



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

**INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ENVASADO EN
INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA**

Diana Fabiola García Ramos

Asesorado por el Ing. Juan Francisco Culajay Gaitán

Guatemala, mayo de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ENVASADO EN
INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DIANA FABIOLA GARCÍA RAMOS

ASESORADO POR EL ING. JUAN FRANCISCO CULAJAY GAITÁN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Ángel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIO	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADOR	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIO	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez

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:

INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 21 de agosto de 2015.

Diana Fabiola García Ramos

Guatemala, Octubre de 2016

Ingeniero

Juan José Peralta Dardón

Director de Escuela

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería, USAC.

Señor Director:

Le deseo éxitos en sus labores diarias, el motivo de la presente es para informarle que he tenido a bien asesorar el trabajo de tesis: **INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA** de la estudiante **Diana Fabiola García Ramos**, previo a optar al título de Ingeniera Industrial.

Indico que luego de efectuadas las revisiones y correcciones del caso, encuentro satisfactorio el trabajo, por lo que procedo a aprobarlo y remitirlo a usted para su trámite correspondiente.

Atentamente.


Ing. Juan Francisco Culajay Gaitán

Juan Francisco Culajay Gaitán
Ingeniero Industrial
Col. 9879

Colegiado No. 9879

Asesor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.199.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Diana Fabiola García Ramos**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Renaldo Giron Alvarado
COLEGIADO 1977

Ing. Renaldo Giron Alvarado
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.056.017

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 **INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Diana Fabiola García Ramos**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2017.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

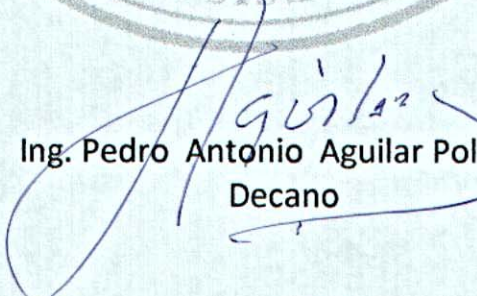


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 200.2017

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: **INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria: **Diana Fabiola García Ramos**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, mayo de 2017

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser la luz en mi camino, mi guía, y por llenarme de amor y fortaleza en cada momento para lograr alcanzar esta meta.
Mis padres	Alba Ramos y Eduardo García, por ser el motor de mi vida, brindarme su apoyo incondicional, su amor y siempre creer en mí.
Mi hermana	Johana García, por ser mi mejor amiga y mi ejemplo a seguir, por sus sabios consejos y por todo el amor brindado.
Mi abuela	Juana Ramos, por su cariño y apoyo en mi vida.
Mi primo (q.e.p.d)	Miguel Sánchez, por ser un ángel en mi camino.
Pablo Calderón	Por ser mi compañero de estudios, mi mejor amigo y mi novio; por el apoyo brindado y por estar siempre a mi lado.
La familia	Calderón Morales, por ser una segunda familia para mí.

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por la oportunidad de haberme formado académicamente.
Facultad de Ingeniería	Por el conocimiento, el tiempo y la oportunidad brindada.
Mis amigos de la Facultad	Especialmente a mi amigo Andrés Lutín por todos los años de amistad incondicional.
Mi asesor	Ing. Juan Francisco Culajay por brindarme sus conocimientos y por motivarme a seguir adelante.
Industrias Licoreras de Guatemala	Por permitirme el desarrollo del presente trabajo de graduación y por su apoyo.
Mi familia	Por creer en mí y ayudarme a cumplir esta meta.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Empresa	1
1.1.1. Ubicación	1
1.1.2. Historia	2
1.1.3. Misión	3
1.1.4. Visión.....	3
1.1.5. Estructura organizacional	4
1.1.5.1. Organigrama.....	4
1.1.6. Propósitos de la organización.....	6
1.1.7. Logros y premios	6
1.1.8. Políticas de calidad.....	10
1.1.9. Descripción de puestos	10
1.1.10. Productos.....	11
1.1.10.1. Ronas añejos.....	12
1.1.10.2. Ronas blancos.....	12
1.1.10.3. Aguardientes.....	13
1.1.10.4. Premezclados.....	14
1.1.10.5. Vodkas.....	15

	1.1.10.6.	Licores cordiales	16
	1.1.10.7.	Importados	16
1.2.		Inocuidad.....	17
	1.2.1.	Definición.....	17
	1.2.2.	Características	17
	1.2.3.	Medidas preventivas	18
1.3.		Puntos críticos de control	19
	1.3.1.	Principios.....	19
	1.3.2.	Directrices para la aplicación del sistema.....	20
1.4.		Contaminación	21
	1.4.1.	Definición.....	21
	1.4.2.	Tipos	22
		1.4.2.1. Agua	22
		1.4.2.2. Aire	22
		1.4.2.3. Suelo	23
		1.4.2.4. Térmica	23
		1.4.2.5. Radioactiva.....	24
		1.4.2.6. Acústica.....	24
		1.4.2.7. Lumínica.....	25
1.5.		Riesgos y/o peligros	25
	1.5.1.	Físicos	26
	1.5.2.	Químicos	26
	1.5.3.	Microbiológicos.....	27
1.6.		Normas.....	27
	1.6.1.	ISO 22000	27
	1.6.2.	HACCP.....	28
	1.6.3.	ISO 9001	28
	1.6.4.	ISO 14000	29
1.7.		Mantenimiento.....	29

1.7.1.	Preventivo.....	29
1.7.2.	Correctivo	30
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	31
2.1.	Descripción del proceso	31
2.1.1.	Línea 1 de envasado de 125 ml.....	36
2.1.1.1.	Despaletizadora.....	36
2.1.1.2.	Desempacadora	37
2.1.1.3.	Orientador de envases	37
2.1.1.4.	Lavadora de cajillas	38
2.1.1.5.	Lavadora de envases	39
2.1.1.6.	Inspector electrónico.....	40
2.1.1.7.	Llenadora.....	40
2.1.1.8.	Taponadora	41
2.1.1.9.	Etiquetadora	42
2.1.1.10.	Empacadora	42
2.1.1.11.	Paletizadora.....	43
2.2.	Diagramas de procesos.....	44
2.2.1.	Diagrama de flujo.....	44
2.2.2.	Diagrama de operaciones.....	47
2.2.3.	Diagrama de causa y efecto	50
2.2.4.	Diagrama de recorrido	51
2.3.	Estudio de tiempos	53
2.4.	Estudio de campo.....	55
2.5.	Análisis del envase al ser retornado a la empresa	57
2.6.	Análisis de demanda de envases retornables	57
3.	PROPUESTA PARA MEJORAR LA INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....	59

3.1.	Análisis de la línea 1 de envasado de botellas de 125 ml.	59
3.1.1.	Envase retornable	62
3.1.2.	Inocuidad de envase	66
3.1.2.1.	Envase nuevo.....	66
3.1.2.2.	Envase retornable	67
3.1.3.	Calidad del envase.....	71
3.1.3.1.	Envase nuevo.....	72
3.1.3.2.	Envase retornable	73
3.2.	Determinación de riesgos que afecten la inocuidad de la línea 1 de envasado de botellas de 125 ml	74
3.2.1.	Análisis de riesgos	75
3.2.2.	Peligros físicos	78
3.2.3.	Peligros químicos	79
3.2.4.	Peligros microbiológicos.....	82
3.3.	Determinación de los puntos críticos de control de los envases de 125 ml	84
3.3.1.	Área de bodega de envase vacío.....	87
3.3.2.	Línea 1 de envasado.....	88
3.3.3.	Bodega de producto terminado	90
3.4.	Evaluación del envase retornable de 125 ml.....	91
3.4.1.	Boquilla.....	92
3.4.2.	Etiquetado	94
3.4.3.	Tapón	95
3.4.4.	Contenido del envase.....	96
3.4.5.	Rotura del envase	99
3.5.	Porcentaje de retorno de envase de 125 ml.....	101
3.5.1.	Reporte de inventario	101
3.5.2.	Descripción del material	103
3.6.	Reducción de pérdidas y costos	104

3.6.1.	Evitar reprocesos	104
3.6.2.	Costos-beneficio	105
3.6.3.	Insumos	108
3.6.4.	Materia prima.....	108
3.6.5.	Costos de producción	109
3.7.	Manejo del producto terminado	111
3.7.1.	Entregas del producto a tiempo	111
3.7.2.	Reducción de reprogramación.....	114
3.8.	Mantenimiento del equipo de la línea 1 de envasado.....	115
3.8.1.	Mantenimiento preventivo.....	115
3.8.2.	Mantenimiento correctivo.....	128
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	131
4.1.	Implementación de medidas preventivas para mejorar la inocuidad de los envases de 125 ml.....	131
4.1.1.	Limpieza de envases retornables	131
4.1.2.	Desinfección de envases retornables	132
4.1.3.	Reducción de peligros	133
4.1.3.1.	Físicos	133
4.1.3.2.	Químicos.....	134
4.1.3.3.	Microbiológicos	134
4.2.	Implementación de medidas preventivas para puntos críticos de control.....	135
4.2.1.	Procesos de monitoreo	135
4.2.2.	Análisis de peligros.....	139
4.3.	Implementación de medidas de control sobre el porcentaje de ingreso de los envases retornables de 125 ml	140
4.3.1.	Reducción de envases quebrados.....	140

4.3.2.	Reducción de envases con partículas difíciles de desinfectar	141
4.4.	Programas de implementación de la propuesta	143
4.4.1.	Programas de capacitación sobre inocuidad..	143
4.4.2.	Programas de capacitación sobre puntos críticos de control.....	145
4.5.	Manual de implementación	146
4.5.1.	Procedimientos.....	146
4.5.2.	Normas.....	150
4.6.	Establecimiento de límites críticos	153
4.6.1.	Área de bodega de envase vacío	153
4.6.2.	Línea 1 de envasado	154
4.6.3.	Bodega de producto terminado	155
4.7.	Medidas correctoras.....	156
4.7.1.	Bodega de envase vacío	156
4.7.2.	Línea 1 de envasado	157
4.7.3.	Bodega de producto terminado	158
4.8.	Documentación y registro.....	159
4.8.1.	Documentación del proceso	159
4.8.2.	Registro del proceso	161
5.	SEGUIMIENTO	169
5.1.	Proceso de mejora continua HACCP	169
5.2.	Hojas de control	170
5.2.1.	Análisis de las hojas de control	170
5.2.2.	Estadísticas	171
5.2.3.	Porcentajes	171
5.2.4.	Hojas de control	172
5.3.	Interpretación de resultados.....	173

5.4.	Auditoria	174
5.4.1.	Interna	175
5.4.2.	Externa	181
5.5.	Beneficios	181
5.6.	Costos	182
CONCLUSIONES		183
RECOMENDACIONES		185
BIBLIOGRAFÍA		187
ANEXOS		189

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Mapa de ubicación	2
2.	Organigrama organizacional	5
3.	Rones añejos	12
4.	Rones blancos	13
5.	Aguardientes	14
6.	Premezclados	15
7.	Vodkas.....	15
8.	Cafetto.....	16
9.	Importados	17
10.	Ingreso del envase retornable a la bodega de envase vacío	32
11.	Bodegas de envase vacío	33
12.	Ingreso de tarima a la línea 1 de envasado	34
13.	Envases contaminados	34
14.	Envases que llevan tapón	35
15.	Bodega de producto terminado	35
16.	Despaletizadora de la línea 1 de envasado	36
17.	Desempacadora de la línea 1 de envasado	37
18.	Orientador de envases de la línea 1 de envasado	38
19.	Lavadora de cajillas.....	39
20.	Lavadora de envases - línea 1 de envasado.....	39
21.	Inspector electrónico - línea 1 de envasado.....	40
22.	Llenadora - línea 1 de envasado.....	41

23.	Taponadora - línea 1 de envasado	41
24.	Etiquetadora - línea 1 de envasado	42
25.	Empacadora - línea 1 de envasado	43
26.	Paletizadora - línea 1 de envasado.....	43
27.	Diagrama de flujo.....	45
28.	Diagrama de operaciones.....	48
29.	Diagrama de Causa - Efecto.....	51
30.	Diagrama de recorrido	52
31.	Diagrama Pareto.....	61
32.	Tarimas con cajillas	62
33.	Análisis del diagrama Pareto	64
34.	Lentes industriales	65
35.	Guantes industriales	66
36.	Estado del envase retornable	67
37.	Recipiente para reciclar vidrio.....	69
38.	Envases retornables que ingresan con tapón.....	70
39.	Recipiente para reciclar metal	71
40.	Numeración de tarimas y cajillas	72
41.	Tanque de soda cáustica.....	80
42.	Tuberías que transportan soda cáustica.....	81
43.	Lubricante del área de transportadores de envase.....	81
44.	Redecillas	83
45.	Respiradores	83
46.	Lámpara de inspección.....	89
47.	Etiqueta en envases retornables.....	94
48.	Desechado de etiqueta	95
49.	Boceto del manejo del producto terminado.....	113
50.	Modelo de separación de las estanterías	113
51.	Modelo de mantenimiento preventivo de la despaletizadora	116

