiciones
- Sistema de gestión de la calidad
 - o Requisitos generales
 - o Requisitos de documentación

- Responsabilidades de la dirección
 - o Compromiso de la dirección
 - o Enfoque al cliente
 - o Política de calidad
 - o Planificación
 - o Responsabilidad, autoridad y comunicación
 - o Revisión por la dirección

- Gestión de los recursos
 - o Provisión de los recursos
 - o Recursos humanos
 - o Infraestructura
 - o Ambiente de trabajo

- Realización del producto
 - o Planeación de la realización del producto
 - o Procesos relacionados con el cliente
 - o Diseño y desarrollo
 - o Compras
 - o Producción y prestación del servicio
 - o Control de los equipos de seguimiento y medición

- Medición, análisis y mejora
 - o Generalidades
 - o Seguimiento y medición
 - o Control de producto no conforme
 - o Análisis de los datos
 - o Mejora

Vidriera Guatemalteca S.A. es una empresa que posee una gran experiencia en cuanto a la Norma de Certificación ISO se refiere, ya que cuenta con diez años de ser una empresa certificada por entes externos e internacionales, además de contar con aproximadamente doce años desde el inicio de su implementación. Este sistema ha podido madurar y expandirse gracias a que actualmente se realizan auditorías internas y externas, las cuales fortalecen la gestión de la calidad, a raíz de estas auditorías surgen acciones correctivas y preventivas las cuales deben ser resueltas en su totalidad para garantizar el proceso de mejora continua y disminuir los errores.

Vidriera Guatemalteca S.A. cuenta con la certificación ISO 9001:2008 y se fundamenta por medio de instrucciones de trabajo, documentos,

procedimientos, registros los cuales redactan sistemáticamente las operaciones diarias del personal, así como la evidencia de la realización de las operaciones, esto para obtener información y analizar la tendencia de los resultados. La política de calidad se encuentra actualizada y adecuada a los fines de la organización, además que todo el personal es informado de la misma por medio de capacitaciones, con el fin de involucrar al personal en los aspectos de calidad de la empresa, otro requisito que establece la norma es el seguimiento y alcance de los objetivos de calidad planteados por la organización, ya que éstos marcan una meta puntual, la cual debe de alcanzarse en períodos definidos y para esto se realizan mediciones mensuales para conocer si los resultados son favorables.

La Norma ISO es un gran aporte al mejoramiento del proceso en Vidriera Guatemalteca S.A. y establece un riguroso sistema de gestión de la calidad y se basa en los procesos de mejora continua

2. ELABORACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO

2.1. Formulación de materias primas

En cuanto a la formulación y sus propiedades se refiere, se puede decir que el vidrio es un material obtenido por la fusión de compuestos inorgánicos a altas temperaturas, iniciando así un proceso que concluye con el enfriamiento de la masa hasta que se encuentre en un estado rígido. Con la forma adecuada existen varios componentes del vidrio, pero el que más destaca es la sílice (SiO_2). La sílice podría considerarse como un vidrio ideal para diversas aplicaciones, pero debido a las altas temperaturas necesarias para su fusión y las dificultades que se presentan para intervenir en su formación se limita el uso en algunas aplicaciones especiales. Para el uso común es necesario reducir la temperatura de fusión de la sílice, para esto se utiliza como fundente el óxido de sodio (Na_2O).

Tomando en cuenta que el conjunto $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ es soluble en agua, se añade un tercer elemento, el óxido de calcio (CaO), que le brinda al vidrio la estabilidad química necesaria para el adecuado uso. El vidrio resultante se denomina vidrio soda-cal, este es el vidrio común que se conoce comercialmente, representa el 90% de todo el vidrio fabricado en el mundo. El vidrio soda-cal, además de SiO_2 , Na_2O y CaO constituyen aproximadamente el 90% de su composición, posee otros elementos; algunos tienen su origen de la propia materia prima usada, como el óxido de hierro (Fe_2O_3), y otros agregados a propósito para brindarle al vidrio diversas características, como el caso del óxido de aluminio (Al_2O_3), el cual tiene una intervención clave en la composición, ya que añade una mejora en la durabilidad química, inhibe su

cristalización durante el enfriamiento y controla su viscosidad. El Fe_2O_3 es una impureza presente en la mayoría de las materias primas naturales. Para los vidrios incoloros de alta calidad es necesario minimizar la cantidad de este óxido en la formulación, pues presenta gran influencia en la coloración del vidrio. Vidrios transparentes de alta calidad utilizan arenas con niveles de Fe_2O_3 inferiores a 0,01%.

A continuación se describen las materias primas del vidrio:

- Estaño
- *Ball-It*
- Duracote
- Esterato
- AP-5

2.2. Tratamientos químicos

Es importante poder destacar la intervención de los diversos tratamientos utilizados en la industria vidriera, ya que éstos permiten múltiples funcionalidades en cuanto a sus propiedades físicas y químicas. Este tipo de tratamientos se aplican en caliente con una temperatura mayor a los 500 °C el cual es aplicado dentro de una especie de cabina donde es rociado el envase durante un período corto de tiempo, además, esta capa permite una mejor adhesión del siguiente tratamiento en frío, el cual tiene como objetivo principal reducir la fricción y permitir una mejor lubricidad en los envases. Los tratamientos actualmente utilizados son:

- Estaño
 - *Ball-It*
 - Duracote
 - Esterato
 - AP-5
-
- Estaño: es un metal pesado, totalmente maleable, presenta resistencia a la oxidación y a la corrosión. El estaño puro se manifiesta en dos variantes alotrópicas: una de ellas es el estaño gris, polvo no metálico semiconductor, de estructura cúbica y estable a temperaturas inferiores a 13,2 °C es muy frágil y su peso específico más bajo que el blanco. El estaño blanco, es el normal, su apariencia es metálica y estable a temperaturas por encima de 13,2 °C. La aplicación de esta sustancia beneficia considerablemente a la resistencia mecánica en los envases de vidrio, es decir, reduce la fragilidad de los mismos, por este motivo se considera un tratamiento importante, ya que contribuye al mejoramiento de la calidad del producto.

 - *Ball-It*: este tratamiento es aplicable, generalmente en botellas de vidrio, que su fin de depósito son los licores, ya que permite, por su composición química, que el producto que se deposite allí no tenga algún tipo de variación en su apariencia, ya que actualmente está considerado como un tratamiento grado alimenticio, es decir, que no causará ningún daño a la salud de las personas que tengan un contacto directo con el mismo.

- Duracote: es una composición química que añade ciertas propiedades físicas al envase, el cual se puede medir en la lubricidad, este tipo de tratamiento es utilizado en el área posterior al templador, ya que por las altas temperaturas presentadas allí adquieren una textura áspera debido a la transformación química de los tratamientos antes utilizados, este tipo de químico únicamente es aplicado en el área exterior de los envases de vidrio.
- Esterato y AP-5: este tipo de tratamiento tiene un fin similar a los anteriores, ya que es aplicado en el área fría, es decir, posterior a los calentamientos del templador y su fin primordial es el añadir lubricidad en los envases, la diferencia con los anteriores es que la aplicación puede ser en cualquier parte del envase, sin que esto perjudique el funcionamiento principal o dañe la integridad de los futuros consumidores.

2.3. Molduras para productos portadores de alimentos

La moldura juega un papel muy importante en la elaboración de los envases de vidrio, ya que por medio de la misma se logra realizar las modificaciones en cuanto a dimensiones, detalles, grabados específicos, etc. Además se encuentra constituida por aleaciones metálicas, las cuales permiten una mejor consistencia, durabilidad y aumenta considerablemente la vida útil del producto. El moldeado constituye el proceso posterior a la fundición. La gota de vidrio que se deposita en el premolde se encuentra, aproximadamente a una temperatura de 1300 °C, en ese instante se considera como el comienzo de la formación del envase de vidrio, esto es realizado en las máquinas formadoras I.S. posterior a esta función, la gota de vidrio es trasladada a un

molde final en el cual, por medio de presión de aire, se realiza el último proceso de formado, adquiriendo las dimensiones y grabados necesarios para cumplir con los estándares de calidad.

Las molduras, actualmente son identificadas por medio de codificaciones que permiten su trazabilidad y mejora su almacenamiento (C-2406, C-2308, C-2348, etc.). Los proveedores de las molduras se encuentran en su mayoría en países europeos en donde, con una alta tecnología, consiguen alinear y perfeccionar cada uno de los detalles requeridos para la elaboración del envase de vidrio, los cuales son especificados por medio del área de dibujo técnico en donde se realiza cada una de las alturas, diámetro, ángulos, etc.

Las molduras para productos alimenticios, al igual que para soderas, cerveceras, licoreras y cristalerías son analizadas en su recepción para verificar que todo cumpla con lo establecido. La limpieza de las molduras es un aspecto vital para impedir que toda imperfección pueda dañar el producto, con este fin cada pieza es sopleteada o retocada si fuera necesario en un período aproximado de cada hora o según lo amerite la situación.

Cada pieza antes de ser introducida a la máquina formadora debe ser calentada considerando una curva para la misma de aproximadamente 300 °C, esto para impedir un impacto en el choque térmico al cual se someterá al momento de ser depositada en ella la gota de vidrio, estas temperaturas anulan todo riesgo microbiológico que pueda dañar al producto al inicio del proceso. Las siguientes son algunas molduras formadoras de envases de vidrio con fin alimenticio que cumplen con estándares de calidad e inocuidad:

- C-0469: tarro conserva
- C-7258: sazonador 5 oz

- C-7129: mayonesa 500 ml
- C-0434: tarro 8 oz
- C-1034: tarro 32 oz
- C-2360:ketchup

2.4. Fabricación de envases de vidrio

- Materias primas

El proceso de fabricación del envase de vidrio constituye una serie de pasos, los cuales cumplen con altos estándares de calidad para satisfacer las especificaciones requeridas a nivel mundial. La primera etapa consiste en la obtención y mezcla de la materia prima. Para esto se deben triturar de buena manera los materiales, tomando en cuenta los aspectos de la granulometría, es decir, el tamaño y proporción de los granos de cada material necesarios para la elaboración del vidrio, los cuales deben estar entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de milímetro. En cuanto al feldespatos y la arena se debe tomar en cuenta cumplir con diversos requisitos, como tener una composición química estable y determinada.

Otro aspecto a considerar es que la arena no debe contener arcillas y su contenido de óxido de hierro debe ser lo más bajo posible, para facilitar la mezcla y fundición; si por algún motivo la materia prima no cumple con las especificaciones se procede a realizar un manejo preestablecido como productos no conformes. Tomando en cuenta la aceptación de la mezcla y proporción de las cantidades exactas, se procede al análisis de la homogenización para facilitar la fusión. Para cumplir con este fin se calienta la mezcla a una elevada temperatura (1200 - 1400 C) para que la masa sea muy fluida y facilite la homogenización (100 a 150 C).

Posteriormente se deja reposar la masa; para que las partículas no disueltas y las impurezas salgan a la superficie y formen una espuma. Finalmente, según se considere, se debe disminuir progresivamente la temperatura hasta el momento en que el vidrio toma la viscosidad deseada para su correcta manipulación. Luego se procede a la preparación de la mezcla, lo cual se puede dividir en cuatro partes:

- Almacenamiento: consiste en ubicar e identificar las distintas materias primas en los lugares de almacenamiento, en donde permanecerán hasta su utilización cuidando la conservación de su estado.
 - Pesaje: tomando en cuenta la formulación analizada y establecida se debe pesar cada uno de los materiales mediante mecanismos automáticos y en las proporciones determinadas.
 - Mezclado: luego de conocer el peso de cada una de las materias primas, deben ser enviadas a las mezcladoras en donde, por un tiempo previamente establecido y con una adición específica de agua, los componentes son mezclados en su totalidad.
 - Transporte: finalmente la mezcla es enviada por medio de elevadores y transportadores hasta los silos donde queda finalmente lista para ser cargada al horno.
- Fundición

El horno es el lugar donde se lleva a cabo la fundición de las materias primas. Anteriormente la fundición se efectuaba en recipientes de arcilla (barro)

que se calentaban en hornos alimentados con madera o carbón, en las industrias modernas, la mayor parte del vidrio se funde en grandes hornos, introducidos por primera vez en 1872. Este tipo de hornos pueden contener más de 1 000 toneladas de vidrio y se calientan con gas, *fuel-oil* o electricidad. El horno es un recipiente rectangular construido con materiales refractarios resistentes al desgaste que produce el vidrio líquido y las llamas. El horno utiliza combustible para producir calor, por medio de dos quemadores, los cuales funcionan alternadamente.

Por uno de sus extremos se carga la mezcla, mientras que por el otro se extrae el vidrio fundido. Los gases producidos por el horno son expulsados por los regeneradores (1300 C). Es importante reconocer que el primer proceso que se identifica en el horno es el de fusión; en este proceso todas las materias primas no son propiamente fundidas, sino que al introducirles calor se descomponen y luego reaccionan; de esta manera los componentes que poseen menor punto de fusión se vuelven líquidos más rápidos que los que tienen mayor punto de fusión; a medida que va aumentando la temperatura éstos últimos, también se funden y desaparecen como materiales cristalinos.

Después de esta etapa se realiza el proceso de refinación, en el cual se eliminan las semillas; este tipo de proceso empieza casi al mismo tiempo que el de fusión y se prolonga hasta que la mezcla de materias primas esté completamente líquida. Por último, el vidrio fundido es trasladado a un segundo tanque, que en algunos casos es llamado tanque de refinación, donde se termina de expulsar las últimas burbujas de aire del vidrio y éste transporta a cada alimentador o acondicionador para que pueda ser repartido en las máquinas formadoras. Durante el transcurso de este tramo se disminuye la temperatura del vidrio gradualmente lo que permite que aumente su viscosidad, con el objetivo que al final del canal se obtenga el vidrio en un estado en el que

pueda ser moldeable. Se denomina acondicionar el vidrio al hecho de controlar la temperatura en el flujo del vidrio que está dentro de la canal desde la refinación hasta el orificio refractario y se forme la gota. Para obtener una temperatura uniforme.