52.	Modelo de mantenimiento preventivo de la desempacadora	117
53.	Modelo de mantenimiento preventivo del orientador de envases	118
54.	Modelo de mantenimiento preventivo de la lavadora de cajillas ..	119
55.	Modelo de mantenimiento preventivo de la lavadora de envases	121
56.	Modelo de mantenimiento del inspector electrónico	122
57.	Modelo de mantenimiento preventivo de la llenadora	123
58.	Modelo de mantenimiento preventivo de la taponadora.....	124
59.	Modelo del mantenimiento preventivo de la etiquetadora	125
60.	Modelo de mantenimiento preventivo de la empacadora	126
61.	Modelo de mantenimiento preventivo de la paletizadora	127
62.	Modelo de hoja de control de la calidad del envase nuevo	136
63.	Modelo de hoja de control de calidad envase del retornable	137
64.	Cuidado del envase retornable	142
65.	Presentación del manual.....	147
66.	Modelo de auditoria BPM (inocuidad)	177
67.	Modelo de auditoria BPM (salud y seguridad ocupacional).....	178
68.	Modelo de observaciones y de acciones correctivas	179
69.	Modelo de auditoria de orden y limpieza.....	180

TABLAS

I.	Resumen del diagrama de flujo.....	44
II.	Resumen del diagrama de operaciones.....	47
III.	Cálculo de la eficiencia.....	53
IV.	Estudio de tiempos de la línea de envasado 125 ml	54
V.	Descripción del producto.....	56
VI.	Datos del diagrama Pareto.....	60
VII.	Análisis de datos diagrama Pareto.....	63

VIII.	Falta de Inocuidad en el envase	68
IX.	Hoja de control de calidad del envase nuevo	73
X.	Hoja de control de calidad del envase retornable	74
XI.	Niveles de riesgo	75
XII.	Niveles de riesgo y acción	76
XIII.	Capacitación de riesgos.....	77
XIV.	Evaluación general de peligros físicos.....	78
XV.	Características del daño	79
XVI.	Evaluación general de peligros químicos.....	80
XVII.	Características del daño	82
XVIII.	Evaluación general de peligros microbiológicos	82
XIX.	Características del daño	84
XX.	Evaluación de riesgo.....	86
XXI.	Descripción del tipo de severidad y de probabilidad	86
XXII.	Determinación de PCC del área de bodega de envase vacío	87
XXIII.	Determinación de PCC de la línea 1 envasado	88
XXIV.	Determinación de PCC de la bodega de producto terminado.....	90
XXV.	Hoja de control del producto terminado	91
XXVI.	Descripción del peligro en el área de bodega de envase vacío (boquilla)	92
XXVII.	Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (boquilla)	93
XXVIII.	Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (etiquetado)....	94
XXIX.	Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (tapón)	96
XXX.	Descripción del peligro en el área de bodega de envase vacío (contenido del envase).....	97
XXXI.	Descripción del peligro en la línea de envasado 1 (contenido del envase)	98
XXXII.	Descripción del peligro en el área de bodega de envase vacío (rotura del envase)	99

XXXIII.	Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (rotura del envase).....	100
XXXIV.	Reporte de inventario físico diario	102
XXXV.	Descripción del material	103
XXXVI.	Costos anuales generados antes de la propuesta	105
XXXVII.	Costos-beneficios.....	106
XXXVIII.	Cuadro comparativo	107
XXXIX.	Insumos utilizados en la propuesta	108
XL.	Costos materia prima	109
XLI.	Costo actuales de producción de envases unitarios	109
XLII.	Costos actuales de producción	110
XLIII.	Cuadro comparativo de costos.....	110
XLIV.	Producto terminado	112
XLV.	Mantenimiento preventivo de la despaletizadora	115
XLVI.	Mantenimiento preventivo de la desempacadora	117
XLVII.	Mantenimiento preventivo del orientador de envases	118
XLVIII.	Mantenimiento preventivo de la lavadora de cajillas	119
XLIX.	Mantenimiento preventivo de la lavadora de envase	120
L.	Mantenimiento preventivo del inspector electrónico.....	121
LI.	Mantenimiento preventivo de la llenadora.....	122
LII.	Mantenimiento preventivo de la taponadora	123
LIII.	Mantenimiento preventivo de la etiquetadora.....	125
LIV.	Mantenimiento preventivo de la empacadora.....	126
LV.	Mantenimiento preventivo de la paletizadora	127
LVI.	Mantenimiento correctivo de la desempacadora	128
LVII.	Mantenimiento correctivo de la lavadora de envases	128
LVIII.	Mantenimiento correctivo del inspector electrónico.....	129
LIX.	Mantenimiento correctivo de la taponadora	129
LX.	Proceso de monitoreo de la bodega de envase vacío.....	136

LXI.	Proceso de monitoreo de la línea de envasado de 125 ml	138
LXII.	Proceso de monitoreo de la bodega de producto terminado	139
LXIII.	Capacitación Inocuidad.....	144
LXIV.	Capacitación sobre puntos críticos de control	145
LXV.	Establecimiento de límites críticos en la bodega de envase vacío	154
LXVI.	Establecimiento de límites críticos en la línea 1 de envasado	154
LXVII.	Establecimiento de límites críticos en la bodega de producto terminado.....	156
LXVIII.	Actividad de monitoreo del área de bodega envase vacío.....	162
LXIX.	Acciones correctivas en el área de bodega de envase vacío	163
LXX.	Actividad de monitoreo de la línea 1 de envasado.....	163
LXXI.	Acciones correctivas para la línea 1 de envasado	164
LXXII.	Actividad de monitoreo en la bodega de producto terminado	165
LXXIII.	Acciones correctivas en el área de bodega de producto terminado.....	165
LXXIV.	Proceso de verificación	166
LXXV.	Hoja de control de la última inspección.....	172
LXXVI.	Interpretación de resultados	174
LXXVII.	Costos totales.....	182

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
m	Metro
min	Minuto
ml	Mililitro
Q	Moneda guatemalteca (quetzal)
%	Porcentaje
s	Segundo
t	Tiempo

GLOSARIO

Análisis de peligros	Proceso de selección y evaluación de la información sobre los peligros y las condiciones que los originan.
BPM	Buenas prácticas de manufactura. Procedimientos esenciales que se deben cumplir para garantizar la inocuidad de los alimentos y que estos sean seguros.
Desinfección	Proceso de saneamiento o eliminación de todo tipo de contaminantes.
Envase retornable	Recipiente que se vuelve a utilizar.
Fluctuación	Incrementar y reducir de manera alternada.
HACCP	Análisis de peligros y puntos críticos de control. Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para garantizar la inocuidad de los alimentos.
Inocuidad alimentaria	Garantía de que los alimentos no causarán daño alguno al consumidor.
Insumo	Es todo aquello que se utiliza en el proceso productivo para la elaboración de un bien.

Límite crítico	Pauta que hace diferencia entre lo aceptable y lo no aceptable en alguna fase del proceso.
Línea de envasado	Líneas de producción destinadas a la introducción del producto en el respectivo envase y su acabado final.
Materia prima	Elementos sustraídos de la naturaleza empleados para la creación de un producto.
Medida correctiva	Actividad que se adoptará cuando el resultado de la vigilancia en los puntos críticos de control indica desvío en el control del proceso.
Monitoreo	Observación o medición de los parámetros de control para evaluar si un punto crítico de control está bajo control.
Peligro	Agente físico, químico o microbiológico que puede provocar algún efecto adverso para la salud al estar presente en los alimentos.
PCC	Punto crítico de control. Fase en la cual se aplica un control para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad y reducirlo a un nivel aceptable.
Reevaluación	Revisión del plan HACCP frente a la aparición de un peligro que pueda afectar o alterar la inocuidad del sistema.

Riesgo

Posibilidad u ocurrencia de no controlar el peligro.

Severidad

Capacidad de las consecuencias que puedan resultar de un peligro.

RESUMEN

Industrias Licoreras de Guatemala se encuentra certificada bajo la norma HACCP (APPCC por sus siglas en español que significan análisis de peligros y puntos críticos de control). Debido al alto número de inconformidades que se presentan es necesario realizar en el presente trabajo una reevaluación de la norma tomando en cuenta sus siete principios.

Como primer punto se desarrollan los antecedentes generales de la empresa, en esta sección se presenta información de la empresa, como su ubicación, historia, misión, visión, los productos que distribuyen y la teoría que ha sido de utilidad para la realización del trabajo. Posterior al desarrollo de los antecedentes generales se encuentra la situación actual de la empresa; en esta sección se presenta la descripción del proceso, los diagramas del mismo, los estudios de tiempo y el análisis del retorno de los envases a la empresa. En la siguiente sección, siguiendo los principios de HACCP sobre la propuesta para mejorar la inocuidad y los puntos críticos de control, se realiza un análisis de los envases nuevos y los envases retornables, la determinación de riesgos que afectan la inocuidad, la determinación de puntos críticos de control, el análisis de la reducción de pérdidas y costos, el manejo del producto terminado y sugerencias de mantenimientos, tanto preventivo como correctivo.

En la sección de implementación de la propuesta se establecen límites críticos, se detallan medidas preventivas y correctivas para mejorar la inocuidad y los procesos de monitoreo. Por último, en la sección de seguimiento, se realizan procesos de mejora continua HACCP, hojas de control y modelos de auditoría, tanto interna como externa.

OBJETIVOS

General

Mejorar el sistema de inocuidad y los puntos críticos de control en el proceso de envasado en Industrias Licoreras de Guatemala.

Específicos

1. Análisis del proceso de producción de envases retornables, desde que son transportados a la bodega de envase vacío hasta que son considerados como producto terminado.
2. Determinar los riesgos que puedan afectar el proceso de envasado de la línea que utiliza envases retornables.
3. Análisis y conocimientos sobre buenas prácticas de manufactura.
4. Especificar peligros físicos y químicos que puedan afectar el proceso de envasado en el área de producción.
5. Proponer medidas correctivas para dar una respuesta inmediata a los problemas de envasado.
6. Reducción de pérdida y gastos utilizados en las líneas de producción.

7. Control eficaz de la contaminación, tanto interna como externa, que afecte la inocuidad del envase retornable.

INTRODUCCIÓN

La historia de la producción de bebidas alcohólicas en Guatemala está fuertemente ligada a Industrias Licoreras de Guatemala, la cual es una organización líder a nivel nacional, dedicada a la producción y distribución de ronnes añejos y otros productos en mercados nacionales e internacionales.

En el punto de trabajo de graduación se presenta un análisis sobre inocuidad y puntos críticos de control en el sistema de envases retornables en la presentación de 125 ml, que es el que se emplea actualmente en la empresa Industrias Licoreras de Guatemala.

Para realizar dicho análisis es necesario tener conocimiento de las actividades realizadas desde el momento en que los envases son transportados a la bodega de envasado, hasta que salen como producto terminado. Este conocimiento se hizo por medio de diagramas de flujo, diagramas de proceso, y estudios de tiempos entre otros. Además, fue necesario adquirir conocimiento sobre el proceso de la producción para asegurar el cumplimiento de los criterios y de los procedimientos, así como para mantener la calidad deseada por la organización.

El contenido que se presenta en el punto de trabajo de graduación consta de cinco capítulos, los cuales se describen de la siguiente manera: en el capítulo uno se describen los antecedentes generales de la empresa, su ubicación, historia, misión y visión entre otros.

En el capítulo dos se describe la situación actual de la organización, que será de gran utilidad para tener conocimientos de los problemas que se presentan y sobre las certificaciones de calidad en las que se basan. En el capítulo tres se da a conocer la propuesta para solucionar los problemas que se dieron a conocer en el capítulo anterior. Así mismo, en el capítulo cuatro se presenta la forma en la cual será implementada la propuesta descrita en el capítulo tres: la forma, procedimientos necesarios y normas. Y por último, en el capítulo cinco se describen los resultados y se explica cómo darle seguimiento a la propuesta por medio de hojas de control, rutinas de mantenimiento, etc.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Empresa

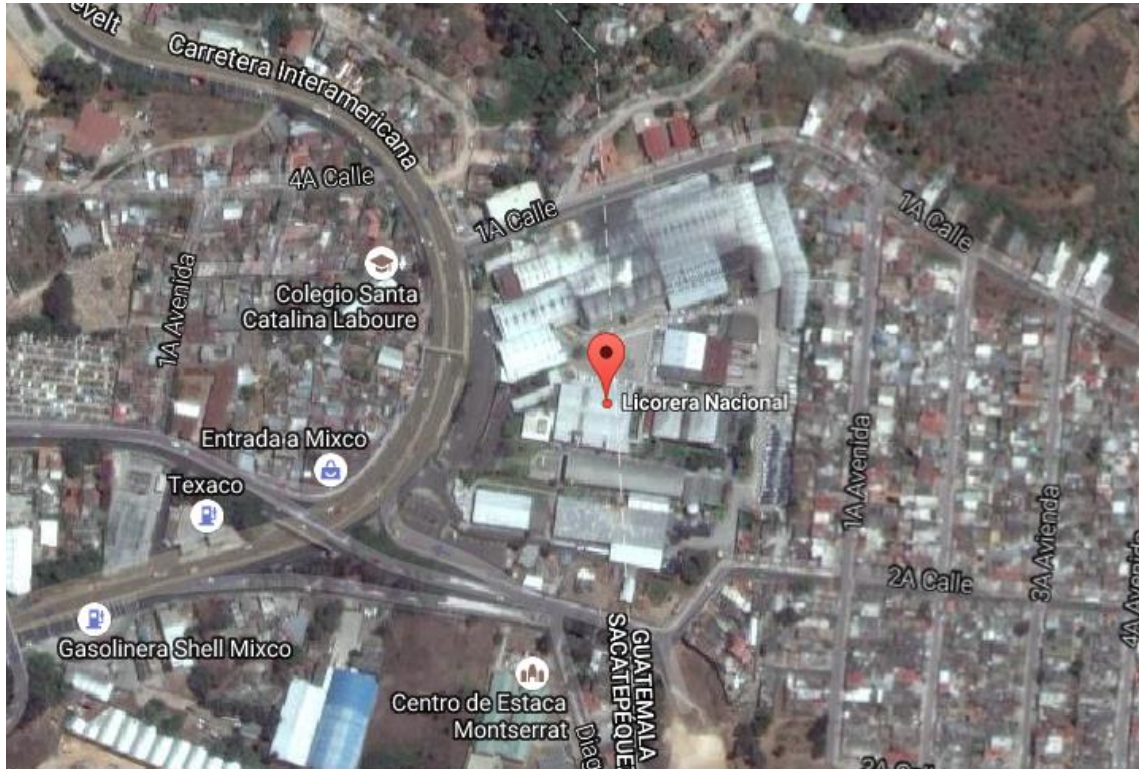
Industrias Licoreras de Guatemala, antes llamadas “Destiladoras”, es una organización líder a nivel nacional e internacional la cual fue impulsada por la visión y el entusiasmo de familias guatemaltecas. Dedicada a la producción y distribución de rones añejos y otros productos en mercados nacionales e internacionales.