- Fabricación

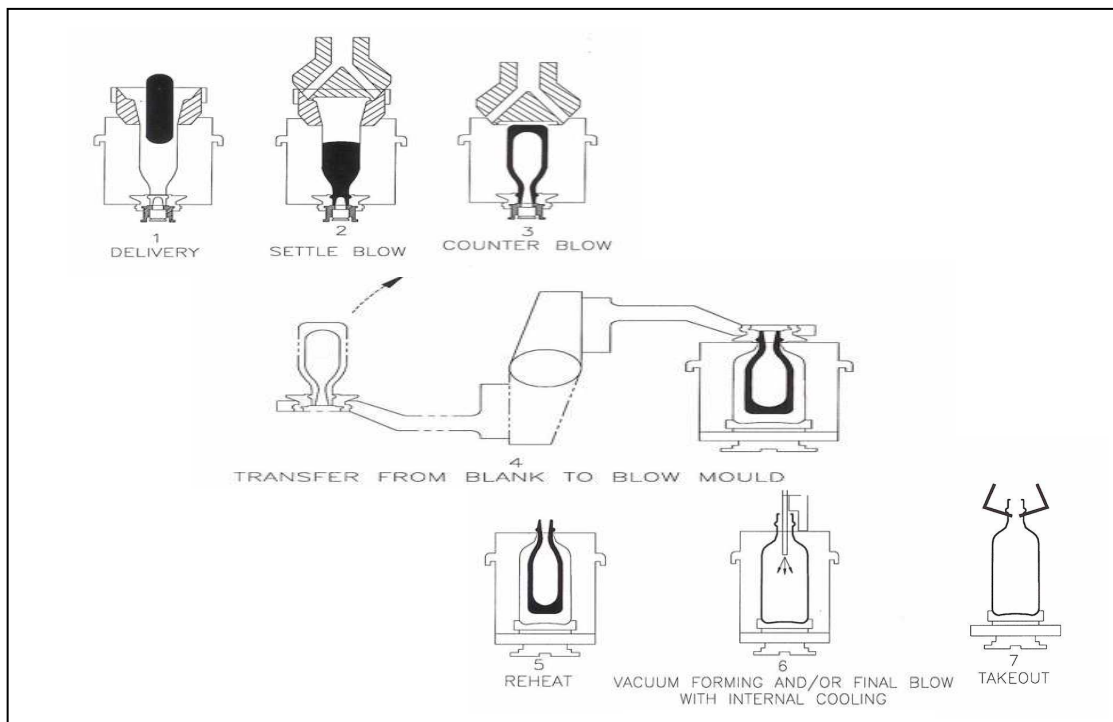
En cuanto se ha acondicionado el vidrio en el alimentador, se debe formar la gota de vidrio cumpliendo con el peso de gota deseado, esto se logra por medio de un sistema de partes refractarias compuesto por: un tubo que controla el flujo de vidrio hacia el orificio, una aguja que impulsa intermitentemente el vidrio hacia el orificio que determina la cantidad de vidrio que tendrá la gota. Para formar la gota, el flujo de vidrio se corta por el sistema de tijera regulando la velocidad según el diseño. Posteriormente, la gota llega a las máquinas I.S. En este tipo de máquina una sección se puede parar sin afectar el funcionamiento de las otras o de la máquina completa. Actualmente se utilizan en las máquinas desde seis hasta doce secciones. Cada sección tiene la capacidad de fabricar una o dos botellas. Las botellas se pueden fabricar en dos procesos básicos: soplo y soplo (SS) y prensa y soplo (PS). Para la formación de un envase de vidrio es necesaria una moldura, que generalmente está hecha de fundición o en aleaciones metálicas especiales. Las piezas usadas son: la camisa, la aguja y la boquillera para formar el terminado; el premolde, la tapa y el embudo para formar el palezón o preforma de la botella; y el molde, el fondo y la sopladora, para formar la botella. Las pinzas se encargan de sacar la botella del lado del molde hacia la plancha muerta en donde se traslada hacia el transportador, mediante los barredores. A continuación se describirán los procesos de formado.

- o Soplo – soplo

Este tipo de proceso se logra después de cargar la gota de vidrio en el premolde. Se debe utilizar aire comprimido para empujar el vidrio y formar el terminado, después con aire comprimido se sopla el vidrio hacia arriba, formándose así la burbuja de una forma limitada por el premolde y la tapa.

Luego la vela se transfiere al molde y nuevamente con aire comprimido a través de la sopladora se infla la vela hasta llenar la cavidad del molde. Por último, la botella es retirada del molde y puesta sobre el transportador de la línea.

Figura 3. **Proceso soplo – soplo**



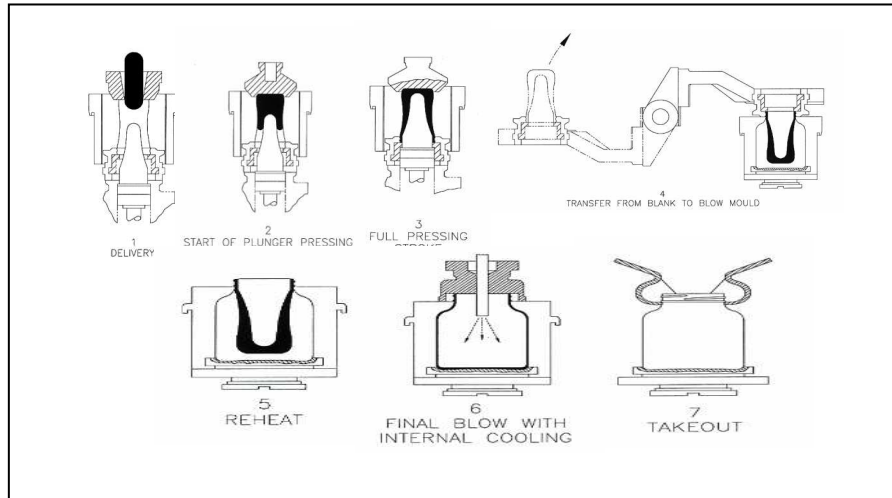
Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

- Prensa – sople

El proceso prensa y sople, su objetivo principal es la fabricación de los envases de boca ancha o de boca estrecha. El mecanismo utilizado para el proceso prensa - sople es el mismo que se utiliza para el proceso de sople - sople, aunque varían algunos aditamentos que lo hacen funcionar de manera diferente. La principal diferencia es la acción que realiza el contra sople ésta es efectuada por un nuevo mecanismo, el cual se encarga de dar la preforma a la gota para formar la vela; las demás etapas son similares.

La gota de vidrio cae en el premolde. Inmediatamente el vidrio entra al premolde. El mecanismo empieza a subir, a una presión controlada, forzando al vidrio a llenar todos los vacíos, incluyendo la cavidad de la boquilla, formándose así la vela. Luego, el mecanismo baja, la tapa sube y el premolde abre. Enseguida, la vela es transferida al molde. La vela continúa su recalentamiento y estiramiento en el lado del molde. A continuación se aplica aire comprimido para soplar el vidrio hasta llenar la cavidad del molde; también se aplica vacío para reforzar el contacto del vidrio con el molde. Este contacto con el molde más la circulación del aire del sople final enfrían el vidrio. Después de abrir el molde, las pinzas trasladan el envase hasta la plancha y el mecanismo barredor lo ubica sobre el transportador.

Figura 4. Proceso prensa – sople



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

- Templadores tratamientos

Cuando la botella se encuentra a punto de introducirse al templador es rociada por medio de tratamientos especiales: estaño y *ball-it*, luego son introducidos al templador cada uno de los envases para que se calienten de nuevo y así adquieran mayores propiedades físicas que beneficiarán su manipulación. Cada envase posee una curva de calentamiento diferente según sea necesario, llegando así a un punto máximo llamado zona de fuego y posteriormente decayendo esta temperatura a fin de ir liberando gradualmente esfuerzos de tensión y compresión que quedan en las paredes de la botella, los cuales fueron formados a través de todo el proceso de fundición del vidrio, al salir, según criterios establecidos, los envases son rociados con tratamientos como: duracote, esterato o AP-5.

- Control de calidad y revisión

Este proceso es importante dentro de las industrias vidrieras, ya que por medio de máquinas automatizadas y/o personal competente son identificados ciertos defectos que pueden ocasionar alguna queja o reclamo del producto de parte de los clientes, para este fin, también se realizan segundas inspecciones o auditorías al producto, con el principal objetivo de que todas las medidas y estándares se encuentren dentro de los parámetros establecidos y acordados con los clientes.

- Empaque embarques

En las últimas etapas del proceso se realiza el empaque del producto, algunas veces de forma manual, y otras por medio de equipos electrónicos como las máquinas flejadoras empacadoras. Posteriormente se almacena y categoriza por producto para que se encuentre identificable y su distribución sea lo más eficaz posible.

2.5. Descripción de características del envase de vidrio

Todo artículo debe cumplir con los estándares de calidad, los cuales aprueben que sus características se encuentren dentro de lo establecido, en la industria vidriera existen diversos parámetros de los cuales se categorizan algunas mediciones de los envases, a continuación se describirán en la figura 5 algunos de ellos.

Figura 5. **Estándares de calidad**

Nombre	Característica
Pruebas de peso, capacidad.	Cantidad volumétrica que el envase puede contener, así como el peso de cada botella.
Diámetros de cuerpo	Cada uno de los diámetros que, según diseño, deben existir en las botellas para que cumplan los requerimientos del cliente.
Altura total	Esto significa el tamaño permitido total que un envase debe tener.
Presión interna	Cantidad de fuerza que el envase soporta, para prevenir la presión en el llenado del envase.
Tratamientos	Quiere decir el porcentaje de tratamientos utilizado para la lubricidad y resistencia física.
Choque térmico	Significa qué cambio pueden resistir los envases en cuanto a su temperatura en cuestión de segundos.
Espesor en el cuerpo	Que toda la proporción del grosor del cuerpo sea homogénea para no causar complicaciones en su uso.
Espesor del fondo	Que toda la proporción del grosor del fondo sea homogénea para no causar complicaciones en su uso.
Carga vertical	Se asegura qué cantidad de fuerza soporta verticalmente un envase para evitar quebraduras en su reposo durante el almacenaje.

Fuente: elaboración propia.

2.6. Mantenimiento general a maquinaria

El mantenimiento es fundamental para asegurar el buen funcionamiento de la maquinaria en cualquier industria manufacturera, por esta razón se le da tanta importancia en su planificación para evitar cualquier imprevisto; actualmente se realizan dos tipos de mantenimientos: el correctivo y el preventivo, los cuales son realizados por tres departamentos: Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Eléctrico y Mantenimiento Electrónico. Éstos son regidos por la Gerencia de Ingeniería de Planta quien es la encargada de elaborar el programa anual de mantenimiento preventivo de maquinaria, equipo, edificios, drenajes pluviales y sanitarios. También se planifica cuando se compra un nuevo equipo. Al desechar un equipo se elimina este registro. Al inicio de cada mes, el compresorista registra los programas semanales de actividades de mantenimiento preventivo del mes, luego el compresorista emite órdenes de trabajo, las que se reciben semanalmente.

Órdenes de trabajo y programa semanal de mantenimiento preventivo: analizan órdenes de trabajo y determinan qué actividades se realizarán con personal de la empresa y cuáles ejecutarán con personal subcontratado.

La Gerencia de Ingeniería de Planta hace circular anticipadamente, el programa semanal de mantenimiento preventivo a los departamentos involucrados en el mismo, para enterarlos de las actividades de mantenimiento y poder disponer del equipo que requiere este servicio.

Al ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo, los encargados de su realización devuelven la orden de trabajo al jefe inmediato quien inspecciona y, si las da por aceptadas devuelve las órdenes de trabajo.

El mantenimiento correctivo inicia con la falla o funcionamiento irregular de un equipo. Dependiendo de la magnitud de la falla o funcionamiento irregular se procede de la siguiente manera:

- Si la falla tiene carácter de urgente y no puede ser resuelta por el personal de mantenimiento que se encuentre de turno, se llama telefónicamente o por otro medio al jefe del departamento respectivo, quien toma la decisión de qué hacer.

- Si la falla no tiene carácter urgente, es decir, no se pone en riesgo la calidad de los productos, la continuidad del proceso o la seguridad del personal se procede de la siguiente forma:
 - Se hace del conocimiento de su supervisor, quien al verificar la existencia del problema, elabora orden de trabajo para que se corrija y lo hace llegar al compresorista en forma personal o a través de otro medio.

 - Las órdenes de trabajo recibidas por el compresorista de ingeniería de planta son trasladadas directamente al gerente de dicha área, quien determina si la orden de trabajo procede o no, si procede la autoriza y la entrega a su compresorista para que la registre y entregue al jefe de departamento que corresponda.

3. CONTROLES Y REGULADORES DE CALIDAD

El concepto y fundamentos de calidad surgen de la necesidad de la competitividad que existe actualmente en el mundo industrializado, cada vez se aumentan las exigencias planteadas por los consumidores, Vidriera Guatemalteca, por medio de la experiencia e incursión en el mercado ha permitido que incrementen cada uno de los controles de calidad, desde el ingreso de la materia prima hasta la distribución del producto. En cada una de las etapas se pueden marcar especificaciones en cuanto a la preservación del producto, así como los aspectos necesarios para cumplir con normas internacionales. Esto es llevado a cabo por medio de inspecciones rutinarias en cada uno de los departamentos.

Algunas especificaciones son planteadas por entidades internacionales las cuales por medio de manuales, asesorías, etc., informan de las adecuadas condiciones para producir envases de vidrio, tomando en cuenta aspectos de manipulación, diseños, moldura, entre otras.

3.1. Análisis del laboratorio físico

Actualmente existe un laboratorio físico, por medio del cual se realizan ensayos destinados a medir la calidad con la que cuentan los envases de vidrio, midiendo los siguientes aspectos vitales para el cumplimiento de las especificaciones:

- Prueba de peso y capacidad: la prueba de capacidad consiste en tomar una pequeña muestra de envases del templador, luego le debe introducir una cantidad específica de agua, esto debe ser según especificación o diseño y ésta debe cumplir con los aspectos descritos en la hoja de especificación, la cual marca la capacidad necesaria y acordada con el cliente. En cuanto a la prueba de peso se procede colocar el envase sobre la pesa y se registra el resultado final; esto se realiza con cada uno de los envases que se seleccionó como parte de la muestra.
- Medición de diámetros del cuerpo: la prueba consiste en seleccionar una muestra de cada molde o cavidad y realizarle todo tipo de mediciones en cada uno de los diámetros acordados por medio de vernieres electrónicos, los cuales almacenan los datos de las mediciones y éstos son corroborados con la hoja de especificaciones.
- Altura total: la prueba consiste en seleccionar una muestra de cada molde o cavidad y ajustar el medidor de altura por medio de micrómetros, los cuales marcarán la altura necesaria para la medición de cada uno de los envases. Se procede a girar el envase por completo para poder llegar a identificar algún desnivel que no permitiría aceptar la proporcional altura del envase. La aceptación de la altura total debe ser acorde la especificación acordada.
- Medición de corona: la prueba consiste en seleccionar una muestra de cada molde o cavidad y por medio de un vernier electrónico se dispone a medir la parte superior de la botella en cada uno de sus ángulos; en cada una de estas mediciones debe haber un registro el cual valide que sí cumple con las especificaciones acordadas.

- Pruebas de presión: consiste en seleccionar una muestra de cada molde o cavidad, debe ser llenada con agua cada botella que se inspeccionará; posteriormente se debe especificar en el aparato de medición de presión la cantidad deseada, se debe ajustar la boquilla de soplo y, por último se realiza el ensayo deseado cuidando que cumpla con las especificaciones acordadas.
- Pruebas de choque térmico: consiste en seleccionar una muestra de cada molde o cavidad, se dispone a medir la temperatura con la cual se encuentran los tanques de agua fría y caliente, luego se sumerge la muestra durante cinco minutos en el tanque de agua caliente y luego se procede a cambiar al tanque de agua fría durante treinta segundos, el tiempo de transferencia de tanque a tanque no debe ser mayor a quince segundos
- Pruebas de impacto: consiste en seleccionar una muestra de cada molde o cavidad, se debe ajustar la velocidad del péndulo el cual debe colisionar con el envase, para esto se deben marcar tres líneas verticales en la botella, sobre ellas deberá caer el martillo y no debe fracturarse el envase al recibir el impacto según la hoja de especificaciones.
- Pruebas de carga vertical: consiste en seleccionar una muestra de cada molde o cavidad desechando cualquier envase que muestre indicios de fractura, para no alterar los resultados, se procede a la correspondiente identificación de cada uno de los envases, se debe insertar un adaptador en la boquilla del aparato de presiones y ajustarlo. Posteriormente se debe ajustar la cantidad de libras fuerza que se desea aplicar o según lo solicite la hoja de especificaciones, luego se le aplica la fuerza requerida para analizar su resistencia vertical.

3.1.1. Periodicidad

El establecer una periodicidad de medidores definida es un factor importante, ya que por medio de esto se aporta una serie de datos que ayudan a tomar decisiones, las cuales van orientadas al mejoramiento de la producción, además de tener un pleno dominio del proceso y, por medio de éste, predecir algún evento que pueda poner en riesgo o perjudicar el rendimiento y eficiencia del proceso. Por esta razón se han estipulado procedimientos que ayudan a controlar este proceso y retroalimentan cualquier condición: física o química del envase; se ha creado un rango que contempla el período de mediciones y se realiza de la siguiente manera:

Tabla I. **Criterios de mediciones**

LOTE		MUESTRA
151	280	32
281	500	50
501	1 200	80
1 201	3 200	125
3 201	10 000	200
10 001	35 000	315
35 001	50 000	500

Fuente: elaboración propia.

Según la interpretación de la tabla I se puede analizar cómo se incrementa significativamente la cantidad de envases evaluados según el rango de lote producido o seccionado de envases. Se realizan cada una de las pruebas antes descritas para validar su cumplimiento, debido a que este

proceso no es similar al de cualquier industria, ya que constantemente existen cambios de moldura que hacen al proceso productivo variar significativamente.

3.1.2. Criterios de aceptación

La aceptación de los diversos parámetros suele variar considerablemente, tomando en cuenta que cada moldura brinda una serie de medidas distintas, según el diseño establecido y aprobado por el cliente. Debido a esto existen medidas, parámetros aceptables en cada una de las pruebas realizadas, a continuación se describen el parámetro aceptable de las mediciones dependiendo de la moldura utilizada:

Tabla II. **Parámetros aceptables de las mediciones**

MOLDURA X1						
VARIOS		UM	MINIMO	NOMINAL	MÁXIMO	FRECUENCIA
PESO Y CAPACIDAD	RELACIÓN PESO Y CAPACIDAD	-	-	-	-	-
	ALTURA DE LÍNEA DE LLENADO	-	-	-	-	-
	PESO	-	-	-	-	-
	CAPACIDAD DE LLENADO	-	-	-	-	-
DIMENSIONES	DIÁMETRO CUERPO INFERIOR	-	-	-	-	-
	DIÁMETRO PANEL ETIQUETADO	-	-	-	-	-
	DIÁMETRO CUERPO SUPERIOR	-	-	-	-	-
	ALTURA TOTAL	-	-	-	-	-

Continuación de la tabla II.

ESPECIFICACIONES DE CORONA	DIÁMETRO CORONA A	-	-	-	-	-
	DIÁMETRO CORONA B	-	-	-	-	-
	CORONA ONDULADA	-	-	-	-	-
	ALTURA A	-	-	-	-	-
PRUEBAS RESISTENCIA	CHOQUE TÉRMICO	-	-	-	-	-
	IMPACTO	-	-	-	-	-
	PRESIÓN HIDROSTÁTICA	-	-	-	-	-

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Como se puede observar en la tabla II, de esta forma es como se registran las diversas medidas tomadas en cada una de las inspecciones para poder obtener un historial del comportamiento de la producción, así también, para poder corregir inmediatamente la recurrencia de algún defecto. Cada una de las pruebas tiene un rango de aceptación, tal como se describió anteriormente.

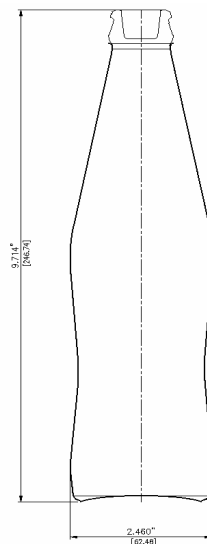
La interpretación de cada una de las columnas de la tabla de inspección es la siguiente:

- UM = unidad de medida, este inciso brinda la dimensional en la cual se realizó la prueba, temperatura (°C), distancia (pulgadas), fuerza (PSI), peso (gr), capacidad volumétrica (ml).

- Mínimo = es el valor menor aceptable según las especificaciones aplicadas.
- Nominal = es el valor real, también llamado valor medio, tomando en cuenta las diversas pruebas realizadas.
- Máximo = es el valor mayor aceptable según las especificaciones aplicadas.
- Frecuencia = este apartado se refiere al período de tiempo en el cual se realiza una nueva prueba para cumplir con el ciclo de verificación, como puede ser cada hora, cada turno, cada día, etc.

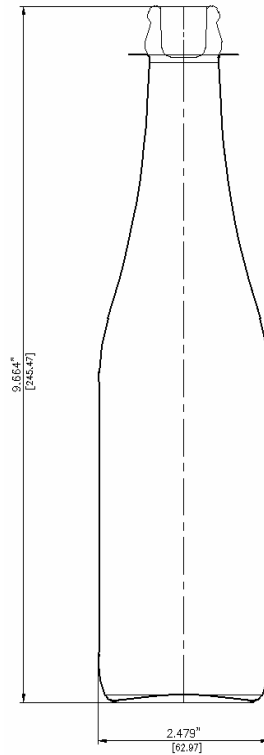
A continuación se encuentran representados algunos ejemplos de diversas molduras en las figuras 6 y 7.

Figura 6. **Moldura 1**



Fuente: Vidriería Guatemalteca, S.A.

Figura 7. **Moldura 2**



Fuente: Vidriería Guatemalteca, S.A.

3.2. **Análisis del laboratorio químico**

El análisis químico es un factor de suma importancia, ya que considera aspectos importantes como: la determinación de la humedad en la mezcla, densidad, semilla en el vidrio, etc. Esto permite que se encuentre debidamente controlado el proceso y se manejan acciones correctivas y preventivas para evitar que esto perjudique la producción. Este tipo de análisis es realizado constantemente con inspecciones rutinarias, por medio del laboratorio químico, el cual cuenta con la instrumentación necesaria para realizar todo tipo de medición o análisis pertinente.

La composición de la materia prima es un conjunto de factores que debe componerse en las proporciones planificadas para obtener un resultado deseado, por esta razón el análisis de estos compuestos es sumamente importante para determinar la composición adecuada, ya que el proceso productivo sería afectado si varía algún tipo de compuesto. A continuación se enlistan los diversos análisis químicos realizados:

- Óxido de sílice en feldespato
 - Óxido de aluminio en feldespato
 - Óxido de sílice en arena silica
 - Óxido de aluminio en arena silica
 - Óxido de hierro en feldespato y arena silica
-
- Determinación de la humedad en la mezcla: esta prueba básicamente consiste en aplicar una cierta cantidad de agua a la mezcla para que pueda ser mejor manipulada y que permita que las propiedades de la misma no se alteren, por esta razón se ha instituido un 14% de humedad como un valor aceptable.
 - Conteo de burbuja: esta prueba es realizada con el fin de determinar las pequeñas partículas de aire que pueden situarse en el vidrio y que constituyen un defecto; esto es controlado, ya que por diversos motivos puede originarse, por esta razón se han instituido límites precisos.
 - Conteo de piedra: esta evaluación constituye la medición directa de qué manera el desgaste del horno de producción afecta directamente, ya que debido algún desprendimiento de refractario puede ocasionar defectos que alteraran significativamente la

composición de la materia prima y esto provocará defectos en los envases.

- Densidad: este tipo de análisis consta de la selección de una muestra que sea referencia para comparar con el resto, se debe colocar en una probeta una serie de compuestos químicos, los cuales se utilizan posteriormente. Se aumenta gradualmente la temperatura del agua por medio de electrodos. Conforme aumenta la temperatura, las muestras como los patrones que se encuentran en la superficie de la probeta, tienden a sumergirse a causa del aumento de temperatura. Cuando éstas se sumergen hasta los 20 ml se toma nuevamente la temperatura, obteniendo ese dato se resta la temperatura del patrón menos la temperatura de la muestra. Con esto se puede averiguar la densidad de la muestra.

3.2.1. Periodicidad

Los tipos de análisis antes mencionados brindan una serie de datos importantes para la toma de decisiones, debido a la importancia de cada uno de ellos y la necesidad de la exactitud de cada una de las medidas se ha programado que las pruebas se realicen con una periodicidad mensual, esto permite brindar un mayor y mejor seguimiento a cada una de las mediciones, se ha optado realizar las pruebas durante este período, ya que según el historial marca que no ha existido una mayor variación y esto refleja un control en el proceso. La única prueba que tiene una periodicidad menor es la determinación de la humedad en la mezcla, ya que ésta es evaluada diariamente con el fin de garantizar que la materia prima que ingresará al horno tenga las condiciones químicas adecuadas para garantizar un envase de calidad.

3.2.2. Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación están basados respecto a especificaciones y experiencia de la organización, por medio de éstos se puede establecer claramente si se cumple o no con lo requerido, de no ser así se debe realizar un análisis para encontrar el motivo exacto de la desviación, ya que esto afectará significativamente a la producción. Los criterios han sido establecidos y documentados para que cada uno de los resultados pueda ser trazables y por ende adoptar la mejor distribución posible. A continuación se describe en la tabla III el criterio de las especificaciones químicas:

Tabla III. **Arena silica**

ARENA SILICA						
Composición química			Composición física			
% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% Fe ₂ O ₃	20	30	-140	-200
X min	X ± X1	X max	max X%	max X%	max X%	max X%

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Tabla IV. **Feldespatos**

FELDESPATO						
Composición química			Composición física			
% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% Fe ₂ O ₃	20	30	-140	-200
X min	X ± X1	X max	max X%	max X%	max X%	max X%

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

En ambos casos, para arena sílica y feldespato se deben medir las mismas propiedades químicas: óxido de sílice (SiO_2), óxido de aluminio (Al_2O_3), óxido de hierro (Fe_2O_3). Éstas varían proporcionalmente a la producción por esta razón son valores fluctuantes de composición, es decir, que depende de la cantidad de toneladas que se encuentran en proceso de fundición.

- **Determinación de la humedad en la mezcla**
Este factor es evaluado consistentemente y el parámetro de aceptación es menor a 3% de humedad en la mezcla, ya que esto beneficiará a la manipulación y afectará el proceso.
- **Semilla**
Lo máximo permitido es de 1/32". El valor numérico de la semilla para vidrios cristalino y verde georgia es de 50 semillas/onza de vidrio del envase máximo. Para vidrio ámbar y verde esmeralda es de 75 semillas/onza de vidrio del envase máximo.
- **Burbuja**
Son pequeños espacios de aire, los cuales se ubican en las paredes de los envases de vidrio, cuyo diámetro sea superior a 1/32 de pulgada y su valor numérico debe ser 0%.
- **Piedra**
Pequeñas partículas de algún material inorgánico o refractario, el cual se representa por medio de un defecto. La especificación máxima para la presencia de piedras es de 1 piedra por cada 50 kg de vidrio.

- Densidad

Ésta contribuye al análisis comparativo de muestras y se analiza la composición de las mismas, el valor aceptable se encuentra definido en diez milésimas de g/cc.

Tabla V. **Especificaciones químicas**

	CRISTALINO	ÁMBAR	VERDE GEORGIA	VERDE ESMERALDA
SiO ₂	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-
RO=CaO+MgO	-	-	-	-
R2O=Na2O+K2O	-	-	-	-
SO ₃	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Según como se ha descrito anteriormente, el proceso de realización del vidrio consta de una serie de etapas las cuales se enlazan para poder alcanzar un mejor proceso y así contribuir en el aumento de la productividad. Una de las características importantes del vidrio es la tonalidad con la cual se presenta al público, ésta puede variar dependiendo de los requerimientos y solicitudes de cada uno de los clientes. Actualmente, la industria vidriera ofrece una gama importante de colores como: cristalino, ámbar, verde georgia y verde esmeralda.

La composición química esperada se basa en la unión proporcional de diversos materiales, los cuales son básicos para asignar la tonalidad deseada y así poder alcanzar el fin deseado, a continuación se enlistan los químicos necesarios para la fabricación:

- Óxido de silicio (SiO_2)
- Óxido de aluminio (Al_2O_3)
- Óxido de hierro (Fe_2O_3)
- RO = óxido de calcio (CaO) + óxido de magnesio (MgO)
- R2O = óxido de sodio (Na_2O) + óxido de potasio (K_2O)
- Óxido de azufre (SO_3)
- Óxido de cromo (Cr_2O_3)

Cada uno de estos compuestos debe contar con una cierta cantidad de sus propiedades para lograr constituir el color definitivo del vidrio según lo requerido. Cada uno de ellos tiene un parámetro aceptable y tolerancia según el caso en específico y el color que se desee producir, vale la pena destacar que según la demanda de los envases se asigna por el tipo de color que fabricará alguna planta y esto es analizado por medio del Departamento de Ventas.

Tabla VI. **Especificaciones de color**

	Espesor estándar (mm)	Longitud de onda Dominante LOD nm	Pureza	Brillantez
Cristalino	-	-	-	-
Ámbar	-	-	-	-
Verde esmeralda	-	-	-	-
Verde georgia	-	-	-	-

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Las especificaciones de color se basan en gran manera en la forma con la cual se garantiza que el envase cumpla con las especificaciones para poderse clasificar entre las tonalidad mencionadas anteriormente: cristalino, ámbar, verde georgia y verde esmeralda. Estas pruebas son realizadas de forma genuina y en los períodos definidos para demostrar la autenticidad de la tonalidad del vidrio. En estas pruebas se evalúan las siguientes especificaciones:

- Espesor
- Longitud de onda dominante: color del vidrio
- Pureza: intensidad
- Brillantez: brillo de la botella

Cada una de las especificaciones antes mencionadas, de igual manera que las químicas, poseen pruebas que garanticen su autenticidad y se encuentra definida la periodicidad con la que se deben realizar.

El espesor mide la cantidad con la cual se encuentra distribuido el color uniformemente en toda la botella, ya que es muy importante verificar que las tonalidades sean proporcionales, las tonalidades que cuentan con mayor espesor son verde esmeralda y verde georgia. La longitud de onda mide precisamente el color de la botella fabricada que sea la tonalidad deseada según las especificaciones y que no exista mayor cambio en su tonalidad respecto a otros lotes de producción, el color ámbar cuenta con el mayor rango de esta especificación.

La pureza no es más que la intensidad con la que se presenta el color en la botella, por lo tanto toda la producción debe mantener la misma intensidad del tono y dependiendo de los colores aumenta la misma tomando en cuenta la

transparencia, en consecuencia, la tonalidad con mayor transparencia es la de cristalino y la de menor es ámbar. La brillantez mide directamente el brillo que emana de las botellas, éste debe cumplir con un rango establecido para que así pueda ser aceptado y al igual que la pureza cristalino es el color con más brillantez, seguido de verde georgia.