La calidad de Industrias Licoreras de Guatemala está avalada por las certificaciones en los sistemas de calidad ISO 9001:2000; ISO 14000; HACCP/ISO 22000.

1.1.1. Ubicación

Industrias Licoreras de Guatemala se encuentra ubicada en el Km 16.5 Carretera Roosevelt 4-81 zona 01 de Mixco, Ciudad de Guatemala.

Figura 1. Mapa de ubicación



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala*.

<https://www.google.com.gt/maps/place/Licorera+Nacional>. Consulta: 1 de enero de 2016.

1.1.2. Historia

En Guatemala la historia de la producción de bebidas alcohólicas está ligada fuertemente a la familia Botrán, la cual es una de las precursoras de la Industria, cuyo nombre representa la línea de rones añejos de Industrias Licoreras de Guatemala.

Entre los años 1911 y 1923 los hermanos Botrán García, provenientes de España, viajan para Guatemala. Tras un arduo trabajo los hermanos logran fundar la Industria Licorera Quetzalteca.

Los secretos de la familia Botrán se transmiten generación tras generación, y de esta manera se permite la mejora de la cadena de producción, la cual se divide en: siembra, destilación, fermentación, embotellado, empaque y distribución. Esta cadena es perfectamente vigilada para garantizar la calidad y el prestigio de la Industria.

Esta joven industria en la época de los años cuarenta jugaba un papel importante para la economía de Guatemala. El Gobierno, por lo tanto, emitió la Ley de Alcoholes, Bebidas Alcohólicas y Fermentadas. Por medio de esta ley se obligaba a los empresarios a crear sus reservas de añejos para garantizar la calidad de los productos que ofrecían al mercado.

Industrias Licoreras de Guatemala decide invertir para adquirir nuevas tecnologías, seguir creciendo y continuar en la vanguardia para innovar en sus procesos y de esta manera producir rones de alta calidad.

1.1.3. Misión

“Satisfacemos los gustos más exigentes alrededor del mundo con los rones añejos y otros productos, de la más alta calidad y excelencia, innovando constantemente con un equipo comprometido a una rentabilidad y crecimiento sostenido, con responsabilidad social”.¹

1.1.4. Visión

“Ser la organización líder en la elaboración y comercialización de los más finos rones añejos y otros productos, para el mundo que disfruta de la excelencia”.²

¹ www.industriaslicorerasdeguatemala.com/mision. Consulta 1 de enero 2016.

² www.industriaslicorerasdeguatemala.com/vision. Consulta 1 de enero 2016.

1.1.5. Estructura organizacional

La estructura organizacional es una jerarquía que se basa en los tipos de puestos asignados a las personas para que cada una pueda desempeñar el cargo que se le solicita; de esta manera se puede identificar su función y donde reporta dentro de la organización y así cumplir con las necesidades, objetivos y metas planteados para el crecimiento de la misma.

La estructura organizacional de Industrias Licoreras de Guatemala es funcional, es decir, que cada trabajador debe responder ante cada supervisor o jefe. Esto permite que cada cargo se concentre en su trabajo o función exclusivamente.

El área de producción de Industrias Licoreras de Guatemala está a cargo del gerente de planta, el cual recibe reportes o información del jefe de envasado, jefe de mantenimiento y jefe de almacenes. En la actualidad existen supervisores, los cuales se ocupan de los acontecimientos inmediatos que ocurren en las diversas líneas de producción, y por lo tanto, de los operarios que trabajan en la misma.

1.1.5.1. Organigrama

En el diagrama se muestra la estructura organizacional de Industrias Licoreras de Guatemala. El organigrama es vertical, mostrando al principio el puesto que tiene mayor autoridad y los de menor rango van disminuyendo a lo largo del plano.

1.1.6. Propósitos de la organización

“Satisfacer los gustos más exigentes alrededor del mundo con los rones añejos y los distintos productos que ofrecen, innovando constantemente con equipo comprometido a una rentabilidad y crecimiento sostenido, con responsabilidad social y alta calidad”.³

1.1.7. Logros y premios

Industrias Licoreras de Guatemala ha sido acreedora a premios y certificaciones de los cuales se pueden destacar:

- Ron Botrán Solera
 - o 2011 Medalla Solera-Master en “UK Rum Masters”.
 - o 2011 Medalla de Oro del Ministerio del Ron.
 - o 2011 Medalla de Oro en “Beverage Tasting Institute Spirits Competitions”.
 - o 2011 Medalla de Oro en Los Angeles International Wine & Spirits Competition. Los Angeles. USA.
 - o 2011 Medalla de Plata en “NY International Spirits Competitions”.
 - o 2007 Medalla de Oro en el certamen “International Review of Spirits” del “Beverage Testing Institute”. Chicago IL. USA.
 - o 2007 Medalla de Plata en la categoría “Rum aged+15 years” en el certamen “International Sugar Cane Spirits Festival”. Florida. USA.

³ www.industriaslicorerasdeguatemala.com/propósitos. Consulta 1 de enero 2016.

- o 2006 Medalla de Oro en la categoría “Dark Rum” en el certamen “International Sugar Cane Spirits Festival”. Florida. USA.
 - o 2003 Premio de Oro en la categoría Super Premium en el Festival del Ron. Canadá.
 - o 2002 Premio de Oro en la categoría Super Premium en el Festival del Ron. Canadá.
 - o 2001 Premio de Oro en la categoría Super Premium en el Festival del Ron. Barbados.
 - o 2000 Gran Medalla de Oro en el certamen “Selection Mondiale de la Qualite 2000”. Luxemburgo.
- Ron Botrán Reserva
 - o 2011 Medalla de Plata en “NY International Spirits Competitions”.
 - o 2011 Medalla Reserva-Master en “UK Rum Masters”.
 - o 2011 Medalla de Plata en “Los Angeles International Wine & Spirits Competition”. Los Angeles. USA.
 - o 2010 Medalla de Oro del Ministerio del Ron. San Francisco. USA.
- Ron Botrán Añejo 12 años
 - o Medalla de Plata en el certamen “International Review of Spirits” del “Beverage Testing Institute” en el año 2007, Chicago, IL. USA.

- o Medalla de Plata en la categoría “Rum aged 9-15 years” en el “2007 International Sugar Cane Spirits Festival”, el cual se realizó en Ybor City, Florida USA.
 - o Medalla de Plata en la categoría Premium en el “2006 International Sugar Cane Spirits Festival”, el cual se realizó en Tampa, Florida USA.
 - o Ganador del Premio de Plata en la categoría Premium en el Festival Internacional del Ron en Canadá en el año 2003.
 - o Ganador del Premio de Bronce en la categoría Premium en el Festival Internacional del Ron en Canadá en el año 2002.
 - o Ganador de la medalla de Plata en el “Beverage Testing Institute” en el año 2001.
 - o Ganador de la Gran Medalla de Oro en el certamen “Selection Mondiale de la Qualite 2000” en Luxemburgo.
- Ron Botrán Añejo 8 años
 - o Ganador de la medalla de Bronce en la categoría “Rum aged up to & including 8 years” en el “2007 International Sugar Cane Spirits Festival”, el cual se realizó en Ybor City, Florida USA.
 - o Ganador de la medalla de Plata en la categoría “Dark Rum” en el “2006 International Sugar Cane Spirits Festival”, el cual se realizó en Florida USA.
- Ron Botrán Oro 5 años
 - o Ganador de la medalla de Bronce en la categoría “Rum aged up to & including 8 years” en el “2007 International Sugar

Cane Spirits Festival”, el cual se realizó en Ybor City, Florida USA.

- o Ganador del “Gold Award” en la categoría “80 Proof Dark” en el “International Rum Festival 2003” en Canadá.
- o Ganador del “Gold Award” en la categoría “Regular” en el “Caribbean Week’s 12th. Annual Rum Taste Test and Rum Fest 2001” en Barbados.
- o Ganador del “Gold Award 3rd. Place” en la categoría “Regular” en el Caribbean Week’s 11th. Annual RumTaste Test 2000” en Barbados.
- Otros premios y certificaciones
 - o Premio CentraRSE: premio otorgado por CentraRSE a Industrias Licoreras de Guatemala (ILG) por la creación del “Código de Ética a Proveedores” en donde se capacitó a representantes de 100 proveedores y se desarrollaron proyectos de reúso de empaques y manejo de químicos.
 - o Premio Sello Verde: premio otorgado por el Ministerio de Medio Ambiente. Industrias Licoreras de Guatemala (ILG) es la primera empresa nacional en recibir este reconocimiento por el desempeño en el manejo integrado de las aguas residuales de tipo especial en el área metropolitana.
 - o Certificación NSF ISO 9001:2000: BEPRESA (empresa de agua purificada) maneja dos marcas: AGUA SCANDIA y AGUA VIKINGA. En ambas se cuenta con certificación NSF. ISO 9001:2000.

1.1.8. Políticas de calidad

Industrias Licoreras de Guatemala es una empresa comprometida en entregar el producto a tiempo; así como de que este es, de la más alta calidad y excelencia. Cuenta con tecnología avanzada en sus procesos, personal capacitado y comprometido con los objetivos de calidad, con el fin de satisfacer las necesidades y gustos del cliente.

Objetivo de calidad: “satisfacer los gustos más exigentes con los rones añejos y los distintos productos, con equipo comprometido, responsabilidad social y alta calidad”.⁴

Políticas de calidad en seguridad industrial: la empresa cuenta con equipo necesario y personal capacitado para actuar en caso de presentarse algún tipo de inconveniente. De igual forma, para poder ingresar al área de envasado es necesario utilizar equipo de seguridad, como botas punta de acero, lentes y tapones.

1.1.9. Descripción de puestos

Los puestos de trabajo en el área de producción de Industrias Licoreras de Guatemala está a cargo de:

- Gerente de planta: dirige, controla y apoya el proceso de fabricación y es el responsable de la administración de todos los departamentos de la planta.
- Jefe de envasado: tiene a su cargo supervisores y analistas que trabajan en equipo para llevar el control de la producción del día por medio de reportes.

⁴ www.industriaslicorerasdeguatemala.com/políticas. Consulta 1 de enero 2016.

- Jefe de mantenimiento: encargado de dar soporte en el área de producción y mantener en perfectas condiciones la planta de producción.
- Jefe de almacenes: lleva el control de los materiales que se necesitan en las distintas líneas para los productos que se producirán en el día.
- Supervisores: se ocupan de los acontecimientos inmediatos que ocurren en las líneas de producción y de los operarios que trabajan en la misma.
- Operarios: son los encargados de trabajar en las líneas de producción, trabajan directamente con el producto y la maquinaria.

1.1.10. Productos

Los productos realizados por Industrias Licoreras de Guatemala están bajo el siguiente lema:

“Los Ronces de Guatemala son los mejores del mundo, debido a la calidad superior de sus materias primas y a su proceso de elaboración inigualable. Esta marca colectiva, que identifica los rones de Guatemala, garantiza al consumidor un alto nivel de calidad y características específicas del producto que está adquiriendo.”⁵

Los productos que elaboran son los siguientes:

⁵ www.industriaslicorerasdeguatemala.com/productos. Consulta 1 de enero 2016.

1.1.10.1. Rones añejos

Los rones añejos son una mezcla de mieles vírgenes añejadas en altura, en barricas de roble blanco.