3.3. Planes de muestreo y evaluación según especificaciones de calidad

Los planes de muestro son una serie de pasos y actividades consecutivas que abarcan toda la cadena productiva y permiten tener un pleno control en cada etapa del proceso, para que por medio de esto se obtengan resultados fehacientes y congruentes con los diversos peligros del proceso. Con este fin los planes se encuentran especificados de la siguiente manera:

- **Fabricación:** en esta etapa se debe tomar una muestra representativa de cada moldura, la cual se basa en cincuenta unidades en un período de una hora, además se debe buscar que cada cavidad de la máquina I.S. se encuentre representada por un envase, se procede a anotar los defectos encontrados y pesar cada uno de los envases seleccionados para verificar que cumpla con las especificaciones, de lo contrario se notifica al operador de los defectos para que proceda a su corrección y brinde mayor seguimiento al cambio de moldura.
- **Banda de retorno:** se debe analizar una muestra representativa cada hora y para esto se toma durante dos minutos consecutivos envases de la banda, posteriormente se debe anotar el porcentaje defectivo que se encuentre en la inspección para poder analizar el comportamiento de la producción. Los aspectos que son importantes a considerar para esto

pueden ser: verificar el manejo del producto en fabricación, manejo del producto en el templador, verificar que los equipos de inspección automática se encuentren en un estado favorable para realizar los análisis correspondientes.

- Líneas de decorado: verificar algunos aspectos que son importantes para cumplir con los requisitos del cliente y los establecidos por la organización, para esto se debe corroborar lo siguiente: la altura del decorado debe encontrarse dentro de la tolerancia acordada, los desfases entre los colores, definición de figuras, colores del decorado, leyendas legales legibles y según diseño, código de barras también deben cumplir con estos aspectos. Para esto se muestrea cada hora y clasifica los defectos encontrados para analizar el comportamiento de la producción

3.4. Planes y controles de limpieza en líneas de producción

La limpieza juega un papel primordial en la organización y conservación de las áreas necesarias para realizar algún tipo de trabajo en específico, por este motivo se ampliaran las prácticas utilizadas en diversas áreas.

3.4.1. Área caliente

La limpieza es un factor clave para la conservación de la higiene y evitar todo tipo de contaminación cruzada la cual pueda perjudicar, de gran manera tanto a la producción como a quienes manipulan el envase y la limpieza en el área de producción, también llamada área caliente. Se realiza de la siguiente manera: el operador de las máquinas es el encargado de velar por el orden y aseo del puesto de trabajo y realiza

rutinas de limpieza, supervisión planificadas cada hora en donde debe dejar constancia que realizó limpieza en puestos como: mesa de revisión, lado molde, lado bombillo, de no ser así debe informar a las personas pertinentes para que realicen la limpieza requerida.

3.4.2. Área fría

Esta área es definida así debido a que es aquí en donde se manipula el envase de vidrio para poder conservarlo, además que se obtienen muestras para analizar los aspectos de calidad necesarios. En esta área existe una rutina de limpieza que se realiza en diversos lugares como la parte inferior de los templadores y *mezzanini*, en los equipos de inspección automática y en la línea de revisión. La razón primordial de la limpieza es poder mantener en un adecuado estado la planta de producción contribuyendo en la disminución de peligros que éstos pueden ocasionar al personal y al producto final. Para cada una de estas actividades se encuentra personal delegado para que cumpla con cada uno de los aspectos antes mencionados.

3.5. Requerimientos al personal para productos alimenticios

Es sumamente importante establecer criterios de limpieza en los alrededores, pero más lo es establecer requerimientos que el personal debe cumplir para velar por la inocuidad de los productos, los cuales se describen a continuación.

3.5.1. Uniforme

El tipo de vestimenta varía significativamente de acuerdo al proceso productivo, ya que es una herramienta de protección personal la cual resguarda de cualquier tipo de accidente al personal, además que beneficia al proceso para que no incurra en la contaminación por algún contacto perjudicial en las líneas de producción.

El uniforme está constituido por jeans, camisa y botas industriales, generalmente. Aunque es importante mencionar que según el área en donde esté ubicado el personal se ha establecido variaciones con el fin de proteger su integridad, evitar cualquier tipo de contaminación física, química y microbiológica y se encuentran desglosadas de la siguiente manera, especificando protección para productos alimenticios:

- Materias primas
 - o Camisa de manga larga (Productos alimenticios)
 - o Jeans
 - o Botas industriales

- Fabricación y máquinas IS
 - o Camisa de manga larga (Productos alimenticios)
 - o Jeans
 - o Botas industriales

- Control de calidad revisión
 - o Camisa de manga larga o manga corta (Productos alimenticios)
 - o Jeans
 - o Botas industriales

- Decorado
 - o Camisa de manga larga (Productos alimenticios)
 - o Jeans
 - o Botas industriales

- Distribución embarques
 - o Camisa de manga larga o manga corta (Productos alimenticios)
 - o Jeans
 - o Botas industriales

3.5.2. Equipo de seguridad personal

El equipo de protección o seguridad personal es de suma importancia para cada uno de los trabajadores, ya que éste evita en gran medida cualquier tipo de accidente que pueda ocasionarse por algún acto inseguro, además de brindar por medio de varios artículos, protección de diversas áreas como: auditiva, viral, visual, contra quemaduras, etc. Cada uno de los implementos otorgados por la organización tiene como primordial objetivo evitar cualquier tipo de accidente para garantizar la integridad física de los trabajadores y proteger el producto de toda clase de contaminación física, química o

microbiológica, ya que pueden perjudicar el producto final y los despachos de molduras alimenticias.

La organización se encuentra distribuida por diversos procesos los cuales en conjunto cumplen con el objetivo de garantizar un envase de vidrio de calidad, inocuidad y que cumpla con las exigencias de los clientes. En cada una de las diversas áreas se encuentran establecidos diversos equipos de protección personal y protección hacia la inocuidad. A continuación se describe el equipo de protección personal por proceso productivo especificando el necesario para la elaboración de productos alimenticios. Ver tabla VII

Tabla VII. **Equipo de protección personal para materias primas**

EQUIPO/LUGAR	MEZCLAS	LAVADORA	MOLIENDA	PATIOS
CASCO	X	X		X
LENTES DE SEGURIDAD	X	X	X	X
TAPONES CONTRA RUIDO	X	X	X	
MASCARILLA	X		X	X
GUANTES	X			
CALZADO DE SEGURIDAD	X		X	X
ROPA DE TRABAJO VIGUA	X		X	X

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Equipo de protección personal para fabricación**

EQUIPO/LUGAR	LÍNEAS DE FRABRICACIÓN
CASCO	
LENTES DE SEGURIDAD	X
TAPONES CONTRA RUIDO	X
MASCARILLA	
GUANTES	X
CALZADO DE SEGURIDAD	X
ROPA DE TRABAJO VIGUA	X

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Equipo de protección personal para revisión**

EQUIPO/LUGAR	LÍNEAS DE REVISIÓN
CASCO	
LENTES DE SEGURIDAD	X
TAPONES CONTRA RUIDO	X
MASCARILLA	
GUANTES (PRODUCTOS ALIMENTICIOS)	X
CALZADO DE SEGURIDAD	X
ROPA DE TRABAJO VIGUA	X
COFIA O REDESILLA (PRODUCTOS ALIMENTICIOS)	X

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Equipo de protección personal para decorado**

EQUIPO/LUGAR	LINEAS DE DECORADO
CASCO	
LENTES DE SEGURIDAD	X
TAPONES CONTRA RUIDO	X
MASCARILLA	
GUANTES (PRODUCTOS ALIMENTICIOS)	X
CALZADO DE SEGURIDAD	X
ROPA DE TRABAJO VIGUA	X
COFIA O REDESILLA (PRODUCTOS ALIMENTICIOS)	X

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Equipo de protección personal para embarques**

EQUIPO/LUGAR	PRODUCTO TERMINADO
CASCO	
LENTES DE SEGURIDAD	X
TAPONES CONTRA RUIDO	
GUANTES	
CALZADO DE SEGURIDAD	X
ROPA DE TRABAJO VIGUA	X
COFIA O REDECILLA	

Fuente: elaboración propia.

3.5.3. Política de seguridad e higiene

- En la empresa, la seguridad e higiene del personal son prioritarias.
- La seguridad del personal es de gran valor como la eficiencia en la producción, calidad y los costos.
- Todos los accidentes de trabajo pueden ser evitados.
- Todos son responsables por la seguridad personal y por la de los compañeros de trabajo; así como el salvaguardar los bienes materiales.
- Es responsabilidad primaria de los gerentes, jefes de departamento y supervisores el definir, llevar a la práctica y mantener acciones para prevenir accidentes y enfermedades en el área de trabajo.
- Todo el personal de Vigua tiene el derecho y el deber de ser entrenado en forma continua en materia de prevención de accidentes, evitar la imprudencia, el riesgo innecesario y cumplir con los reglamentos de seguridad e higiene en el trabajo.
- Se deben diseñar y construir instalaciones con las protecciones necesarias para salvaguardar la integridad física, salud del trabajador y preservación de la fuente de trabajo.

3.5.4. Entrenamiento

La capacitación es una herramienta que ayuda, significativamente, a transmitir todo tipo de información dentro de la organización para que sea bien entendida y analizada. Cada una de las charlas con el personal son planificadas y organizadas de tal manera que pueda acoplarse a la situación actual, además de poder realizar mejoras en el proceso, desde la producción, manipulación de maquinaria hasta aspectos de buenas prácticas de manufactura o aspectos ambientales.

En la organización, actualmente se realizan dos capacitaciones anuales a todo el personal, en donde el objetivo principal es orientar sobre la necesidad de realizar un adecuado manejo de las buenas prácticas de manufactura en la planta de producción, como por ejemplo: lavado de manos, no ingerir alimentos dentro de la planta de producción, limpieza del área de trabajo, utilizar reddecilla, etc. Esto para poder transmitir la necesidad de realizar envases de vidrio que tengan una alta calidad e inocuidad para poder cumplir con las especificaciones de los clientes. Ya que la inocuidad es un aspecto requerido mundialmente y ayuda a garantizar que cada producto no afectará la integridad física del consumidor final, con ese primordial objetivo es que la organización vela porque el personal se mantenga constantemente informado de los actos o actividades que podrían dañar el producto final.

3.6. Análisis de los diversos riesgos de inocuidad según el proceso productivo

Actualmente se necesita reducir el riesgo de que suceda cualquier acción que pueda perjudicar la producción y por este motivo existan pérdidas significativas. En la fabricación de envases de vidrio con fin alimenticio surgen diversas circunstancias, las cuales pueden perjudicar la integridad de los envases tomando en cuenta el fin primordial de uso, con este fin se busca la mayor reducción de estos peligros para evitar cualquier inconveniente que pueda surgir, por este motivo cada peligro se clasifica en:

- Físicos: todos aquellos objetos que puedan ser introducidos por algún motivo y puedan causar algún daño posterior.
- Químicos: aquellos que por la utilización de alguna sustancia pueda contaminar considerablemente al envase.

- Microbiológicos: aquellas macropartículas que por sustancias excesivas puedan dañar la integridad física de quien consuma su contenido.

En este tipo de clasificaciones se toma en cuenta aspectos en específico los cuales contribuyen con la identificación de cada uno de los peligros.

Se han identificado algunos riesgos los cuales se deben mitigar según cada proceso productivo y generar acciones correspondientes, con este fin se encuentran clasificados de la siguiente manera.

Tabla XII. **Riesgos de inocuidad por fundición**

FÍSICOS
Originados por equipos
Ceniza, polvo

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Riesgos de inocuidad por fabricación**

FÍSICOS						
Originados por equipos			Originados por utensilios		Originados por materiales naturales	
Ceniza, polvo	Partes metálicas	Desgastes de equipos metálicos	Vidrio	Metal	Piedras	Tierra

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Riesgos de inocuidad por revisión de las características del envase**

Originados por instalaciones				Originados por equipos		Originados por el personal			Originados por utensilios		Originados por materiales naturales
Aislamientos-recubrimientos	Ceniza, polvo	Aire comprimido	Vidrio (luminarias, carátulas de instrumentos, ventanas)	Montacargas	Desgastes de equipos metálicos	Cabellos	Joyas	Objetos personales	Vidrio	Metal	Piedras

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Riesgos por empaque**

FÍSICOS							
Originados por instalaciones			Originados por equipos	Originados por el personal	Originados por empaques		
Ceniza, polvo	Tornillos, tuercas	Partes de insectos	Desgastes de equipos metálicos	Cabellos y joyas	Plásticos	Grapas, ganchos	Papel

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Riesgos de inocuidad por decorado**

QUÍMICOS			RIESGOS FÍSICOS				
Químicos adicionados al producto			Originados por instalaciones	Originados por equipos	Originados por utensilios	Originados por el proceso	
Plomo	Zinc	Cadmio	Ceniza, polvo	Partes metálicas	Vidrio	Metal	Residuos de materiales

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Riesgos de inocuidad por almacenaje**

FÍSICO					
Originados por instalaciones			Originados por equipos	Originados por materiales naturales	Originados por el proceso
Ceniza, polvo	Partes metálicas provenientes de estructuras	Vidrio (luminarias, cártulas de instrumentos, ventanas)	Montacargas	Excremento de plagas	Residuos de productos

Fuente: elaboración propia.

3.7. **Métodos de almacenaje**

El adecuado almacenaje del producto es vital para su conservación, es por ello que la organización cuenta con bodegas en donde almacena cada uno de los envases para que, posteriormente puedan ser despachados a los lugares acordados. Para esto el producto terminado, ya sea liso o decorados que no es despachado inmediatamente, se debe almacenar en la bodega de producto terminado y debidamente identificado. Además cuenta con bodegas dentro de las instalaciones y otras bodegas ubicadas en distintos lugares cercanos.

En cuanto al control del inventario en bodegas de producto terminado se utiliza el método PEPS o también conocido como FIFO, cada botella que ingresa a bodega según el orden de despacho de acuerdo a la entrega es la primera que se despacha a las bodegas de los clientes, con esto se garantiza

que lo que se encontrará en la bodega es lo último que se ha producido de esa moldura y así cumplir con todos los requerimientos. Este método es el más conveniente según el proceso productivo y la distribución de cada artículo. Cada producto es debidamente identificado cumpliendo los requerimientos de las fichas de empaque en donde se identifica qué materiales son los idóneos para que cumplan con las especificaciones de los clientes. En cuanto a la administración de la cantidad de tarimas se lleva un control por medio de dispositivos *handheld*, los cuales sirven para identificar en qué estado se encuentra cada tarima, es decir que, si está en la bodega final listo para despachar o si se cambia de ubicación, esta información es transferida a un sistema electrónico el cual organiza los datos y permite realizar un mejor y mayor análisis con los criterios de inventarios que se utilizan actualmente.

La empresa posee programas de mantenimiento a las bodegas de producto terminado tomando en cuenta la conservación de la infraestructura, evaluando todo tipo de aspectos como la conservación de las paredes, integridad del piso, iluminación, identificación de cada área. Otro aspecto que es evaluado es la seguridad, en esta parte se verifica que los hidrantes y extintores se encuentren en los lugares correspondientes para poder estar preparados ante cualquier eventualidad, una de las evaluaciones más importantes es la del control de plagas para evitar todo tipo de contaminación por parte de algún bicho, todo esto se encuentra orientado a la preservación de la calidad e inocuidad del producto. Se planifican rutinas de inspección en las cuales se corrobore cada uno de los aspectos antes mencionados dejando registro, el cual sirve como evidencia y verificación de cada una de las actividades.

3.8. Distribución

La distribución es un aspecto primordial para asegurar la conservación del producto durante el traslado de las bodegas de la organización hacia el lugar de almacenaje de los clientes, tomando en cuenta que durante este período puede surgir algún inconveniente que perjudique de manera directa al producto por lo que se plantean diversas estrategias para evitar esta situación.