Los rones añejos producidos por Industrias Licoreras de Guatemala son:

- Ron Zacapa Centenario XO
- Ron Zacapa Centenario 23
- Ron Botrán Reserva
- Botrán Solera 1893
- Ron Botrán Añejo 12
- Ron Botrán Añejo 8
- Ron Botrán Oro

Figura 3. Rones añejos



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 02 de enero de 2016.

1.1.10.2. Rones blancos

Los rones blancos se caracterizan por ser claros, secos y ligeros, el contenido alcohólico es el mismo que en otros rones.

Los rones blancos producidos por Industrias Licoreras de Guatemala son:

- Ron Botrán XL
- Sello de Oro Venado Especial
- Venado Light
- Venado Citron
- Ron Caribbean Bay

Figura 4. **Rones blancos**



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 02 de enero de 2016.

1.1.10.3. Aguardientes

Los aguardientes son bebidas que se obtienen a través de la fermentación de materias agrícolas.

Los aguardientes producidos por Industrias Licoreras de Guatemala son los siguientes:

- Quezalteca Edición Especial
- Quezalteca Rosa de Jamaica y Tamarindo
- Venado
- Chaparrita
- Barrilito

- Anís Guaca
- Valeroso Kuto
- Jaguar
- Tucán

Figura 5. **Aguardientes**



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 02 de enero de 2016.

1.1.10.4. Premezclados

Las bebidas premezcladas son sabores frescos y frutales con porcentaje mínimo de alcohol. Industrias Licoreras de Guatemala produce las siguientes:

- Botrán VIP Sabores Frutales
- Botrán VIP Cocteles
- Cubata

Figura 6. **Premezclados**



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 02 de enero de 2016.

1.1.10.5. **Vodkas**

Es una bebida destilada, se produce a través de la fermentación de granos como almidón y trigo.

Industrias Licoreras de Guatemala produce los siguientes vodkas:

- Vodka Black by Botrán
- Vodka Red by Botrán

Figura 7. **Vodkas**



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 02 de enero de 2016.

1.1.10.6. Licores cordiales

Los licores cordiales son bebidas dulces que se obtienen a través de la mezcla de alcohol con varios sabores y colores.

Industrias Licoreras de Guatemala produce el siguiente:

- Cafetto

Figura 8. **Cafetto**



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 02 de enero de 2016.

1.1.10.7. Importados

Industrias Licoreras de Guatemala presenta variedad de bebidas importadas de países como Escocia, Chile, Italia, México y Estados Unidos:

- Ballentines
- Tarapacá Varietal
- Riunite
- Tequila Sauza Hacienda

- Tequila Sauza Gold
- Tequila Sauza Silver
- Sir Mark Royal
- Carlo Rossi

Figura 9. **Importados**



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 02 de enero de 2016.

1.2. Inocuidad

La inocuidad de los alimentos es responsabilidad de todos, tanto de los productores, recolectores, encargados de transporte, manipuladores y comercializadores; así como también de los consumidores.

1.2.1. Definición

La inocuidad hace referencia a la garantía de que los alimentos no causarán daño o provocarán alguna enfermedad o perjuicio a los consumidores.

1.2.2. Características

Existe una colección de normas alimentarias para garantizar que los alimentos sean inocuos, la cual tiene por objeto proteger la salud de los

consumidores y facilitar el comercio internacional. Lleva por nombre Codex Alimentarius (código o ley de los alimentos).

Los principios generales del Codex sobre higiene de los alimentos:

- Identificar los principios esenciales sobre higiene de los alimentos aplicados desde su elaboración hasta el consumidor final.
- Recomendación sobre la aplicación de criterios basados en el sistema HACCP para poder mejorar el nivel de inocuidad alimentaria.
- Indicar como fomentar la aplicación de esos principios.
- Facilitar la orientación de los sectores de la cadena alimentaria para el cumplimiento de los códigos específicos, con el objeto de ampliar los requisitos de higiene para cada sector.

1.2.3. Medidas preventivas

Desde la producción hasta el consumidor final deberán tomarse estas medidas preventivas para asegurar la inocuidad y conservación de los alimentos:

- Evitar el uso de zonas en las cuales el medio ambiente pueda representar una probabilidad de amenaza para la conservación de la inocuidad de los alimentos.
- Tener un control adecuado sobre contaminante y plagas.
- Adoptar medidas y prácticas que permitan tener una higiene apropiada en la elaboración de alimentos.
- Tener un control sobre mantenimiento, limpieza y desinfección de las instalaciones.

- Tener un control sobre la temperatura y humedad del producto y de las instalaciones.
- Manejar los desechos apropiadamente.
- Que los operarios mantengan un nivel adecuado de aseo personal.

1.3. Puntos críticos de control

Los puntos críticos de control (PCC) es la fase en la cual se puede aplicar un control, para poder eliminar, prevenir o reducir un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos.

Para poder orientarse adecuadamente a los puntos críticos de control se debe conocer el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP son sus siglas en inglés y en español se puede identificar de esta manera: APPCC). Este sistema permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

1.3.1. Principios

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) es estructurado por el Codex Alimentarius en siete principios básicos que son de cumplimiento obligatorio. Para la aplicación de los siete principios es necesario el seguimiento de una secuencia lógica.

Antes de la aplicación de los siete principios del sistema es necesario aplicar las siguientes fases:

- Creación del equipo de trabajo de APPCC

- Descripción de las actividades y de los productos
- Elaboración del diagrama de flujo
- Comprobación del diagrama de flujo

Principios del sistema Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC):

- Principio 1: realizar un análisis de peligros.
- Principio 2: determinar los puntos críticos de control (PCC).
- Principio 3: establecer un límite o límites críticos.
- Principio 4: establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- Principio 5: establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- Principio 6: establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema de HACCP funciona eficazmente.
- Principio 7: establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

1.3.2. Directrices para la aplicación del sistema

Antes de aplicar el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) es necesario que se cuente con programas sobre buenas prácticas de higiene de los alimentos, equipamiento y estructura adecuada.

Es necesario el conocimiento y compromiso por parte de la dirección para que la aplicación del sistema sea eficaz, al igual que son necesarias algunas aptitudes técnicas y conocimientos de los empleados.

El sistema debe aplicarse por separado a cada operación. Cuando se presente alguna modificación en el producto, en el proceso o en alguna de las fases, será necesario examinar o evaluar la aplicación del sistema PCC y realizar los cambios que sean necesarios.

1.4. Contaminación

La contaminación puede surgir de ciertas manifestaciones naturales o bien por los diferentes procesos productivos del hombre. Las principales fuentes de contaminación son:

- Industriales: actividad minera, petrolera, desechos de las organizaciones.
- Comerciales: envolturas, empaques, plásticos.
- Agrícolas: agroquímicos.
- Domiciliarias: plásticos, envases, desechos.
- Móviles: gases de combustión.

1.4.1. Definición

La contaminación es toda presencia de cualquier agente químico, físico o biológico que puede ser nocivo para la salud o el bienestar de la población. Hay distintos tipos de contaminación que pueden afectar la inocuidad de los alimentos desde la producción primaria, el almacenaje o el transporte.

El término contaminación se refiere a los desechos o a la manera en que influye la organización en el ámbito exterior, por ejemplo, la manera en que desecha o recicla el material no utilizado, las vibraciones de la maquinaria o el ruido producido.

1.4.2. Tipos

Los principales tipos de contaminación que existe son:

1.4.2.1. Agua

La contaminación del agua se refiere a la presencia de desechos, como los vertidos de industrias y las aguas servidas. Los residuos industriales se vierten en estos cuerpos de agua provocando un desequilibrio químico y puede llegar a causar la muerte de los seres acuáticos.

Las principales causas de contaminación del agua son:

- Desechos orgánicos
- Desechos que requieren oxígeno
- Sustancias químicas inorgánicas

1.4.2.2. Aire

Este tipo de contaminación se produce cuando ciertos agentes o gases tóxicos entran en contacto con las partículas atmosféricas provocando el deterioro de la salud de los seres humanos, animales y vegetales.

Los principales gases contaminantes son:

- Óxido de azufre: son producto de las refinerías de petróleo.
- Monóxido de carbono: provienen de las estufas y vehículos.
- Óxido de nitrógeno: existen en puntos de energía nuclear.
- Dióxido de carbono: producto de la industria y actividades de deforestación.

1.4.2.3. Suelo

La contaminación del suelo es la introducción de partículas o sustancias extrañas a la superficie terrestre. Esto se refiere a la utilización en excesiva de fertilizantes, productos químicos, insecticidas y pesticidas, entre otros. Este tipo de contaminación provoca que la calidad del suelo disminuya.

Las principales causas de contaminación del suelo son:

- Desechos tóxicos: provocado por las industrias que no tienen un control adecuado.
- Excesiva uso de pesticidas y fertilizantes.
- Derrame de relaves mineros: son productos de la actividad minera.

1.4.2.4. Térmica

Es la causa del incremento o descenso de la temperatura debido al deterioro de la calidad del aire o del agua. Este tipo de contaminación se refiere a la adición de grandes cantidades de calor residual en el medio ambiente.

Las principales causas de la contaminación térmica son:

- Centrales termoeléctricas: utilizan gran cantidad de agua por lo que suelen construir sus instalaciones cerca de ríos, lagos o zonas costeras.
- Eliminación de plantas y árboles: esto provoca el aumento de la temperatura en el agua.
- Dióxido de carbono: producto de la industria y actividades de deforestación.

1.4.2.5. Radioactiva

La contaminación radioactiva es causada por la propagación de material radioactivo en el medio ambiente. Generalmente los desechos radioactivos son subproductos de la generación de energía nuclear y de otras aplicaciones de fisión o tecnología nuclear como la investigación y la medicina.

Las principales causas de la contaminación radioactiva son:

- Uso de materiales nucleares
- Manipulación de material radioactivo

1.4.2.6. Acústica

La contaminación acústica se refiere a la presencia de altos decibeles en alguna zona o lugar determinado.

Las principales causas de la contaminación acústica son:

- Tráfico
- Aglomeración de personas
- Transportes aéreos
- Industrias

1.4.2.7. Lumínica

La contaminación lumínica se refiere al resplandor excesivo de emisión de luz proyectada sobre gases y partículas suspendidas en el aire. Este tipo de contaminación perjudica en bienestar y la salud de los habitantes que son afectados por un exceso de luz.

Las principales causas de contaminación lumínica son:

- Anuncios publicitarios mal iluminados
- Uso masivo de luminarias
- Proyectores mal inclinados

1.5. Riesgos y/o peligros

La higiene y sanitización de los alimentos es esencial y comprende condiciones necesarias para la producción, almacenamiento y distribución de los alimentos, para garantizar un producto inocuo, libre de riesgos o peligros físicos químicos y microbiológicos.

Definiciones de riesgo y peligro:

- Riesgo: es la probabilidad del efecto nocivo para la salud, así como de la gravedad, como consecuencia de un peligro en los alimentos.
- Peligro: propiedad de un alimento, o bien agente biológico, químico o físico capaz de provocar un efecto nocivo para la salud.

1.5.1. Físicos

Entre los riesgos y/o peligros físicos se pueden mencionar los siguientes elementos:

- Metales.
- Vidrios.
- Madera.
- Piedras.
- Otros elementos que puedan generar un daño físico al consumidor.

1.5.2. Químicos

Entre los riesgos y/o peligros químicos se pueden mencionar los siguientes elementos:

- Medicamentos veterinarios.
- Dioxinas.
- Plaguicidas y fertilizantes naturales como microtoxinas.
- Aditivos alimentarios.
- Metales pesados.

1.5.3. Microbiológicos

Entre los riesgos y/o peligros microbiológicos se pueden mencionar los siguientes elementos:

- Virus
- Bacterias
- Parásitos
- Patógenos
- Toxinas microbianas

1.6. Normas

Las normas son pasos y reglas que se deben seguir, ajustar y aplicar a ciertas actividades para garantizar el buen funcionamiento de la empresa. Existen distintos tipos de normas como lo son las ISO (Organización Internacional para la estandarización) que regulan una serie de normas para la fabricación, comercio y comunicación en todas las ramas industriales. El sistema HACCP tiene fundamentos científicos y carácter sistemático que permiten identificar peligros y aplicar medidas para su control con el objeto de garantizar la inocuidad de los alimentos.

1.6.1. ISO 22000

La norma ISO 22000 está dirigida a la calidad y la seguridad alimentaria, garantizando que los alimentos no causarán daño alguno al consumidor cuando se preparen o consuman de acuerdo al uso destinado. La ISO 22000 también

evalúa el grado de cumplimiento de las necesidades o expectativas para las cuales fue creado el producto.

1.6.2. HACCP

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP son sus siglas en inglés y en español se puede identificar de esta manera: APPCC) permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

1.6.3. ISO 9001

La ISO 9001 (Sistemas de Gestión de Calidad) establece los requisitos mínimos que debe cumplir un sistema de gestión de calidad; puede utilizarse para certificaciones, aplicación interna o para fines contractuales.

La ISO 9001 del 2000 utiliza un enfoque orientado a procesos. Un proceso es un conjunto de actividades que utiliza recursos humanos, materiales y procedimientos para transformar lo que entra al proceso en un producto de salida.

El Sistema de Gestión de Calidad es un conjunto de elementos que están relacionados entre sí; es decir que conforman un equipo que dispone de una serie de elementos como procesos, manuales de calidad, procedimientos de inspección, ensayos, instrucciones de trabajo, plan de capacitación, registros de calidad, etc. Todo funcionando en equipo para producir productos y servicios de la calidad requerida por los clientes.

1.6.4. ISO 14000

La norma ISO 14000 es una norma internacionalmente aceptada que expresa como establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. Esta norma va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que esté buscando reducir los impactos en el ambiente y cumplir con la legislación en materia ambiental.

La norma ISO 14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que una vez implantado afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en cuanto a sus responsabilidades ambientales; y ayudará a una organización a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de ayudar o contribuir con la organización a mejorar su comportamiento y de aprovechar de una manera adecuada sus recursos y sus beneficios económicos.

1.7. Mantenimiento

Los tipos de mantenimiento son implementados para la conservación en buen estado de la maquinaria o el equipo utilizado, para que pueda cumplir a cabalidad sus funciones. Está estrechamente relacionado con la seguridad industrial para la prevención de accidentes y lesiones en el trabajo.

1.7.1. Preventivo

Es el mantenimiento que se ocupa de dar un servicio determinado a los equipos, esto implica intervenir aunque no haya presencia de falla alguna o síntoma de tener un problema. Este tipo de mantenimiento se utiliza para evitar que se tenga que incurrir en un mantenimiento correctivo.

1.7.2. Correctivo

Este mantenimiento se utiliza para restaurar el funcionamiento del equipo, haciendo una evaluación integral de los daños. A diferencia del mantenimiento preventivo, este tipo de mantenimiento se realiza cuando la maquinaria ya presenta síntomas de daño.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del proceso

El envase es ingresado a la bodega de envase vacío. Existen espacios diferentes destinados para el envase nuevo y para el envase retornable. En la empresa se cuenta con personal encargado de transportar el envase, por medio de un montacargas, cuando este es requerido en la línea de producción.

El envase es ingresado a la despaletizadora por medio de una tarima compuesta de diez filas de cajas, las cuales son trasladadas hacia el transportador que está encargado de separar unidades de cajillas; la desempacadora recibe las cajillas y saca los envases para colocarlos sobre un transportador, las cajillas son transportadas a una máquina de lavado por medio de un transportador para ingresarlas a un comportamiento de lavado, la caja sale de la recámara y continúa su trayecto hacia un transportador que la conducirá hacia la empacadora de envases.

El orientador recibe los envases que vienen en el transportador y posteriormente se le da la orientación a los envases para que todos tengan el mismo sentido; los envases transportados son recibidos por la máquina para realizarles un lavado interior y exterior; los envases limpios son conducidos por medio del transportador hacia el inspector electrónico, el cual inspecciona el envase antes de llenarlo y si este contiene partículas o no cumple con las especificaciones de limpieza requeridas lo desecha.

Los envases son recibidos por la máquina llenadora. Al salir de la máquina son analizados por medio del Sistema CIP, el cual es un sistema interno de tuberías que analiza la limpieza del producto.

Seguidamente, la máquina taponadora recibe los envases, les coloca una tapa de aluminio y luego la enrosca y sella. La máquina etiquetadora recibe el envase lleno de licor y debidamente tapado y le coloca una etiqueta de papel que identifica la marca del producto. Después de este punto los envases son inspeccionados para garantizar el nivel de llenado apropiado por medio de una unidad de inspección Gamma. La empacadora recibe las cajillas vacías e introduce los envases de producto terminado, la paletizadora arma sobre una tarima un grupo de diez cajillas de producto terminado debidamente ordenadas. Por último, la tarima es trasladada por medio de un montacargas a la bodega de producto terminado. A continuación se muestran figuras que dan a conocer mejor el proceso de envasado.

En la siguiente figura se muestra el ingreso de las cajillas con envase retornable a la bodega de envase vacío:

Figura 10. **Ingreso del envase retornable a la bodega de envase vacío**



Fuente: elaboración propia.

En la figura siguiente se muestra la bodega de envase nuevo, del lado derecho, y la bodega de envase retornable del lado izquierdo:

Figura 11. **Bodegas de envase vacío**



Fuente: elaboración propia.

En la figura que se presenta a continuación se muestra el ingreso de las tarimas a la línea 1 de envasado de 125 ml.

Figura 12. **Ingreso de tarima a la línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestran las condiciones con las cuales son ingresados los envases a la línea 1 de envasado:

Figura 13. **Envases contaminados**



Fuente: elaboración propia.

Gran parte de envases son ingresados con tapón como se muestra en la siguiente figura:

Figura 14. Envases que llevan tapón



Fuente: elaboración propia.

En la bodega de producto terminado se almacenan varios productos. Es una bodega compartida, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 15. Bodega de producto terminado



Fuente: elaboración propia.

2.1.1. Línea 1 de envasado de 125 ml

La línea de envasado realiza sus actividades por medio de un sistema de producción en línea, maquinaria y personal que facilita el proceso de producción.

2.1.1.1. Despaletizadora

Recibe una tarima con cajas de envase vacío; transporta las secciones o camas de cajillas; traslada las capas de la tarima, compuesta de diez filas, hacia un transportador o mesa; en el transportador se separan en unidades de cajillas por medio de un conjunto descargador para enviarlas a un transportador de rodillos; finalmente, se trasladan a la desempacadora.

Figura 16. **Despaletizadora de la línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.2. Desempacadora

Recibe las cajillas con envase vacío, saca los envases de la caja para colocarlos sobre un transportador y los enfila para el siguiente paso del proceso.

Figura 17. Desempacadora de la línea 1 de envasado



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.3. Orientador de envases

Recibe los envases y por medio de un tornillo alimentador los conduce hacia el conjunto destapador, cuya función es retirar la tapa que contienen algunos envases; posteriormente, pasan al conjunto de orientación donde es detectada

la posición o sentido que lleva el envase y se colocan todos los envases en el mismo sentido.

Figura 18. **Orientador de envases de la línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.4. Lavadora de cajillas

Recibe las cajillas que vienen por un transportador y las integra en la máquina por medio de otro transportador cuya función es conducir la caja a una velocidad estimada para que pueda ingresar a un comportamiento de lavado; en dicho comportamiento actúan una serie de regaderas a alta presión que se encargan de remover suciedad, polvo u otro tipo de material.

Figura 19. **Lavadora de cajillas**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.5. **Lavadora de envases**

Recibe los envases que son ingresados por medio de un transportador, para realizar un lavado interior y exterior, también remueve la etiqueta. La máquina está compuesta de una serie de elementos que actúan de forma sincronizada para cada paso o proceso externo e interno. Los envases realizan un recorrido de aproximadamente 20 min en la máquina lavadora, donde son lavados dentro de unos tanques de agua con soda cáustica, a temperatura no mayor de 75 grados centígrados. Esta máquina, también contiene tanques de agua limpia para enjuagar en la etapa final.

Figura 20. **Lavadora de envases - línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.6. Inspector electrónico

Recibe los envases limpios, vacíos y ordenados para ser inspeccionados adecuadamente por medio de una cámara de inspección de fondo, una de Inspección de boca y una antena de detección de causticidad.

Figura 21. **Inspector electrónico - línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.7. Llenadora

Recibe los envases vacíos, limpios y ordenados para llenarlos propiamente con licor en la presentación de 125 ml. Estos envases son debidamente alineados y guiados por un tornillo alimentador de envases. El llenado se ejecuta por la acción de válvulas que individualmente se posicionan sobre cada envase.

Figura 22. **Llenadora - línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.8. Taponadora

Recibe los envases con licor en las presentaciones de 125 ml para colocarles una tapa de aluminio y luego enroscar y sellar esta tapa.

Figura 23. **Taponadora - línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.9. Etiquetadora

Recibe los envases llenos con licor y debidamente tapados para colocarles una etiqueta de papel que identifica la marca del producto.

Figura 24. **Etiquetadora - línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.10. Empacadora

Recibe las cajillas vacías e introduce dentro de ellas los envases de producto terminado. Esto lo hace por medio de dos cabezales neumáticos que colocan los envases que vienen de un transportador hacia las cajillas.

Figura 25. **Empacadora - línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.1.1.11. Paletizadora

Arma sobre una tarima un grupo de cajillas de producto terminado, debidamente ordenadas. Para esto traslada filas de diez cajillas agrupadas en una mesa por medio de un cabezal con pinzas neumáticas que trasladan las cajillas hasta la ubicación de la tarima.

Figura 26. **Paletizadora - línea 1 de envasado**



Fuente: elaboración propia.

2.2. Diagramas de procesos

Los diagramas de procesos son herramientas de análisis que representan gráficamente los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que comprende un proceso y la identifica mediante símbolos, incluyendo la información que se considera necesaria para el análisis.

2.2.1. Diagrama de flujo

Las actividades realizadas en el diagrama de flujo son las siguientes:

- Operación: se produce o se realiza algo.
- Transporte: se cambia de lugar o se mueve un objeto.
- Inspección: se verifica la calidad o la cantidad del producto.
- Almacenaje: se guarda o se protege el producto.
- Combinada: se realiza una operación y una inspección.

El diagrama de flujo contiene un resumen al final de sus actividades, el cual se muestra en la siguiente tabla:

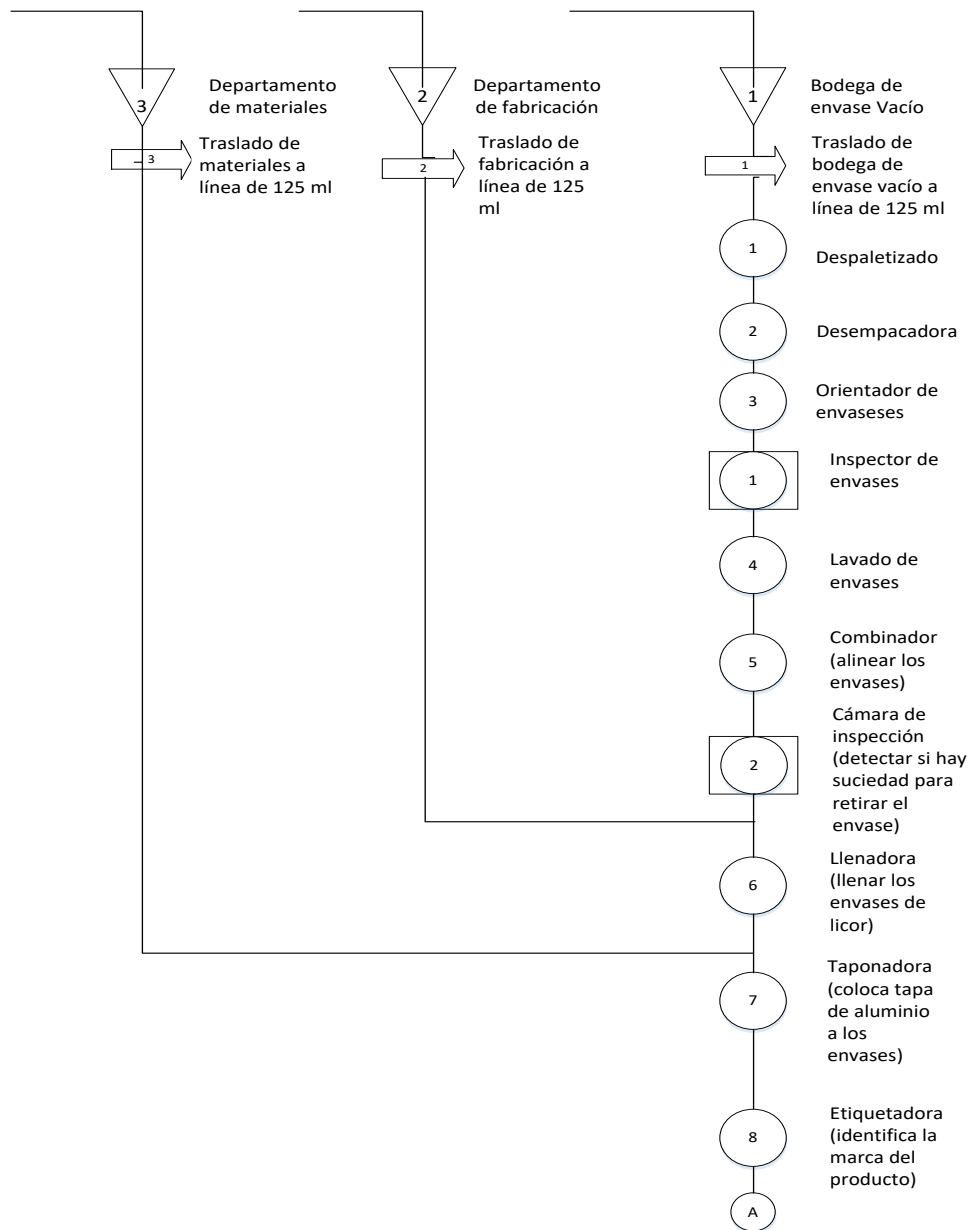
Tabla I. Resumen del diagrama de flujo

RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación	○	
Inspección	□	
Combinada	◻	
Almacenaje	▽	
Transporte	⇒	
Total		

Fuente: elaboración propia.