El traslado de mercadería se realiza por medio de furgones los cuales deben cumplir con los siguientes aspectos:

- **Piso:** no deben existir hendiduras en el piso mayores a 5 mm de ancho, un metro de largo y no deben ser más de cuatro, el piso debe ser totalmente plano para que no limite el desplazamiento de las tarimas.
- **Techo:** está prohibido que exista algún tipo de abertura la cual permita el ingreso de líquido que pueda contaminar al producto, además de no contener un estado de humedad que dé cabida al crecimiento de hongos.
- **Laterales:** de igual manera que el techo se encuentra prohibido el ingreso de agua, incluyendo las paredes laterales, frontales y puertas.
- **Limpieza:** cada contenedor debe estar debidamente limpio de cualquier contaminante o partícula que haya transportado anteriormente.
- **Olores:** debe estar libre de cualquier olor de algún producto que haya sido trasladado anteriormente.

- Identificación: cada uno de los contenedores debe estar debidamente identificado, así como el responsable de su conducción, demostrando que cumple con todos los requisitos que la ley demanda.

Cada uno de estos aspectos son evaluados para asegurar que el producto se conserve en óptimas condiciones y de cada uno se deja un registro, el cual es conservado para poder tener referencias del comportamiento de dicho contenedor.

4. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS

4.1. Cronograma de propuesta de implementación de mejoras

La inocuidad es un aspecto en cuanto a la presentación y conservación de los envases alimenticios, aunque el vidrio no es considerado un alimento, en cambio si es portador del mismo como ya ha sido mencionado anteriormente, por lo tanto se debe cuidar y monitorear cada uno de los aspectos que beneficien y contribuyan con este fin. Actualmente se realizan algunas prácticas de manufactura en donde se incluyen utilización de recursos, protección, etc.

El planteamiento de las mejoras está directamente orientado a identificar algunas áreas o prácticas, las cuales con un mayor control podrían llegar a reducir la posibilidad de contaminación y así poder asegurar en gran medida una adecuada calidad e inocuidad de los envases.

A continuación se presenta un cronograma el cual describe el tiempo previsto a utilizar desde el reconocimiento del proceso, controles y regulaciones hasta las mejoras previstas para contrarrestar los peligros identificados, etc.

Tabla XVIII. **Cronograma de propuesta de implementación de mejora**

NUM	ACTIVIDAD	CALENDARIO DE ACTIVIDADES												
		# SEMANAS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Reconocimiento del proceso: En esta etapa es importante reconocer cada uno de los procesos necesarios para poder realizar un envase de vidrio													

Como se logra apreciar, el tiempo previsto para poder analizar todas las opciones de mejora, cuenta con aproximadamente trece semanas para poder reflejar los resultados deseados y así poder realizar un estudio representativo.

4.2. Reconocimiento de buenas prácticas de manufactura regulatorias según el proceso

El reconocimiento de las necesidades según el proceso productivo es sumamente importante para el desarrollo e identificación de mejoras que puedan agregar valor al método de producción de envases de vidrio. Cada área cuenta con diversas oportunidades, ya que se presentan circunstancias diversas, teniendo como principal objetivo la reducción de contaminación en los envases alimenticios para que éstos cumplan con lo acordado con los clientes, además de validar los controles internos. A continuación se describe qué tipos de prácticas beneficiarían considerablemente al proceso:

- Infraestructura: es totalmente necesario establecer rutinas periódicas de mantenimiento y conservación, a pesar que existe un plan previsto, éste no satisface en su totalidad a los requerimientos de buenas prácticas, por esto se propone lo siguiente:
 - Techos: dos limpiezas anuales de las láminas ubicadas en el área de fabricación, revisión, decorado y distribución para evitar que cualquier contaminación que allí se deposite pueda caer en los envases alimenticios y así contaminarlos de gran manera.
 - Paredes: se debe programar una rutina semestral de mantenimiento de las paredes en las áreas de revisión y decorado, mientras que en las demás únicamente una revisión

anual, esto con el fin que en donde existan agujeros no se depositen partículas de vidrio que puedan ser ocasión de contaminación cruzada.

- Lámparas: se debe priorizar la protección de las lámparas en las áreas de revisión, distribución, esto con el fin de evitar que alguna de las mismas pueda llegar a romperse y se depositen sus restos en algún envase de vidrio, contaminándolos grandemente.
- Cubrir techo: es sumamente importante colocar cedazo en el área de revisión, decorado y distribución para evitar el ingreso que cualquier ave que al hacer contacto con el empaque del producto pueda contaminar si éste por alguna razón se encontrara abierto.
- Artículos personales: remarcar la prohibición del ingreso de artículos personales como: joyas, reloj y pulseras a la planta de producción.
- Rutinas de limpieza: establecer rutinas de limpieza diarias en las cuales se tenga debidamente identificado el tipo de peligro que pueda surgir en la acumulación de contaminación.
- Enfermedades: promulgar la atención médica inmediata con enfermedades de transmisión viral, las cuales puedan afectar al operario y éste contamine el producto final.

En algunas áreas del proceso, también son prioridad el realizar algunas actividades las cuales brindarían una protección en cuanto a la inocuidad de una manera muy considerable, a continuación se describen las áreas y sus aportes:

- Fabricación
 - Lubricación: disponer de dos a tres ciclos de rechazo posterior a la lubricación para evitar que pueda contaminar a los envases de vidrio.

- Templadores
 - Limpieza: establecer una revisión periódica de los abanicos ubicados en la parte superior del templador para que sean substituidos en cuanto presenten deterioro y no se desprendan partículas de los mismos que puedan contaminar a los envases.

- Revisión de las características del envase
 - Guantes: establecer una rutina cada dos turnos de cambio de guantes de quienes revisan el producto para evitar la contaminación y que el contacto directo con el producto sea lo más íntegro posible.
 - Limpieza: limpiar a cada hora el área de trabajo con accesorios apropiados para este fin.
 - Criterios de aceptación: es importante clasificar la gravedad de la contaminación para poder tener una referencia de la cantidad y tipo para así poder rechazar.

- Decorado
 - Guantes: establecer una rutina de cada dos turnos de cambio de guantes de quienes alimentan a la máquina decoradora para evitar la contaminación y que el contacto directo con el producto sea lo más íntegro posible.

- Empaque
 - Máquinas flejadoras: programar mantenimiento en cada una de las máquinas para que algún exceso de grasa pueda ser removido previo a cualquier contaminación que pueda ocasionar con el producto.
 - Guantes: establecer una rutina de cada dos turnos de cambio de guantes de quienes empaican de forma manual y a los revisadores para evitar la contaminación de los mismos y que el contacto directo con el producto sea lo más íntegro posible.

- Distribución
 - Bodegas: mantener y monitorear la infraestructura de las bodegas para que sean las más adecuadas para el almacenaje del producto incluyendo con esto: estado físico, control de plagas, protección a las lámparas de iluminación, paso peatonal, entre otros.

4.3. Establecer medidas de control que mitiguen los diversos riesgos de inocuidad

Es sumamente importante poder realizar diversos planes, los cuales contribuyan al mejoramiento de la inocuidad, ya que por medio del seguimiento de los mismos, la organización garantiza que cada peligro se encuentre debidamente controlado y darle seguimiento. Además, por medio de la identificación de cada uno de los peligros, también se planea predecir las consecuencias que surgirán en cuanto se descuiden los controles propuestos.

- Fundición: se han identificado los peligros que pueden ocasionar problemas de inocuidad a los envases, son clasificados como un riesgo físico y se origina por el desgaste y deterioro de los equipos: la ceniza y el polvo.
 - Propuesta: para poder cumplir con aspectos de inocuidad es importante velar por Establecer una rutina de limpieza semanal de inspección de los equipos y, a su vez poder brindar una limpieza, para que no afecte directamente a la producción.

- Fabricación: se han identificado los peligros representativos, los cuales pueden ocasionar problemas de inocuidad a los envases y han sido clasificados como riesgos físicos y se origina por el desgaste y deterioro de los equipos:
 - Ceniza y polvo
 - Partes metálicas
 - Desgaste de equipos
 - Originados por utensilios: vidrio, metal

- Originados por materiales naturales: piedras, tierra
- Propuesta: para poder cumplir con los criterios de inocuidad para estas tres áreas:
 - Asignar una rutina de inspección a los equipos y un programa establecido de limpieza.
 - Capacitaciones programadas en donde se concientice al personal de la importancia del mal uso de los materiales y de la limpieza rutinaria de su área de trabajo.
- Revisión de las características del envase: se han identificado cinco peligros los cuales pueden ocasionar problemas de inocuidad a los envases y han sido clasificados como riesgos físicos se origina por las instalaciones:
 - Aislamientos, ceniza y polvo
 - Aire comprimido, vidrio
 - Originados por equipos: montacargas, desgaste equipos metálicos
 - Originados por el personal: cabellos, joyas, objetos personales
 - Originados por materiales naturales: piedras
- Propuesta: es importante tomar en consideración que esta área es de vital importancia tomando en cuenta que aquí es donde se puede aprobar o reprobar algún envase, sino cumple con las especificaciones de inocuidad necesarias, es decir que, aquí es donde pasará por última vez y podrá ser el último lugar en donde se logre identificar algún tipo de peligro que pueda surgir en el proceso de formación de vidrio liso.

Para cubrir con estos riesgos es sumamente importante realizar:

- Una identificación de los lugares con mayor concentración de contaminación, posteriormente programar rutinas de limpieza e inspección para evitar cualquier peligro.
 - Establecer un programa de mantenimiento a los montacargas para evitar algún derrame de sustancias que contaminen el envase.
 - Realizar una capacitación trimestral, que refleje la importancia del buen uso de las buenas prácticas de manufactura al personal en donde se aclare el prohibido uso de joyas, objetos personales, uso de utensilios, limpieza del lugar de trabajo, etc.
 - Además, es vital identificar los focos de contaminación natural y eliminarlos rotundamente, sellando entradas innecesarias, colocando cedazo en lugares que provocan mayor contaminación.
- Empaque: se han identificado cinco peligros los cuales pueden ocasionar problemas de inocuidad a los envases y han sido clasificados como riesgos físicos y se origina por las instalaciones:
 - Ceniza y polvo
 - Insectos, tuercas
 - Originados por equipos: desgaste equipos metálicos
 - Originados por el personal: cabellos, joyas, objetos personales
 - Originados por empaque: plásticos, grapas, ganchos y papel

- Propuesta: esta área se vuelve muy vulnerable debido a que en algunas ocasiones y por la situación, se debe empacar manualmente en donde el personal juega un papel principal. Las acciones son las siguientes:
 - Analizar una rutina en el área de limpieza general del área de trabajo, además de inspección general de metales semanal en donde se aparte todo aquello que pueda introducirse en algún envase y afectar al consumidor final.
 - Realizar una capacitación trimestral que refleje la importancia del buen uso de las buenas prácticas de manufactura al personal en donde se aclare el prohibido uso de joyas, objetos personales, uso de utensilios, limpieza del lugar de trabajo, entre otros.
 - Analizar la posibilidad de realizar una segunda inspección en el área de empaque para identificar alguna eventualidad en cuanto al mal uso de los materiales que se utilizan para empacar, además de brindar los materiales necesarios para realizar esta actividad y evitar que se tenga en exceso y promueva la contaminación.
- Decorado: se han identificado cinco peligros, los cuales pueden ocasionar problemas de inocuidad a los envases y han sido clasificados como riesgos químicos y físicos. A continuación se describe primeramente los químicos:
 - Químicos relacionados al producto: plomo, zinc, cadmio. riesgos físicos
 - Originados por instalaciones: ceniza y polvo
 - Originados por equipos: partes metálicas

- o Originado por utensilios: vidrio, metal
 - o Originados por el proceso: residuos de materiales
- Almacenaje: se han identificado cinco peligros los cuales pueden ocasionar problemas de inocuidad a los envases y han sido clasificados como riesgos físicos y se origina por las instalaciones:
 - Propuesta: este departamento, por ser quienes se encargan de colocar los grabados en los envases son responsables que todo lo colocado no dañe al consumidor. A continuación se describen las propuestas:
 - Riesgos químicos: establecer un período de medición de estándares químicos de la pintura en donde se apruebe el uso de los mismos, además de solicitar trimestralmente al proveedor la ficha técnica para analizar algún tipo de variación que haya surgido y altere al producto.
 - Riesgos físicos: programar rutinas específicas de mantenimiento y reconocimiento a maquinaria para evitar contaminación, se debe analizar que el residuo de los materiales pueda tener el mejor trato, ya sea reciclaje u otro, pero que no contamine al producto final.
- o Ceniza y polvo
 - o Partes metálicas, vidrio
 - o Originados por equipos: montacargas
 - o Originados por materiales naturales: excremento de plagas
 - o Originado por el proceso: Residuos de productos

- Propuesta: es importante tener debidamente monitoreado esta área, ya que aquí se depositará el producto hasta que llegue su fecha de entrega. A continuación se proponen las mejoras a los peligros
 - Reforzar el mantenimiento a las instalaciones por medio de inspecciones de limpieza y de infraestructura.
 - Establecer un programa de mantenimiento a los montacargas para evitar algún derrame de sustancias que contaminen el envase.
 - Reforzar el control de plagas en toda la bodega de producto terminado.

4.4. Formación en los criterios de aceptación de envases alimenticios

Los criterios o parámetros de aceptación son medidas sumamente importantes, las cuales indicarán exactamente los valores numéricos o rangos de aceptación. Cada área que se encuentra directamente involucrada con la inocuidad en la producción de los envases, por este motivo debe agregar los elementos necesarios para cumplir con las especificaciones acordadas, es decir, que todos deben trabajar y velar con el cumplimiento de cada una de ellas y aportar lo necesario.

Al igual que en los criterios de calidad, el área de Control de Calidad es la más involucrada para alcanzar un adecuado nivel de inocuidad, ya que debe velar para que cada producto garantice no solamente la calidad, sino también la inocuidad, de no ser así se deberá rechazar la producción durante algún tiempo

definido. Con este fin se han creado diversos criterios al momento de inspeccionar los envases, los cuales se han clasificado según su gravedad y severidad en la producción. Las familias en los envases producidos se clasifican de la siguiente manera: licoreras, medicinales, alimenticias, soderas y cerveceras. Tomando en cuenta la severidad del contenido de cada uno de estos envases se ha clasificado cada una de estas familias con un criterio en específico.

Cada defecto es clasificado según su severidad como:

- Críticos: todos aquellos que no se pueden obviar de ninguna manera y son motivo de rechazo o reclamo de parte del cliente. Además de poder ocasionar algún impedimento mayor en el consumidor como dañar su integridad.
- Mayores: aquellos que ocasionan algún desperfecto en la producción y son motivo de una segunda inspección para confirmar la falla, este tipo de clasificación no afecta en mayor manera la integridad del consumidor.
- Menores: aquellos que incurren directamente en la apariencia e higiene del producto, pero que no afecta en ninguna manera la integridad del consumidor.