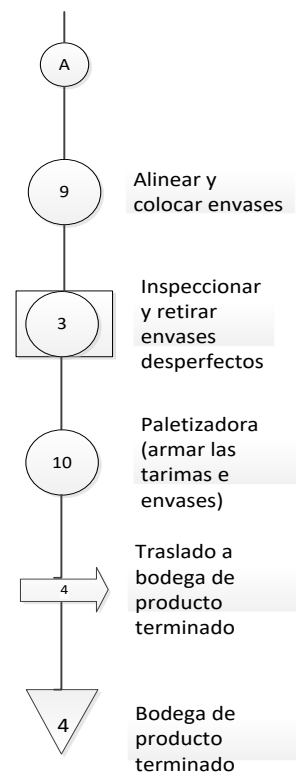
Figura 27. Diagrama de flujo

Diagrama de Flujo	
Empresa: Industrias Licoreras	Método: actual
Departamento: Envasado	Hoja: 1 de 2
Inicia: Bodega de materia prima	Analista: Diana García



Continuación del diagrama de flujo figura 27.

Diagrama de Flujo	
Empresa: Industrias Licoreras	Método: actual
Departamento: Envasado	Hoja: 2 de 2
Inicia: Bodega de materia prima	Analista: Diana García



RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación	○	10
Inspección	□	0
Combinada	◻	3
Almacenaje	▽	4
Transporte	⇒	4
Total		21

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Diagrama de operaciones

Las actividades realizadas en el diagrama de operaciones son las siguientes:

- Operación: se produce o se realiza algo
- Inspección: se verifica la calidad o la cantidad del producto
- Combinado: inspeccionar y producir

El diagrama de operaciones contiene un resumen al final de sus actividades, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II. Resumen del diagrama de operaciones

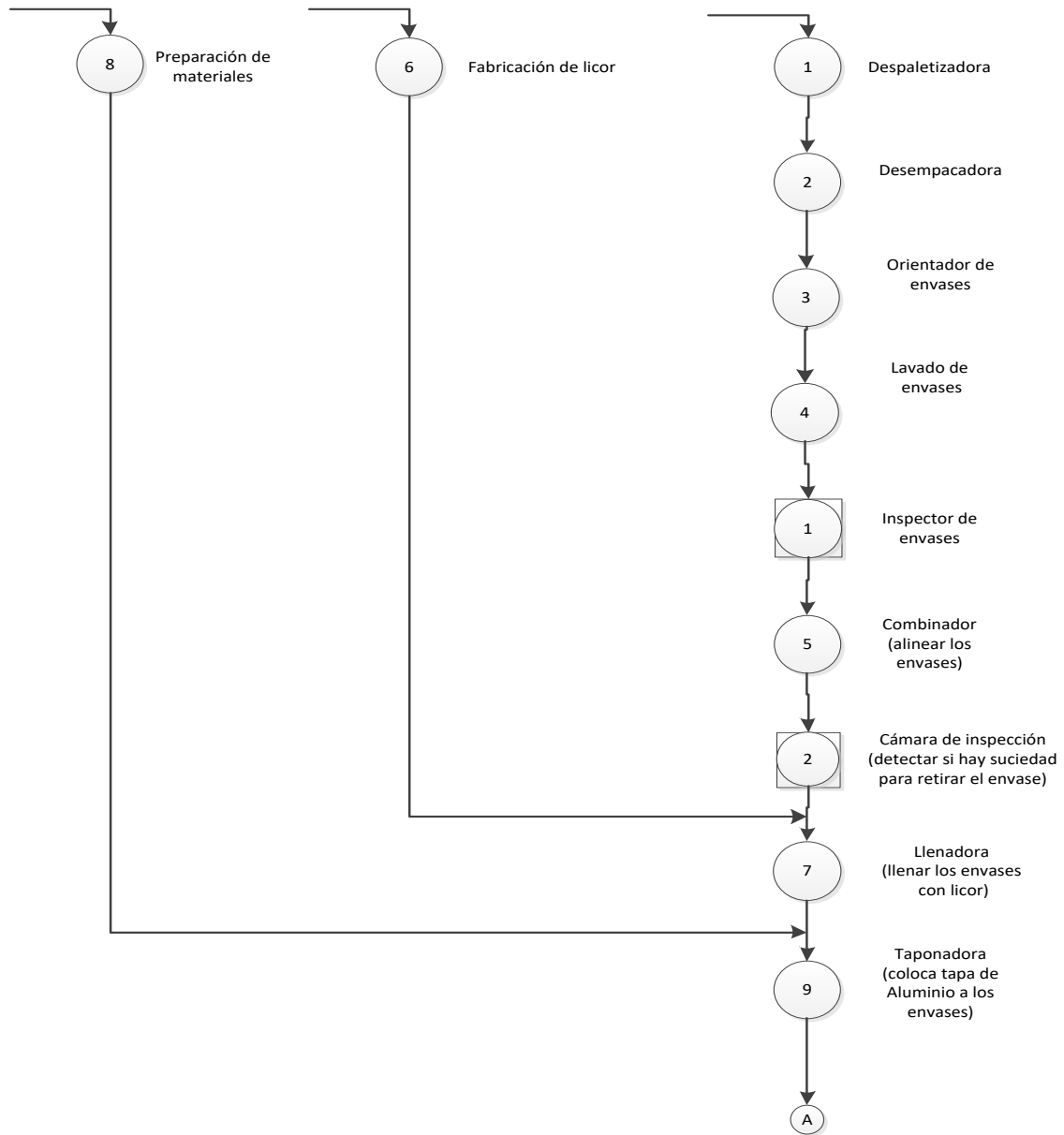
RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación	○	
Inspección	□	
Combinado	◻	
Total		

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. Diagrama de operaciones

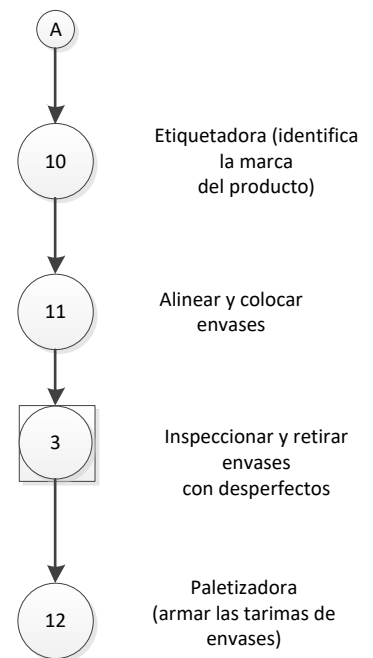
Diagrama de operaciones

Empresa: Industrias Licoreras	Método: actual
Departamento: Envasado	Hoja: 1 de 2
Inicia: Bodega de materia prima	Analista: Diana García



Continuación Diagrama de operaciones Figura 28.

Diagrama de operaciones	
Empresa: Industrias licoreras	Método: actual
Departamento: Envasado	Hoja: 1 de 2
Inicia: Bodega de materia prima	Analista: Diana García



RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación	○	12
Inspección	□	0
Combinado	◻	3
Total		

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Diagrama de causa y efecto

En la empresa se tienen el problema de falta de inocuidad de los envases debido a que retornan a la empresa con todo tipo de contaminación, tanto física y química como microbiológica; por lo que es necesario realizar un análisis de las causas que afectan el proceso productivo desde que son ingresados los envases, hasta que se consideran como producto terminado. Por lo que es necesario realizar dicho análisis con la ayuda del diagrama de causa y efecto.

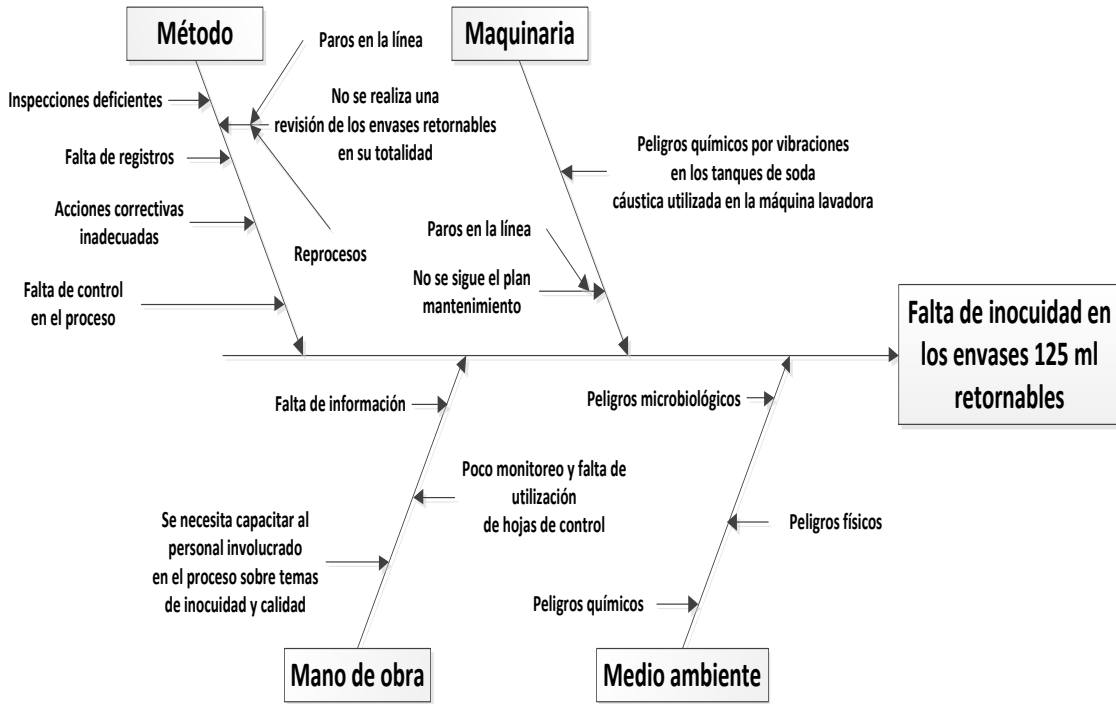
El diagrama de causa y efecto también conocido como diagrama Ishikawa o espina de pescado, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema.

En el diagrama se presentan los factores y subfactores en las espinas del pescado que dan lugar a una consecuencia, en este caso el problema, el cual es mostrado en la cabeza.

Para la construcción del diagrama fue necesario permanecer en la bodega de envase vacío, en la línea 1 de envasado y en la bodega de producto terminado para determinar las causas que dan lugar al problema.

En la cabeza se encuentra el problema, el cual es la falta de inocuidad en los envases de 125 ml retornables y en las espinas se realizó un análisis de las 4 M las cuales son maquinaria, método, mano de obra y medio ambiente.

Figura 29. Diagrama de Causa - Efecto



Fuente: elaboración propia.

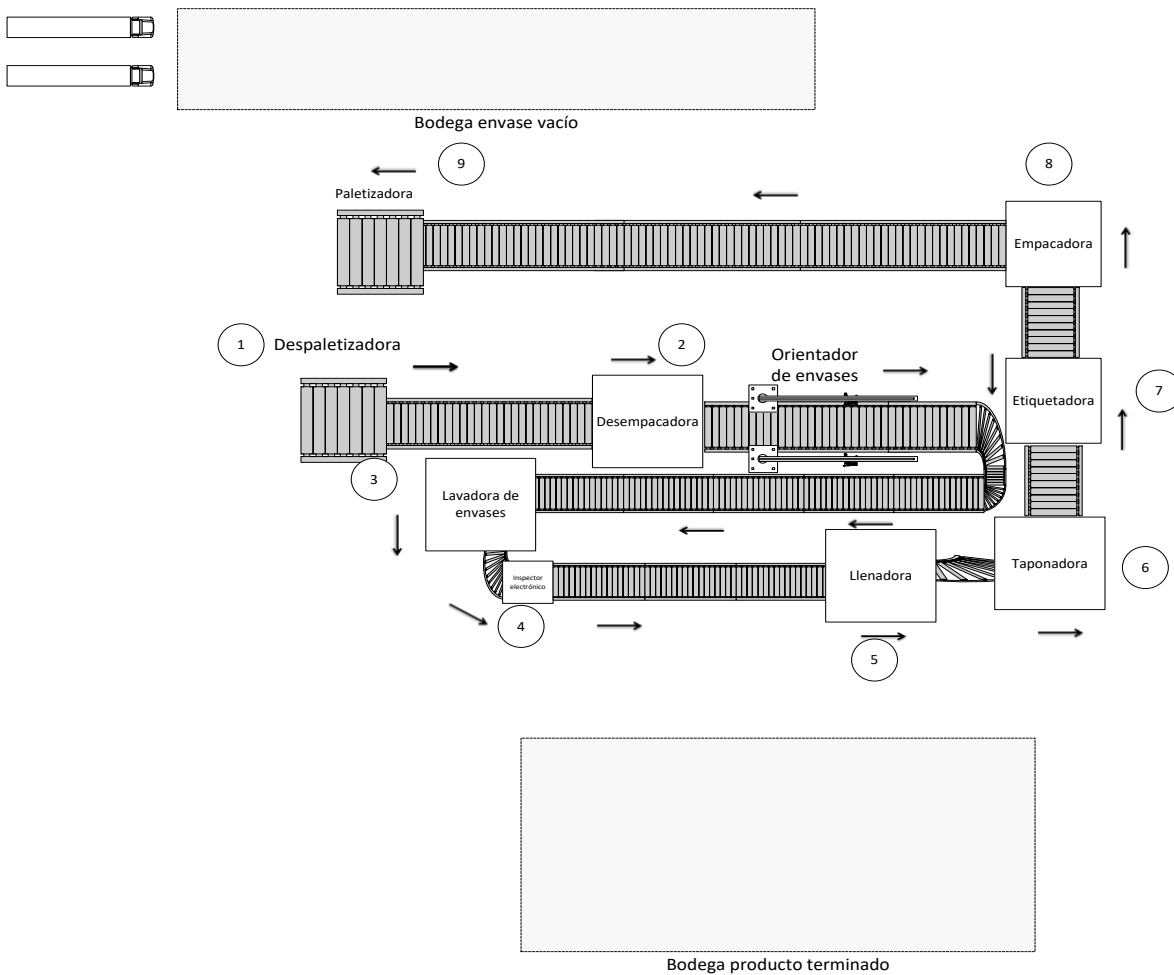
2.2.4. Diagrama de recorrido

EL diagrama de recorrido es un modelo que muestra el lugar donde se realizan las actividades y la trayectoria seguida por los trabajadores, los materiales y la maquinaria.

En la Figura 5 se muestra el diagrama de recorrido de la línea 1 de envasado.

Figura 30. Diagrama de recorrido

Diagrama de recorrido	
Empresa: Industrias licoreras	Método: actual
Departamento: Envasado	Hoja: 1 de 1
Inicia: línea 1 de envasado	Analista: Diana García



Fuente: elaboración propia.

2.3. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición de trabajo utilizada para registrar el tiempo y el ritmo correspondientes a los elementos de una actividad definida.

La línea de producción de envases de 125 ml realiza el trabajo de acuerdo al programa del día y cada máquina utilizada tiene un tiempo determinado. En la siguiente tabla se muestra el tiempo total en minutos para una tarima que consta de 100 cajillas, los tiempos cronometrados, el factor de eficiencia, el tiempo normal y por último el tiempo estándar.

- Cálculo de la eficiencia: la eficiencia está entendida como la razón entre la producción real y la producción estándar esperada.

Tabla III. **Cálculo de la eficiencia**

Fórmula	Cálculo
$E = \frac{\textit{Unidades}}{\textit{Hora}}$ $E = \frac{\textit{Produccion real}}{\textit{Produccion estandar}}$	$E = \frac{4800 \textit{ envases}}{1.41}$ $= 3404 \textit{ unidades}$ $E = \frac{3404}{19200} = 0.25(100) = 25\%$

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Estudio de tiempos de la línea de envasado 125 ml

Actividad	Tipo de operación	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	Tiempo promedio	Factor de eficiencia	Tiempo normal	% tol	Tiempo estándar
Traslado de envases a línea 1 de envasado	Manual	2.1	2.2	2	2.4	2.5	2.3	2.1	2.6	2.5	2.3	2.3	0.25	2.55	0.17	2.9835
Alimentación de a línea 1 de envasado	Manual	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.54	0.25	0.79	0.17	0.9243
Despaletizadora	Mecánica	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0.25	15.25	0.17	17.8425
Desempacadora	Mecánica	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.17	0.25	4.42	0.17	5.1714
Orientador de envases	Mecánica	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10.1	0.25	10.35	0.17	12.1095
Lavadora de envases	Mecánica	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0.25	12.25	0.17	14.3325
Inspector electrónico	Mecánica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.25	1.25	0.17	1.4625
Llenadora	Mecánica	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0.25	10.25	0.17	11.9925
Taponadora	Mecánica	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.67	0.25	1.92	0.17	2.2464
Etiquetadora	Mecánica	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0.25	10.25	0.17	11.9925
Empacadora	Mecánica	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.83	0.25	6.08	0.17	7.1136
Paletizadora	Mecánica	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0.25	15.25	0.17	17.8425
Traslado del producto terminado a bodega	Manual	3.4	3.2	3.4	3	3.6	3.4	3.3	3.7	3.6	3.1	3.37	0.25	3.35	0.17	3.9195
Total		91	91	91	91	91	91	91	92	92	91					109.9332
Total de realizar 4800 envases: 1 hora 50 min 33 s																

Fuente: elaboración propia.

La línea de envasado de 125 ml realiza sus actividades por medio de un sistema de producción en línea; a la línea de envasado ingresa cada 15 min una tarima que contiene 100 cajillas, cada cajilla contiene 48 envases. La línea de envasado se tarda un total de 1 hora 50 minutos y 33 segundos en realizar todo el proceso a la tarima con 4800 envases.

Ventajas y desventajas del sistema de producción en línea:

- Ventajas:
 - Facilidad para generar volúmenes altos de producto.
 - Rendimiento de la mano de obra.
 - Facilidad en la automatización de las tareas.

- Desventajas:
 - Siempre se realizan las mismas actividades.
 - Cuando alguna máquina tiene una falla y se detiene, toda la línea de producción tiene que parar.
 - Altos riesgos de sobreproducción cuando la demanda baja.
 - Problemas para programar cambio de producto con diseños novedosos.

2.4. Estudio de campo

El estudio se realizó desde que los envases son retornados a la empresa hasta que se consideran como producto terminado. Es importante hacer referencia acerca del producto que es realizado en dicha línea así como del uso previsto del producto.

- Descripción del producto:

Tabla V. **Descripción del producto**

Datos	Descripción	Presentación
<ul style="list-style-type: none"> • Categoría: aguardiente • País de origen: Guatemala • Graduación alcohólica: 36° G.L. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aguardiente obtenido exclusivamente de materias primas provenientes de la caña de azúcar (melaza) sometidas a los procesos de fermentación, destilación y añejamiento del destilado por 12 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> • 125 ml

Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala*.

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 5 de enero 2015.

- Uso previsto del producto: el producto puede ser utilizado para realizar bebidas preparadas o para el consumo humano. Siempre que se atienda el decreto informar al consumidor acerca de los efectos del exceso del producto para su salud.

El producto es envasado en botellas de vidrio, las cuales son retornables, y es uno de los principales problemas que se tiene en la actualidad debido a los desperfectos con los cuales ingresan a la empresa.

2.5. Análisis del envase al ser retornado a la empresa

Los envases son retornados a la empresa en malas condiciones. Este es uno de los principales problemas que presenta la línea de producción, ya que muchas veces es difícil que la lavadora que se encuentra en la línea de producción pueda limpiar y desinfectar, debido a las causas siguientes:

- Partículas de vidrio
- Malos olores
- Distintos tipos de contaminación.
- Objetos extraños
- Insectos
- Líquidos
- Otros

2.6. Análisis de demanda de envases retornables

El análisis de demanda de los envases retornables de 125 ml varía de acuerdo a la temporada.

Se considera temporada baja de retorno la Semana Santa y las festividades de Navidad y Año Nuevo. Por este motivo en esas fechas bajas se realizan pedidos de envases nuevos.

A inicios de cada año retornan aproximadamente 70,000 unidades de envase vacío de 125 ml a la empresa, y en temporada baja de retorno por Semana Santa retornan 48,000. Por lo que se puede decir que no hay una planificación en la empresa de los envases que se pedirán o que retornarán.

3. PROPUESTA PARA MEJORAR LA INOCUIDAD Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

En el presente capítulo, para mejorar la inocuidad y puntos críticos de control, se realizará un análisis de la norma HACCP (APPCC análisis de peligros y puntos críticos de control). La empresa actualmente se encuentra certificada bajo esta norma, pero cuenta con un alto número de inconformidades mayores y menores; es por eso que se debe realizar una reevaluación de todos los métodos, procesos y procedimientos actuales para cerrar las inconformidades y lograr tener una gestión de sistema idóneo para el proceso productivo, siguiendo primordialmente, en este capítulo, el principio 1 y el principio 2 de la norma.

Para el análisis y la evaluación correspondiente de los puntos descritos en ese capítulo se procederá a utilizar el principio 1 y el principio 2, y en base a ellos proponer las nuevas medidas para mejorar la inocuidad y los puntos críticos de control:

- Principio 1: realizar un análisis de peligros
- Principio 2: determinar los puntos críticos de control (PCC)

3.1. Análisis de la línea 1 de envasado de botellas de 125 ml

Para el análisis de la línea 1 de envasado de 125 ml en Industrias Licoreras de Guatemala se utilizará el diagrama de Pareto (tomando como referencia el principio 1 de la norma HACCP), el cual es presentado como una gráfica para organizar datos de tal forma que sean ordenados de izquierda a derecha descendientemente, separados por barras. Esto permite asignar un orden de prioridades.

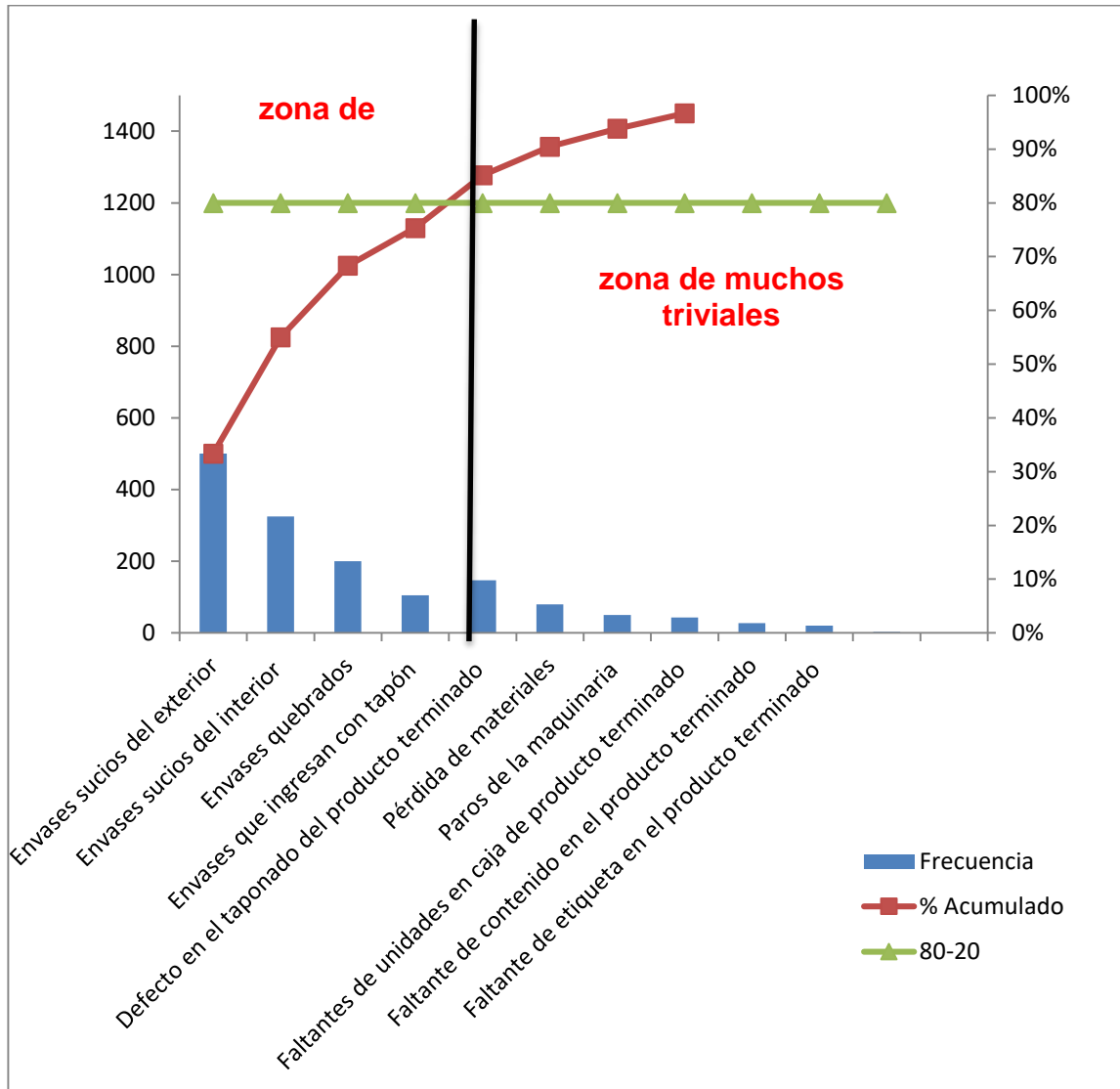
El principio de Pareto es “pocos vitales, muchos triviales”, esto quiere decir que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes. Esto puede ser mostrado de forma gráfica. Tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal, el 20% de las causas hacen que se origine el 80% de los efectos.