Según lo expuesto anteriormente, existen diversos tipos de riesgos de inocuidad los cuales son: físicos, químicos, microbiológicos. Éstos de igual forma que la clasificación anterior se tomó en cuenta para poder analizar los criterios de aceptación

La producción de envases de vidrio es un proceso detallado, además de contar con una gran serie de controles, según la necesidad de este proceso ha surgido una identificación de un control de inocuidad que abarca los diversos riesgos descritos anteriormente, este control se denomina contaminación de partículas extrañas e incluye: partículas de metal, polvo, vidrio, tierra o cualquier otro elemento no acorde al proceso.

A continuación se presenta cómo se clasifica el riesgo de partículas extrañas relacionado con las diversas familias y su respectiva gravedad.

Tabla XIX. **Clasificación del riesgo según la familia**

	Familia				
	Licorera	Alimenticia	Medicinal	Soderas	Cerveceras
Crítico		X	X		
Mayor	X			X	X

Fuente: elaboración propia.

De esta manera, control de calidad verificará cada uno de los defectos que se obtendrán de las revisiones constantes por medio de cada uno de los inspectores de calidad. Es importante destacar que cada uno de los inspectores tiene la debida capacitación y entrenamiento para poder distinguir el defecto descrito y clasificarlo según la familia.

Si en algún dado caso se detectara un defecto de esta magnitud, el inspector deberá informar inmediatamente al supervisor y éste a la vez al jefe del departamento para poder tomar las acciones necesarias, ya sea realizar un

muestreo aleatorio o rechazar cierto porcentaje de la producción para evitar que este producto llegue y sea comercializado.

4.5. Implementación de documentos, registros e instrucciones de trabajo para inocuidad

Debido a la importancia del proceso y del sistema de gestión que actualmente se encuentra establecido, se ha tomado la decisión de documentar las actividades con mayor importancia de diversos departamentos para poder brindar un mayor seguimiento y con esto contribuir al proceso de mejora continua. Por este motivo se han incluido diversas aportaciones en documentación que hace referencia a la inocuidad del producto y de esta forma se han establecido diversos registros que controlan la limpieza, instrucciones de trabajo que enfatizan y enumeran las actividades necesarias para realizar diversas actividades de inspección o chequeo y por último la documentación, la cual establece rigurosamente los objetivos, definiciones y material necesario para cumplir con cada actividad y que tenga relación con los registros e instrucciones de trabajo.

Se han realizado las actualizaciones de documentos o creación de los mismos y se han seccionado por la gerencia a la que corresponden, para que todas las áreas involucradas puedan aportar lo necesario para cumplir con los criterios de inocuidad al momento de producir algún producto alimenticio

4.5.1. Instrucciones de trabajo

- Gerencia de Operaciones
 - Control de calidad

- Producto mateado: menciona los empaques necesarios y el tratado especial que conlleva realizar este tipo de producto. Se ha incluido el apartado que al momento de inspeccionar el área de inocuidad se basen en los criterios de aceptación de envases alimenticios antes mencionados.

- Inspección en aduana de producto liso: esta instrucción menciona de qué manera los inspectores de calidad deben hacer las diversas mediciones de calidad y bajo criterios establecidos definir la aceptación o rechazo del producto. Se ha incluido un inciso en el listado de aspectos a evaluar que es rechazo por aspectos de inocuidad, entre otros, que se encuentran: defectos visibles, defectos dimensionales, producto destemplado, producto en observación, producto en segunda revisión. Se ha incluido este inciso para que cualquier apariencia de sucio o contaminante que pueda haberse introducido dentro de los envases pueda ser rechazo para velar por la salud del consumidor final.

- Control y seguimiento a los defectos críticos: esta instrucción redacta cómo se deben de identificar y manejar la identificación de defectos, ya que cada uno de ellos, dependiendo de su clasificación puede variar y llegar a ocasionar algún reclamo o queja de parte de los clientes. Primeramente se tienen contemplado identificarlos en el área caliente, es decir en el área de formado de la botella, así como también si llegara a pasar al área fría deberá de ser inspeccionado por máquinas electrónicas y por agudeza visual al identificarlos deberán ser clasificados según los

defectos y apartar una cantidad considerable para realizar una segunda inspección y analizar el origen del problema.

4.5.2. Documentos

- Gerencia de Producción
 - Fabricación
 - Limpieza en el área caliente: este documento fue creado para redactar de forma secuencial las actividades necesarias para realizar una rutina de inspección de limpieza, estableciendo una periodicidad, método de utilización, así como definir los responsables del cumplimiento de estas obligaciones. Se estableció una rutina de inspección de limpieza cada hora, se debe dejar evidencia escrita de lo realizado, también se identifica qué parte de la máquina de producción se encuentra sucia y se procede a informarle al responsable cómo pueden ser los departamentos de Máquinas I.S., Mantenimiento Electrónico, entre otros. El responsable directo de velar por el cumplimiento de cada una de responsabilidades es el supervisor de fabricación.

- Gerencia de Operaciones
 - Control de Calidad:
 - Limpieza en el área fría: este documento fue creado al denotarse la necesidad de limpieza en diversas áreas de la

planta en el área fría, es decir, en el lugar donde el vidrio es empacado. Se estableció rutinas de limpieza en la parte inferior de los templadores, *mezzanines*, en el equipo de inspección automática, en el área de revisión, área de decorado. Se estableció que los responsables del cumplimiento de cada una de estas actividades estará a cargo del supervisor de cada turno y horarios para realizarlos. Los instrumentos de limpieza no deben de contener partes de madera, ya que este tipo de material puede ocasionar cierta contaminación al envase.

- Embarques
 - Preservación del producto: este documento explica de qué forma por medio del almacenaje y distribución del producto debe de garantizarse la preservación del envase de vidrio desde el momento que es colocado en la bodega hasta la entrega con el cliente. Se han añadido apartados de inspección de inocuidad, como partículas extrañas y especificaciones deseadas para que el transportista deba cumplir con ellas para prestar su servicio, como el camión que debe estar totalmente sin olor, sin perforaciones, etc.

4.5.3. Registros

- Gerencia de Operaciones
 - Control de calidad

- Hoja de especificaciones: en esta hoja se debe colocar los aspectos más relevantes en cuanto a la producción del envase en específico, aquí se debe indicar si algunos defectos en otras producciones de la misma moldura, si ha habido, cuáles son para identificar el porcentaje de rechazo de la producción anterior, si existió alguna queja o reclamo colocarla allí para dar referencia, el AQL aceptable, AQL de empaque. Se ha incluido un apartado llamado aspectos de inocuidad, aquí se describe la historia anterior o situaciones que se deben cuidar para no permitir que el producto sea aceptado aun cuando lleve algún defecto de inocuidad. Este apartado se utiliza en todas las molduras aunque se realiza un mayor énfasis en las molduras alimenticias.
 - Control de limpieza en el área fría: este registro está totalmente enlazado con el documento de control de limpieza en el área fría, ya que es aquí donde se evidencia la limpieza mencionada anteriormente y se lleva el control de la realización de la misma.
- Gerencia de Ingeniería de Planta
 - Mantenimiento eléctrico
 - Mantenimiento general a compresores JOY/COOPER: este registro especifica el tipo de limpieza que se debe realizar e incluye los lugares adecuados para realizarla, se ha incluido el chequeo y limpieza del exceso de lubricación, para evitar que este líquido pueda afectar el compresor y por

consecuencia este mismo dañe el aire proporcionado a las máquinas de formación de envases.

- Mantenimiento general a secadores de aire: este registro especifica el tipo de mantenimiento que se debe realizar a los secadores de aire que incluyen aspectos como: chequear *bypass*, filtros, válvulas, secador. Se ha incluido el chequeo en la limpieza del lugar del trabajo.
- o Mantenimiento electrónico
 - Mantenimiento mensual de equipos de inspección por línea: este registro especifica el tipo de mantenimiento a los equipos donde se mencionan aspectos de revisión de sistemas, limpieza de equipo, revisión de guardas. Se ha incluido el inciso de chequeo de limpieza del exceso de lubricación, para cuidar que no contamine a los envases que inspeccionará.
 - Mantenimiento mensual de equipos de medición de presión ramp: este registro especifica el tipo de mantenimiento a los equipos donde se mencionan aspectos de revisión de sistemas, limpieza de equipo revisión de guardas. Se ha incluido el inciso de chequeo de limpieza del exceso de lubricación, para cuidar que no contamine a los envases que inspeccionará.
 - Mantenimiento mensual, equipos de medición de estaño en la corona: este registro especifica el tipo de mantenimiento a los equipos donde se mencionan aspectos de revisión de

sistemas, limpieza de equipo, revisión, revisión de guardas de seguridad. Se ha incluido el inciso de chequeo de limpieza del exceso de lubricación, para cuidar que no contamine a los envases que inspeccionará.

- Mantenimiento mecánico:
 - Reporte diario de mecánico de turno: en este chequeo se evalúa lo realizado por los mecánicos y el trabajo que tiene asignado en áreas como: templadores, bajadas de cajas, abanicos de enfriamiento, bandas de retorno, refinador, chorreador, etc. A cada una de las actividades antes mencionadas se estableció un chequeo de limpieza, es decir, que por cada actividad se debe realizar una rutina de limpieza para garantizar que ninguna parte metálica, lubricación, partes plásticas, afectarán la inocuidad de los envases.
- Gerencia de preparación de vidrio
 - Tratamientos y templadores
 - Historia del templador: este registro consta en la documentación del tipo de envase que se templará, tipo de pinturas utilizadas en su producción, tratamientos que se deben utilizar, el nivel de temperaturas según las diversas zonas del templador. Se han enlistado una serie de comentarios, los cuales contribuirán a la inocuidad de los envases alimenticios: fuera de operación flauta entrada

templador, correcta combustión de quemadores, vibración aceptable de abanicos de templador, puentes, cadenas y *sprockets* limpios, puestas y limpias las charolas en los puentes, motores de puentes sin gotear aceite, estructura y bandejas del túnel limpias de tratamiento de AP-5, abanicos del túnel limpios (ap-5), pantallas con malla (cedazo) sobre *dámpers*. Éstas deben ser inspeccionadas y reportar si no se cumplieran las condiciones.

- Historia del templador de decorado: este registro consta en la documentación del tipo de envase que se templará, tipo de pinturas utilizadas en su producción, su composición química, condiciones operativas de la máquina, *set point* de controles. Se han enlistado una serie de comentarios los cuales contribuirán a la inocuidad de los envases alimenticios: correcta combustión de quemadores, vibración aceptable de abanicos de templador, puentes, cadenas y *sprockets* limpios, puestas y limpias las charolas en los puentes, motores de puentes sin gotear aceite, abanicos de salida limpios, chimeneas limpias (no goteando vehículo). Éstas deben ser inspeccionadas y reportar si no se cumplieran las condiciones.

4.6. Mejoras en mantenimiento correctivo y preventivo

El mantenimiento correctivo y preventivo son aspectos importantes los cuales se deben dejar registros ya que esto comprueba la ejecución de los trabajos que se han planificado en algún tiempo definido como lo pueden ser: semanal, mensual, trimestral, etc. En cuanto se trata del aspecto de

mantenimiento preventivo, cada uno de los lugares estipulados en el mantenimiento contribuye al mejoramiento en las instalaciones desde el área de planta hasta los lugares especificados como administrativos, cuando se habla directamente en la producción es cuando se trata de algún equipo que se encuentra relacionado con el flujo de la de la realización de las botellas, puede ser desde el área de materia prima hasta la bodega de producto terminado.

Cuando se habla directamente del mantenimiento correctivo es alguna reestructuración de algún daño ocasionado por algún descuido o fatiga de algún material en específico lo cual ocasiono este imperfecto, ya que es sinónimo de que no existió algún tipo de control en un aspecto en específico o no se planificó directamente para poder cumplir con lo deseado por estos motivos pueden suceder estos inconvenientes o simplemente por la adquisición de algún material de baja calidad que perjudico a la maquinaria en cuanto se instaló. Existen varias mejoras las cuales ayudan a contrarrestar en gran manera algunos imperfectos sin embargo en esta ocasión las mejoras que se describen a continuación están íntimamente relacionadas a la conservación de la inocuidad de los envases en el entorno de producción o en su defecto de almacenamiento del mismo. Ver tabla XXI.

Tabla XX. **Mejoras en mantenimiento correctivo y preventivo**

No.	Área	Aspecto a mejorar	Metodología de mejora	Periodicidad definida
1	Fabricación, revisión, decorado, embarques	Se debe planificar una revisión y acondicionamiento de las láminas ubicadas en las diversas áreas para que en temporada de invierno no afecte directamente a la producción. Además que las partículas de contaminación que allí se encuentran puedan ser reemplazadas.	Cambiar o brindar mantenimiento a láminas para su conservación.	Semestral
2	Revisión, embarques	Se deben rellenar los agujeros ubicados en las paredes en las áreas de revisión y embarques, para que no exista ninguna acumulación no deseada.	Brindar mantenimiento a infraestructura, evitando acumulación de partículas contaminantes en las paredes.	Semestral
3	Fabricación, revisión, decorado	Se debe inspeccionar el piso de las áreas mencionadas, para que no exista contaminación y ésta afecte al producto	Revisión y mantenimiento de grietas en las paredes para su conservación y evitar el acumulamiento de partículas contaminantes.	Semestral
4	Templadores , tratamientos	Brindar un mayor seguimiento a los motores ubicados en el área de templadores y tratamientos para que el desgaste no permita un desprendimiento de partículas que contaminen.	Revisiones rutinarias a motores y colocación de guardas para evitar el derrame de aceite y que este propague alguna contaminación.	Trimestral
5	Empaque	Establecer rutinas de limpieza y mantenimiento a las máquinas flejadoras para que el envase no sea contaminado por partículas de la misma.	Establecer mantenimiento preventivo para evitar que el derrame de líquidos o desprendimiento de material afecte al producto.	Trimestral

Fuente: elaboración propia.

4.7. Costos de inocuidad

El aspecto en los que incurren los costos en alguna actividad ordinaria y en una planta de producción es de suma importancia, ya que es el primer y más grande parámetro para poder determinar qué es lo que más conviene comparado con la disponibilidad que se tiene. En este aspecto se basa la toma de decisiones o recurso necesario para cumplir con el fin. En la producción de envases de vidrio aplican una diversidad de costos significativos desde el área de producción hasta el costo de almacenaje

Para poder cumplir con aspectos de calidad se ha invertido en diversas áreas como: equipo de inspección automática, personal capacitado, equipo de medición, muestreos, equipo de protección personal, etc. En el área de inocuidad de envases alimenticios existen diversas áreas de oportunidad de mejora, las cuales conllevan una inversión significativa para poder reforzar los aspectos en los cuales pueda existir algún cruce de información, por este motivo es importante considerar las alternativas necesarias de inversión. A continuación se enlistan las actividades en las cuales se incurren gastos para contribuir con los mejoramientos de inocuidad. Ver tabla XXII.

Tabla XXI. Mejoras en infraestructura

Responsable	Áreas involucradas	Descripción de actividad	Periodicidad	Costo total (Q.)
Mantenimiento	Fabricación	Cambiar o brindar mantenimiento a láminas para su conservación.	Semestral	70 000,00
	Revisión			
	Decorado			

Continuación de la tabla XXI.

Mantenimiento	Revisión	Brindar mantenimiento a infraestructura evitando acumulación de partículas contaminantes en las paredes.	Semestral	3 000,00
	Decorado			
	Revisión	Se debe inspeccionar la protección que se brinda a las lámparas para que esta no afecte al producto en caso de estallar.	Semestral	2 000,00
	Distribución			
	Revisión	Cubrir con cedazo los lugares cerca del techo en la planta donde se encuentra expuesta al ingreso de algún bicho o ave.	Única	600,00
	Distribución			
	Decorado			

Fuente: elaboración propia.

Los costos descritos en la tabla XXII son tomados bajo estimaciones actuales de la planta y demuestran aspectos involucrados en cuanto a la infraestructura de la planta y que deben ser supervisados de manera periódica para evitar algún tipo de contaminación, con estos costos y las rutinas de inspección de limpieza se reducirá significativamente la posibilidad de contaminar. A continuación se describen aquellos costos que son incurridos por la protección de los operadores. Ver tabla XXIII.

Tabla XXII. **Protección directa del envase**

Responsable	Descripción de actividad	Periodicidad	Persona	Costo Uni. (Q.)	Costo total según periodo (Q.)
Revisión	Rotación en la utilización de los guantes de los inspectores y de quienes manipulan los envases.	Cada dos días	250	200,00	500,00
Decorado					
Empaque					
Calidad	Realizar hisopados para medir la limpieza de quienes obligatoriamente tiene contacto con los envases.	Cada cinco días	15	9 000,00	1 350,00

Fuente: elaboración propia.

4.8. Seguimiento a mejoras

Es sumamente importante brindar un plan de seguimiento a las mejoras propuestas, ya que por medio de él se logrará controlar y brindar una retroalimentación continua de la práctica de las mismas, el fin primordial es que se puedan observar los aspectos que aún son necesarios y cuáles se deben

incrementar, tomando en cuenta las exigencias del mercado, ya que el fin principal es cumplir con las especificaciones de inocuidad para que el material que sea depositado en cada envase se conserve con la integridad con la que éste cuenta. De esta manera también se estipula la regularización de los controles implementados en las diversas áreas como: Fabricación, Templadores, Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Electrónico, Control de Calidad, Revisión, Decorado.

Se debe tomar en cuenta que durante el transcurso del tiempo puede ser que los riesgos contemplados hoy, desaparezcan por la disciplina implementada en el personal como: el lavado de manos, el prohibir joyas y otros accesorios, cambio de guantes, etc. Con este fin se considera la creación de las siguientes actividades que a continuación se describen en un plan de seguimiento:

Tabla XXIII. **Seguimientos de mejoras**

NUM	ACTIVIDAD	CALENDARIO DE ACTIVIDADES											
		MESES											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Cotizar al personal: en esta etapa se brindan charlas en donde se enfatice: lavado de manos, uso de redcilla, rotación de guantes, etc.												
2	Mantenimiento infraestructura: se verifica el seguimiento al mantenimiento de: techos, pisos, paredes, etc.												
3	Rutinas de limpieza: se debe verificar que se evidencie la limpieza en el puesto de trabajo para evitar contaminación tanto en el área caliente, como en el área fría, además de la utilización de equipo necesario.												
4	Evaluación de peligros: en esta etapa se debe reevaluar si los peligros de contaminación aún son vigentes para el proceso.												

Continuación de la tabla XXIII.

5	Medición de contaminación: se debe analizar la tendencia de la contaminación de los hisopados e identificar nuevos aspectos a controlar.												
6	Análisis final: esta etapa consta en depurar aquellos peligros los cuales no representan una causa mayor de contaminación y que son prevenidos con los controles y regulaciones diarias.												
7	Enfermedades: se deben registrar las enfermedades más comunes y las temporadas para poder anticiparse por medio de vacunas o medicamento para evitar algún brote de alguna enfermedad que pueda llegar afectar la inocuidad del envase.												

Fuente: elaboración propia.

5. APORTE AMBIENTAL DURANTE EL PROCESO

Actualmente existen diversos lugares comerciales en donde se produce algún tipo de bien, esto ha provocado que se incrementen de una manera proporcional, cada uno de los insumos utilizados para producir y de igual forma el desperdicio que éstos provocan.

Todo tipo de industria, en diversas medidas según el proceso necesita utilizar algún recurso como puede ser: agua, medios naturales, etc. El objetivo principal de la conservación medioambiental es precisamente conservar todos los recursos se utilizan del medio ambiente, para prolongar su existencia, ya que cada aspecto juega un papel importantísimo en el ecosistema. Además de reducir la utilización de cada uno de ellos con diversas alternativas según sea aplicable y aceptado.

En el proceso de formación de envases de vidrio existen diversas áreas en las cuales se aporta significativamente para la conservación del medio ambiente. Tomando en cuenta desde el concepto que la manufactura de vidrio y su reproceso es permisible en su totalidad, es decir que cada uno de los envases reprocesados pueden volver a fundirse y obtener la forma deseada. Existen algunos puntos específicos dentro del flujo del proceso en los cuales se refleja el compromiso que se ha obtenido con el medio ambiente como los que se describen a continuación:

5.1. Recolección de *cullet*

En el proceso de formación de envases de vidrio la reutilización de la fabricación de cualquier envase es un aspecto clave, ya que se aprovecha en su totalidad de acuerdo a lo comentado anteriormente, debido a que las propiedades del vidrio lo permiten.

El concepto de *cullet* no es más que utilizar los envases fabricados anteriormente, para fundirlos y reutilizarlos, si se funden del mismo horno del que se fabricó anteriormente se nombra *cullet* mismo horno, pueden estar en este proceso debido a que alguna especificación de calidad no fue aceptado por algún motivo estos envases son trasladados por medio de unas bandas transportadoras y son depositados en un lugar específico para poder ser utilizados nuevamente según lo requiera el proceso, es sumamente importante tomar en cuenta el color que se encuentra en producción, ya que de esto dependerán las diversas tonalidades con las que se fundirá el vidrio.

El *cullet*, según su tonalidad es adquirido en diversos lugares dentro y fuera del país y es trasladado según convenga en cuanto a tiempo y costos. Dentro de la organización se cuenta con áreas asignadas para el depósito e identificación del vidrio que proviene de diversos lugares. Para este fin existen varias especificaciones las cuales se deben cumplir tomando en cuenta la tonalidad:

- Cristalino: 97% mínimo para reutilizar
- Ámbar: 95% mínimo para reutilizar
- Verde esmeralda – verde georgia: 5% máximo de ámbar

El *cullet* que es adquirido en el exterior, o también llamado vidrio foráneo, es aquel que se encuentra fuera del perímetro de la empresa y tiene de igual manera un proceso de limpieza y selección antes de reutilizarlo en la producción, éste consta primeramente en asignar qué cantidad se desea utilizar, todo el cullet es transportado por medio de bandas en las cuales existen vibradores y separadores magnéticos que extraen algunos residuos encontrados aun en el cullet como tapas de envases o residuos plásticos, posteriormente a esto, la banda es transportada hacia un lugar de lavado en donde se quita la tierra, arena y residuos de algún tipo de contaminación adquirida. Por último, continúa su camino hacia el horno de fundición en donde se aprovecha sus propiedades nuevamente.

Algunas especificaciones que el vidrio foráneo y mismo horno deben cumplir según su tipo de contaminación son las:

- 0,05% máximo de contaminación por metales magnéticos
- 0,05% máximo de contaminación por metales no magnéticos
- 0,05% máximo de contaminación por materia orgánica
- 0,05% máximo de contaminación por piedra

5.2. Tratamiento de aguas

El uso de agua es vital para el proceso de lavado del *cullet* mencionado anteriormente, para cuidar este aspecto se ha realizado un proceso de reutilización de la misma, la cantidad de agua utilizada es conformada aproximadamente por 20 000 galones, esta agua está diseñada para abastecer diversas áreas y procesos como: la fabricación que recibe un tratamiento especial por medio de polielectrolitos floculantes y desemulsificantes, para extraer residuos de aceite en una planta. Además, este líquido es vital, ya que

también se utiliza en el lavado de *cullet* para limpiar el vidrio que se reutilizará en el proceso, tal como se expuso anteriormente, es importante mencionar que para realizar 1 tonelada métrica se requiere aproximadamente 95 galones de agua.

La utilización de agua varía según la producción, para ayudar a disminuir este consumo existe un proceso de reutilización de la misma, teniendo como resultado que el agua debe circular las veces que sea necesario para cumplir con lo requerido, adicional a esto se incluye un porcentaje mensual de galones de agua nueva para aumentar su rendimiento, ésta se utiliza para proporcionar las pérdidas que se sufren por la evaporación durante el proceso.

El agua atraviesa por un proceso de tratamiento específico que contribuye considerablemente a inhibir el crecimiento de microorganismos no deseados que generen descomposición de las sustancias orgánicas y produzca malos olores. Este sistema tiene una periodicidad de mantenimiento establecida de cada tres meses, con esta medida se garantiza que no existe un uso incontrolable de agua que afecte al medio ambiente, sino que ayuda considerablemente a su conservación, a pesar que este recurso es muy importante en el proceso de producción de envases de vidrio.

5.3. Reciclaje de suministros

Durante el proceso formación de un envase de vidrio es sumamente importante tomar en cuenta todo tipo de consideraciones que beneficien a la conservación del medio ambiente, para esto se debe contar con diversos tipos de suministros, los cuales aportan un valor tanto a los controles como a registros que contribuyen con el proceso de mejora continua.

Dentro de la organización existe una diversidad de suministros los cuales son reciclados para contribuir al proceso de mejora continua y principalmente, para conservar el medio ambiente. Debido al flujo del proceso es imperativo el alto uso de papel con diversos fines como: documentar todo tipo de historias de producción, para especificar controles o registros que aporten un valor a la trazabilidad de la producción, además del área administrativa que se deben generar reportes, consultas o estados, los cuales deben permanecer físicamente, actualmente se cuenta con diversos lugares de trituramiento en donde se deposita el material que ya no tendrá uso, posteriormente se envía a un centro de reciclaje para que pueda ser reprocesado y reutilizado.

CONCLUSIONES

1. Es de vital importancia la práctica de la limpieza dentro de la organización, ya que esto asegurará un mayor control y aseguramiento de cada uno de los envases manufacturados, además de garantizar la inocuidad a los clientes, por esta razón de acuerdo a la experiencia de la organización y la implementación de los diversos controles, se debe medir cada evento presentado, el cual pueda reflejar significativamente los avances obtenidos y la amplitud de las mejoras propuestas para que pueda establecerse un sistema integrado de inocuidad.
2. Cada área según su proceso y aplicación debe enriquecer de mayor manera cada uno de los planes propuestos, analizando el comportamiento de los resultados de inocuidad, con este fin se propone el debido seguimiento a cada registro y estipulación de limpieza. Además se debe asignar un control específico en cuanto a la inspección de limpieza en cada uno de los empleados, para identificar diversos focos de contaminación y realizarlo de una manera preventiva.
3. La infraestructura juega un papel primordial dentro de la conservación de la producción y del proceso en sí, por este motivo es importante incrementar la inversión actual en infraestructura para garantizar que ésta no dañara en ningún momento al producto, es decir, que brindará una mayor conservación, tomando en cuenta la limpieza y reparación rutinaria de techos, paredes, pisos. Además de conservar de forma preventiva el equipo utilizado para la producción, ya que éste puede ocasionar una contaminación directa al producto.

4. Es imprescindible reconocer la necesidad de priorizar las actividades necesarias para conservar el producto, por este motivo se ha creado un plan de seguimiento, el cual segmenta por áreas las diversas necesidades en donde se establece qué equipo de protección es el necesario a utilizar para la conservación del producto.
5. Se ha logrado identificar los aspectos de conservación del medio ambiente, los cuales involucra: reutilización del agua, papel y de la materia prima. Estos aspectos brindan un valor agregado al proceso, además, que se prioriza la reutilización de los recursos.
6. Realización de análisis en cada área involucrada en el proceso de producción, lográndose identificar aquéllas que tienen una incidencia directa en la contaminación, éstas son: fabricación, revisión, empaque y decorado.
7. Debido a la necesidad que se tiene de conservar en mejor manera el producto para que éste no incurra en algún tipo de contaminación se identificaron criterios, los cuales deben de establecerse para asegurar que se encuentra protegido en su totalidad el producto, entre ellos son: mediciones periódicas de hisopados, concientizar al personal respecto a la inocuidad, instruir para el lavado de manos, conservación de la infraestructura.

RECOMENDACIONES

1. Es importante brindarle seguimiento a cada rutina de limpieza, buenas prácticas de manufactura e identificación de algún peligro, ya que éste puede perjudicar gravemente la producción de los envases fabricados y contaminarlos, provocando quejas o reclamaciones de clientes.
2. Establecer una rutina de inspección a infraestructura en donde se especifique y aclare las prioridades de trabajo, así como un plan de inversión para poder combatir los aspectos que pueden significar algún peligro de inocuidad en la producción de envases alimenticios. Con estos datos se necesita planificar la inversión y realizarla en cuanto se obtenga el recurso.
3. Es importante realizar una adecuada inspección e identificación de la maquinaria, que por algún tipo de desgaste en algunos de sus componentes o mala planificación del mantenimiento pueda ocasionar contaminación directa al envase, provocando descomposición en los alimentos que contiene
4. Programar planes rotativos de capacitación a todo el personal respecto a la conservación de la inocuidad, con el fin concientizar la importancia de la limpieza, buenas prácticas de manufactura para conservar la calidad del producto. Así como el resultado de no mantener este tipo de disciplina operativa. Con esto se logrará una concientización dentro del personal y se garantizará el conocimiento básico y prevención.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABRIL SÁNCHEZ, Cristina Elena. *Integración de un sistema de gestión* 3a ed. Chile: Norma, 2010. 89 p.
2. AGUILAR QUINTO, Carolina Aguilera. *Seguridad alimentaria: sistemas Appcc*. España: Santillana, 2007. 49 p.
3. JIMÉNEZ BARRIOS, Carlos Augusto. *Norma Técnica NTC-ISO colombiana 22000: sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos*. 5a ed. Colombia: Norma, 2009. 123 p.
4. LÓPEZ GARCÍA, Alberto Antonio. *Implantación de la calidad total en las empresas* 2a ed. España: McGraw-Hill Interamericana, 2000. 35 p.
5. MORTIMORE CHARLES, David Gil. *HACCP enfoque práctico. Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos*. 7a ed. USA: McGraw-Hill Interamericana, 2011. 125 p.
6. PETERSEN SWAN, Charles Jonson. *PAS 223:2011: prerequisite programmers and design requirements for food*. 10a ed. USA: McGraw-Hill Interamericana, 2010. 53 p.
7. VILAR BARRIO, José Francisco. *Cómo implementar y gestionar la calidad total* 5a ed. USA: McGraw-Hill Interamericana, 2008. 120 p.

Anexo 3. **Clasificación de defectos liso para familia cervecera y soderas**

clasificación de defectos liso para familia cerveceras y soderos		
criticos		menores
aleta	fondo delgado (orilla)	arruga de agua
burbuja ampollada	fondo delgado (centro)	arruga de carga
columpio	fondo desportillado	arruga de sierra
fondo reventado	fondo golpeado	bombillo abierto
picos o filamentos	golpe de manejo	bombillo golpeado
rebaba exterior (gorro)	golpe de tubo	bombillo sucio
rebaba interior	hilo incompleto	corona golpeada
registro reventado	hombro sumido	corona sucia
vidrio adherido (interior)	labio desportillado	crinolina
vidrio suelto interior	labio reventado	cuello ovalado
	leyenda ilegible	cuello rayado
	logotipo borroso	fondo marcado
mayores	mala distribución en el cuerpo	marca de cuchillas
capacidad alta	mala distribución en el hombro	molde abierto
degollado	mala distribución en el talón	molde cruzado
desportillado	obturador marcado	molde frió
ovalado	pared abombada	molde golpeado
angina	pared sumida	molde óptico
burbuja de aire	pegada	molde rayado
capacidad baja	pelo	molde sucio
cinta chica	peso alto	raya agrietada
cinta grande	peso bajo	raya fría en el cuerpo
corona bocona	piedra	raya fría en el fondo
corona abierta	punto negro de vidrio	veta clara
corona aglobada	raya brillante en el asa	
corona caída	raya brillante en el cuerpo	
corona corrida	raya brillante en el fondo	
corona estrecha	raya brillante en el hombro	
corona estrellada	raya brillante en la corona	
corona incompleta	raya brillante en la costura	
corona ondulada	raya brillante en leyenda	
corona ovalada	<u>contaminación extraña de partículas extrañas</u>	
cuello mal soplado		
check en el fondo		
check en el cuello		
check en el cuerpo		
check en la corona		
chueca		
fondo colgado		
fondo chueco		
		vg-po-cc-002-d4 3/3
jefe de control de calidad		

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 4 Hoja de especificaciones

fecha: 40814
 maquina: 12 moldura: c-0102

nombre: tarro 227 ml

defectos: carrera anterior
punto negro exterior
manchas lubricacion
labio reventado
pedra
corona incompleta

informacion general	
peso fabricacion:	141 + 02
peso c. calidad:	141 ± 05
pedido:	1567
tratamientos:	
estaño	
ball-it	
ap-5	

rechazo: carrera anterior			
piezas:	n/a	%	n/a
n/a			
n/a			
n/a			
n/a			
n/a			

queja	
CLIENTE:	_____
cantidad:	_____
fecha:	_____
motivo:	_____

a. q. l.		
criticos	mayores	menores
0.065	0.4	2.5

observaciones:
*sacar capacidad en caliente
* liberar empaque según muestrario, evidenciar muestreo de 50 cajas dos veces por turno en cms
* capacidad al derrame se debe sacar con disco acrílico.-
* INSPECTORES: ASEGURAR QUE TODA PERSONA que maneje envase utilice guantes.
* llevar formato contaminación.-
* cuidar especialmente la conexión guía-corona para evitar coronas desportilladas y vidrio adherido.
* comparar figura corona contra buril.-
*defectos de apariencia según muestra limite
*n/a

aspectos de inocuidad
* TODA LA LÍNEA DEBE UTILIZAR GUANTES limpios y redecillas.
*MANTENER EL CUIDADO DE LA LIMPIEZA EN LA línea de revisión

a. q. l. empaques		
criticos	mayores	menores
0.25	2.5	4

calibraciones
diámetro " t "

plan 0/1
corona desportillada, incompleta contaminación interna.

defectos mayores
punto negro, manchas de lubricacion.-

autorizado jefe control de calidad

vg-pa-go-010-r1
muestrear por lotes de 3,201-10,000 pz. iniciar con muestreo normal 315 piezas.

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 5. Limpieza en el área fría

control de limpieza en area fría							
actividades de mantenimiento de orden y limpieza							
semana del _____ al _____							
	coloque una x en la actividad realizada en el día indicado						
area de limpieza asignada	lunes	martes	miercoles	JUEVES	VIERNES	sabado	domingo
templadores liso							
mezzanini							
fp oriente							
fp centro							
fp poniente							
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)							
ACTIVIDADES ADICIONALES DE SEGUIMIENTO A ORDEN Y LIMPIEZA							
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
supervisores:							
	firma:						
supervisor turno a:	_____						
supervisor turno b:	_____						
supervisor turno c:	_____						
supervisor turno d:	_____						
vg-pa-go-015-r1 v1 14.12.11							

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 6. Gerencia de Ingeniería de Planta

Mantenimiento trimestral a compresores JOY/COOPER

mantenimiento electrónico			
mantenimiento trimestral a compresor joy/cooper			
identificación del compresor: _____		no. de control	vg-it-ml-004-r5 v 2 07/12
fecha: _____			
estado general del equipo antes del mantenimiento: _____			
actividades a realizar			
limpieza exterior e interior del panel de control	<input type="checkbox"/>		
limpieza de tarjetas electrónicas y conectores	<input type="checkbox"/>		
inspección de botoneras y lámparas piloto	<input type="checkbox"/>		
revisión del estado del teclado o membrana	<input type="checkbox"/>		
apriete de borneras y tornillos en general	<input type="checkbox"/>		
limpieza de transducer y válvulas actuadoras	<input type="checkbox"/>		
chequeo de apriete en sensores de vibración	<input type="checkbox"/>		
chequeo de apriete en sensores rtd	<input type="checkbox"/>		
chequeo de operación en alta y baja de las válvulas actuadoras de admisión y venteo.	<input type="checkbox"/>		
lubricación de válvulas de admisión y venteo	<input type="checkbox"/>		
<i>Limpiar exceso de lubricante después de lubricar la válvula.</i>	<input type="checkbox"/>		
observaciones o sugerencias: _____			
_____		_____	
técnico responsable		jefe/supervisor electrónico	

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 7. **Mantenimiento trimestral secadores de aire**

mantenimiento electrónico			
mantenimiento trimestral secadores de aire			
ubicación: _____		no. de control vg-it-mi-004-r7 v2 07/12/2011	
fecha: _____			
estado general del equipo antes del mantenimiento: _____ _____			
actividades a realizar			
revisar que este habilitado el by pass	<input type="checkbox"/>		
revisar o cambiar filtros de aceite/polvo	<input type="checkbox"/>		
revisar o cambiar filtros de agua	<input type="checkbox"/>		
cambio de alumina en indicador	<input type="checkbox"/>		
revisar operación de válvulas solenoides	<input type="checkbox"/>		
chequear válvulas neumáticas de entrada y salida	<input type="checkbox"/>		
revisar válvulas check	<input type="checkbox"/>		
chequear estado de manómetros	<input type="checkbox"/>		
apriete de conexiones eléctricas en general	<input type="checkbox"/>		
revisar estado de tubería	<input type="checkbox"/>		
dejar ajustada la abertura del desfogue de filtros de agua	<input type="checkbox"/>		
limpieza general de los componentes del secador	<input type="checkbox"/>		
<i>limpieza del área de trabajo (aceite/polvo/agua)</i>	<input type="checkbox"/>		
observaciones o sugerencias: _____ _____ _____			
_____		_____	
técnico responsable		jefe/supervisor electrónico	

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 9. **Mantenimiento mensual equipos de medición de presión ramp**

mantenimiento electronico																									
reporte de mantenimiento mensual																									
equipo: medidor de presiones ramp																									
fecha: _____	no de control vg-it-ml-019-r1 v1 07/12/2011																								
ESTADO GENERAL DEL EQUIPO ANTES DEL MANTENIMIENTO: _____																									
actividades a realizar																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 2px;">1 reapriete de borneras</td> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2 limp. tarjetas electronicas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3 lubr manecillas de presion</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4 insp. empaques manecillas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5 lubr. cierres de compuertas/ <i>limpieza de exceso de lubricante</i></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1 reapriete de borneras	<input type="checkbox"/>	2 limp. tarjetas electronicas	<input type="checkbox"/>	3 lubr manecillas de presion	<input type="checkbox"/>	4 insp. empaques manecillas	<input type="checkbox"/>	5 lubr. cierres de compuertas/ <i>limpieza de exceso de lubricante</i>	<input type="checkbox"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 2px;">6 inspeccion filtro entrada agua</td> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7 insp. medidor de corriente</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8 insp. indicador de error</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9 lubr. engranes sist. de presión/ limpieza de exceso de lubricante</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10 nivel de aceite hidraulico</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">referencia</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; text-align: center;">√</td> <td style="padding: 2px;">bueno</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 2px;">malo</td> </tr> </table>	6 inspeccion filtro entrada agua	<input type="checkbox"/>	7 insp. medidor de corriente	<input type="checkbox"/>	8 insp. indicador de error	<input type="checkbox"/>	9 lubr. engranes sist. de presión/ limpieza de exceso de lubricante	<input type="checkbox"/>	10 nivel de aceite hidraulico	<input type="checkbox"/>	√	bueno	x	malo
1 reapriete de borneras	<input type="checkbox"/>																								
2 limp. tarjetas electronicas	<input type="checkbox"/>																								
3 lubr manecillas de presion	<input type="checkbox"/>																								
4 insp. empaques manecillas	<input type="checkbox"/>																								
5 lubr. cierres de compuertas/ <i>limpieza de exceso de lubricante</i>	<input type="checkbox"/>																								
6 inspeccion filtro entrada agua	<input type="checkbox"/>																								
7 insp. medidor de corriente	<input type="checkbox"/>																								
8 insp. indicador de error	<input type="checkbox"/>																								
9 lubr. engranes sist. de presión/ limpieza de exceso de lubricante	<input type="checkbox"/>																								
10 nivel de aceite hidraulico	<input type="checkbox"/>																								
√	bueno																								
x	malo																								
observaciones o sugerencias de mejora: _____																									
_____	_____																								
tecnico electronico	SUPERVISOR MTTTO ELECTRONICO																								
ESTE REGISTRO SE ARCHIVARA TRES MESES																									

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 10. Mantenimiento mensual de equipos de medición de estaño de corona

mantenimiento electronico
 reporte de mantenimiento mensual
 equipo: medidor de estaño de corona

fecha: _____

no de control vg-it-m1-019-r2 v 1 07/12/2011

estado general del equipo antes del mantenimiento: _____ _____ _____	
--	--

actividades a realizar

<input type="checkbox"/> 1 reapiete de bohemras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 6 insp. de switch de fluido optico	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 2 limp. tarjetas electronicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 7 insp. indicadores de medición	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 3 lubr. eje de cabezal y sujetador/ <i>Limpieza de exceso de lubricante</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 8 insp. de tuberías de lubricante	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 4 insp. nivel líquido en deposito	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> 5 insp. de cabeza de medición	<input type="checkbox"/>		

referencia
√ bueno
x malo

observaciones o sugerencias de mejora: _____ _____ _____
--

 tecnico electronico

 SUPERVISOR MITO ELECTRONICO

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 11. Gerencia Preparación de vidrio

Reporte diario mecánico de turno

REPORTE DIARIO MECANICO DE TURNO

MECANICO DE TURNO: _____

MECANICO AUXILIAR: _____

FECHA:			
MAÑANA	TARDE	NOCHE	VG-IT-MM-002-R1

EQUIPO HORNO 1	BUENO	MALO	ACCIONES TOMADAS	SI	NO
TEMPLADOR, CARRO Y EQ. TRATAMIENTO 11	M				
MANEJO Y BAJADA DE CAJA LINEA 11	M				
TEMPLADOR, CARRO Y EQ. TRATAMIENTO 12	M				
MANEJO Y BAJADA DE CAJA LINEA 12	M				
TEMPLADOR, CARRO Y EQ. TRATAMIENTO 13	M				
MANEJO Y BAJADA DE CAJA LINEA 13	M				
LINEA DE SEGUNDA REVISIÓN (L31)	M				
EQUIPO POWER (ORIENTE Y PONIENTE)	M				
BOMBAS DE BUNKER (ESTACION Y SUBESTACION)	T				
ABANICOS ENFTO. HORNO (TAZA, PUERTO Y GARGANTA)	T				
ABANICOS DE ENFTO. MAQUINAS I.S. 50°C A 60°C: SEGUIMIENTO Y TOMA DE TEMPERATURAS A REALIZAR POR LOS TRES TURNOS 61°C A 70°C: HACER ANALISIS VIBRACION / ALINEACION, REPORTAR A JEFE INMEDIATO 71°C EN ADELANTE: CONDICION CRITICA	T		TEMP L. TURBINA M-11 TEMP L. TURBINA M-12 TEMP L. TURBINA M-13	TEMP L. MOTOR M-11 TEMP L. MOTOR M-12 TEMP L. MOTOR M-13	
BANDAS DE RETORNO	T				
TEMPLADORES DECORADO	T				
CARGADORA NORTE (REVISION DE MANGUERAS DE LUBRICACION, PALA, COJINETES, OSCILADOR)	N				
CARGADORA SUR (REVISION DE MANGUERAS DE LUBRICACION, PALA, COJINETES, OSCILADOR)	N				
REFINADOR/CONVERTIDORES HV-1	N				
CHORREADORES Y ABANICOS DE ENFTO.	N				
EMBOLSADORA THIMON	N				
LANTECH	N				
PALETIZADORA	N				
EQUIPO HORNO 4	BUENO	MALO	ACCIONES TOMADAS	SI	NO
TEMPLADOR, CARRO Y EQ. TRATAMIENTO 41	M				
MANEJO Y BAJADA DE CAJA LINEA 41	M				
TEMPLADOR, CARRO Y EQ. TRATAMIENTO 42	M				
MANEJO Y BAJADA DE CAJA LINEA 42	M				
TEMPLADOR, CARRO Y EQ. TRATAMIENTO 45	M				
MANEJO Y BAJADA DE CAJA LINEA 45	M				
LINEA DE SEGUNDA REVISIÓN (L44)	M				
BOMBAS DE BUNKER (ESTACION Y SUBESTACION)	T				
ABANICOS ENFTO. HORNO (TAZA, PUERTO Y GARGANTA)	T				
ABANICOS DE ENFTO. MAQUINAS I.S. 50°C A 60°C: SEGUIMIENTO Y TOMA DE TEMPERATURAS A REALIZAR POR LOS TRES TURNOS 61°C A 70°C: HACER ANALISIS VIBRACION / ALINEACION, REPORTAR A JEFE INMEDIATO 71°C EN ADELANTE: CONDICION CRITICA	T		TEMP L. TURBINA M-41 TEMP L. TURBINA M-42 TEMP L. TURBINA M-45	TEMP L. MOTOR M-41 TEMP L. MOTOR M-42 TEMP L. MOTOR M-45	
CARGADORA NORTE (REVISION DE MANGUERAS DE LUBRICACION, PALA, COJINETES)	N				
CARGADORA SUR (REVISION DE MANGUERAS DE LUBRICACION, PALA, COJINETES)	N				
REFINADOR/CONVERTIDORES HV-4	N				
CHORREADORES Y ABANICOS DE ENFTO.	N				

TRABAJOS PROGRAMADOS (Mantenimiento Preventivo)

Orden Trabajo _____

Orden Trabajo _____

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.

Anexo 12. Historia del templador

historia del templador

m
ol
du
ra:

templador #		vg-po-E-001-r2 v3 30/12/2011 02:46b										condiciones de operación de la molitura																					
fecha:		datos de la molitura		color	crisis	antes	v. peso	v. diam.	vel. maquina		rpm	peso	grs	estigeje	invids																		
descripcion:									piezas a lo anc							compuerta de salida:				compuerta de entrada													
tipo de pinturas:		1. zinc-alla cromada	2. zinc-baja c/ meales	3. zinc-alla s/ meales	4. zinc-baja s/ meales	5. plomo	solo en decorado		tipo	color	proteccion	tratamientos:		estano	ball it	duracote	esterato	ap-5	jobs:	abanicos de zona		abanicos de salida:											
									ferro	cola	ciemex	observaciones para la carrera:																					
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						
									ferro	cola	ciemex																						