Tabla VI. **Datos del diagrama Pareto**

Causas	Frecuencia	% Acumulado		80-20
Envases sucios del exterior	500	33%	500	80%
Envases sucios del interior	325	55%	825	80%
Envases quebrados	200	68%	1025	80%
Envases que ingresan con tapón	147	75%	1172	80%
Defecto en el taponado del producto terminado	105	85%	1277	80%
Pérdida de materiales en los envases	80	90%	1357	80%
Paros de la maquinaria por envases atorados	50	94%	1407	80%
Faltantes de unidades en caja de producto terminado	43	97%	1450	80%
Faltante de contenido en el producto terminado	27	98%	1477	80%
Faltante de etiqueta en el producto terminado	21	99.8%	1498	80%
Otros	2	100%	1500	80%
	1500			

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Diagrama Pareto



Fuente: elaboración propia.

En el diagrama de Pareto se presentan las causas que ocasionan los problemas en la línea de producción y la frecuencia con la que estos aparecen. Los datos obtenidos fueron analizados durante dos horas de una jornada diurna, tomando en cuenta que ingresa una tarima cada 15 min (la tarima se compone de 100 cajillas y estas contienen cada una 48 envases).

Figura 32. **Tarimas con cajillas**



Fuente: elaboración propia.

3.1.1. Envase retornable

En el diagrama de Pareto, basándose en el principio 1 de la norma HACCP, el cual indica que se debe realizar un análisis de los peligros que afectan el retorno de los envases a la bodega de envase vacío, se determina que son cuatro los problemas más importantes. Estos envases son ingresados a la línea de producción con un índice mayor de suciedad, tanto interior como exterior,

ingresan quebrados y con el tapón que no se ha podido retirar antes de ser ingresado.

En la gráfica se puede analizar que bajo la zona del porcentaje acumulado que llega al 80% y que se intersecta con la barra 80-20, se encuentran solamente cuatro problemas a los cuales se les tienen que priorizar solución. Esta zona es la de los pocos vitales, esto significa que se podrá solucionar el 80% de los problemas que se mantienen en la empresa. También se puede observar que hay siete problemas que generan solamente el 20% de causas.

Tabla VII. **Análisis de datos diagrama Pareto**

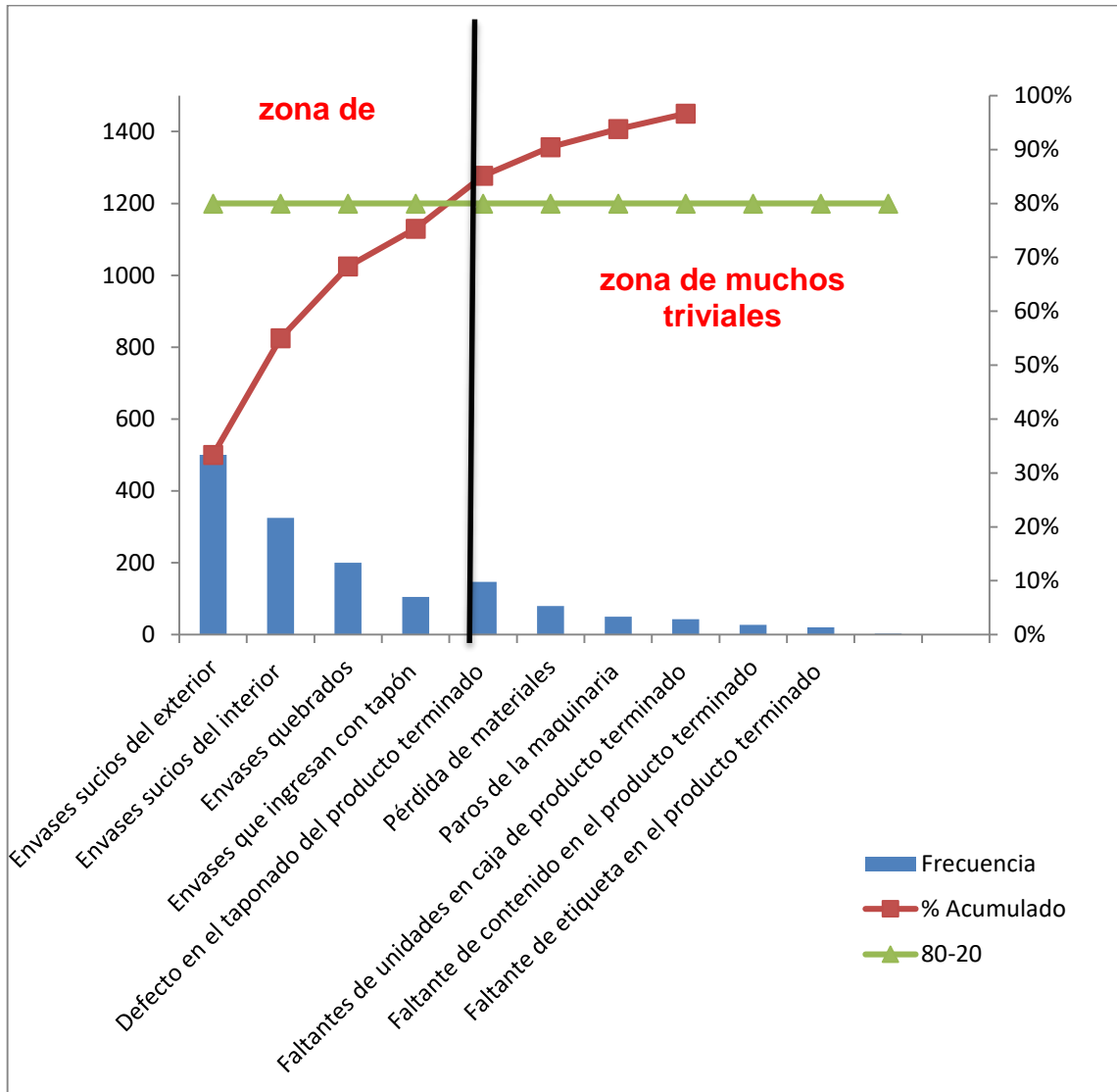
Causas	Frecuencia	% Acumulado		80-20
Envases sucios del exterior	500	33%	500	80%
Envases sucios del interior	325	55%	825	80%
Envases quebrados	200	68%	1025	80%
Envases que ingresan con tapón (que la máquina destaponadora no es capaz de retirar)	147	75%	1172	80%
Defecto en el taponado del producto terminado	105	85%	1277	80%
Pérdida de materiales en los envases	80	90%	1357	80%
Paros de la maquinaria por envases atorados	50	94%	1407	80%
Faltantes de unidades en caja de producto terminado	43	97%	1450	80%
Faltante de contenido en el producto terminado	27	98%	1477	80%
Faltante de etiqueta en el producto terminado	21	99.8%	1498	80%
Otros	2	100%	1500	80%
	1500			

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica mostrada a continuación se indica:

- Gráfica de columnas azules: frecuencia.
- Gráfica roja: porcentaje acumulado.
- Gráfica verde: 80-20.

Figura 33. Análisis del diagrama Pareto



Fuente: elaboración propia.

Debido a los problemas mencionados anteriormente, y a que en la bodega de envase vacío no se cuenta con una supervisión completa de los envases que retornan a la empresa, se propone asignar un ayudante de bodega, el cual se encargaría de revisar el estado en el que retornan los envases de cada tarima y

disminuir de esta manera el almacenaje de los envases que presenten algún tipo de contaminación o que estén quebrados.

También se propone utilizar equipo de protección personal para la revisión que realizaría el ayudante de bodega:

- Lentes industriales: para evitar que ingresen partículas contaminadas o líquidos extraños que puedan afectar la visión del ayudante de bodega.

Figura 34. **Lentes industriales**



Fuente: *VSIPCA*.

<http://vsipca.com.ve/catalogo/lentes-de-seguridad-anteojos-clasic/>. Consulta: 14 de noviembre de 2016.

- Guantes industriales: para evitar cortaduras a la hora de retirar envases quebrados.

Figura 35. **Guantes industriales**



Fuente: *Elexsa*.

<http://elexsa.com/categoria-epp/guantes/>. Consulta: 14 de noviembre de 2016.

3.1.2. Inocuidad de envase

La inocuidad hace referencia a las condiciones y prácticas que deben preservar la calidad del producto para prevenir contaminaciones químicas, físicas y microbiológicas.

Debido a que la inocuidad de los envases debe ser fundamental tanto en el proceso de envasado como en el área de bodegas, se realizó el análisis por medio de la utilización del diagrama Pareto, analizado en la figura 33, para los envases nuevos y retornables.

3.1.2.1. Envase nuevo

Cuando se utiliza envase nuevo la línea de producción de 125 ml no presenta mayor problema. En el diagrama de Pareto, presentado anteriormente, se puede indicar que los problemas generados estarían en la categoría otros

(zona de muchos triviales). De la misma manera, para tener un mejor control de la inocuidad, se realiza el mismo proceso tanto en la línea de producción como en el proceso de lavado.

Debido a que los envases nuevos no representan problemas relevantes, según el análisis realizado por medio del diagrama de Pareto, tanto en el almacenaje como en la bodega de envase vacío y la línea 1 de envasado se propone realizar supervisiones superficiales para tener un control y evitar que las plagas o agentes contaminantes de los envases retornables los afecten.

3.1.2.2. Envase retornable

Con el análisis realizado en el diagrama Pareto, se determinó que el envase retornable es el que presenta el mayor problema en la línea 1 de envasado, debido a que se encuentra en la zona de los pocos triviales y representa falta de inocuidad.

En la siguiente figura se muestra el estado con el que retornan algunos envases a la empresa:

Figura 36. Estado del envase retornable



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra el problema principal, las causas y las subcausas que estas provocan en la línea.

Tabla VIII. **Falta de Inocuidad en el envase**

Problema	Causa	Subcausa
Falta de inocuidad en el envase	Envases sucios del exterior.	<ul style="list-style-type: none"> • Reprocesos. • Gastos de materia prima. • Peligros microbiológicos. • Peligros químicos. • Pérdida de tiempo.
	Envases sucios del interior.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de tiempo. • Gastos de materia prima. • Peligros químicos. • Peligros microbiológicos. • Reprocesos.
	Envases quebrados.	<ul style="list-style-type: none"> • Reprogramación de pedidos. • Paros en la línea. • Peligros físicos.
	Envases que ingresan con tapón u otro tipo de tapón ajeno al que coloca la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de tiempo. • Operación manual para quitar tapón. • Paros en la línea.

Fuente: elaboración propia.

Analizado el problema, las causas y las subcausas que estos generan, se proponen las siguientes medidas para mejorar la inocuidad del envase:

- Envases sucios del exterior: se propone asignación del ayudante de bodega que se encargue de retirar envases que presenten lodo, cemento, líquidos, y todo tipo de contaminación que la lavadora no sea capaz de desinfectar. En la figura 36, mostrada anteriormente, se da a conocer el estado de contaminación.
- Envases sucios del interior: se propone la asignación de un operario en la línea 1 de envasado, el cual debe permanecer, de preferencia, antes de que las cajillas con envases ingresen a la máquina desempacadora.
- Envases quebrados: se propone que el ayudante de bodega y el operador 1 utilicen recipientes para colocar los envases quebrados y que de esta manera puedan ser reciclados. En la siguiente imagen se muestra el tipo de recipiente que deben utilizar:

Figura 37. Recipiente para reciclar vidrio



Fuente: *Blog verde*.

<http://elblogverde.com/como-reciclar-vidrio/>. Consulta: 14 de noviembre de 2016.

- Envases que ingresan con tapón u otro tapón ajeno al que coloca la empresa: en la siguiente imagen se muestra el estado en el que son

ingresados los envases, tanto a la bodega de envase vacío como a la línea 1 de envasado:

Figura 38. **Envases retornables que ingresan con tapón**



Fuente: elaboración propia.

Se propone que el operario 1 asignado a la línea de envasado se encargue de supervisar y retirar las tapas de aluminio u otras tapas que contengan los envases y también de colocarlos en un recipiente como el que se muestra en la siguiente figura:

Figura 39. Recipiente para reciclar metal



Fuente: *Cuidados del medio ambiente.*

<http://cuidadandoelmedioambientedaves.blogspot.com/>. Consulta: 14 de noviembre de 2016

3.1.3. Calidad del envase

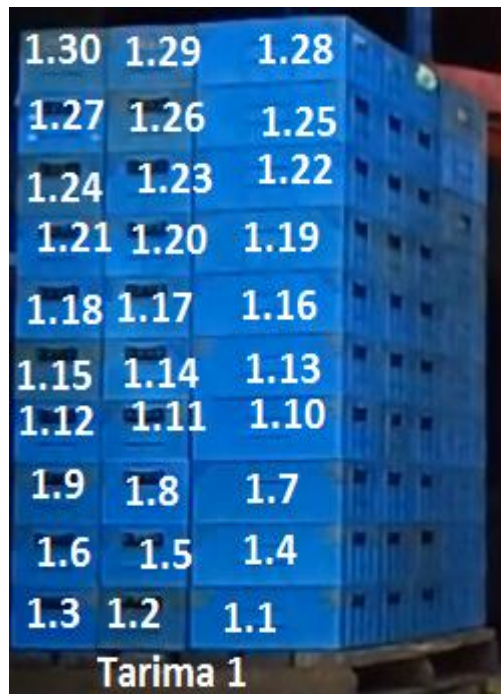
Industrias Licoreras de Guatemala utiliza el envase de vidrio porque es considerado de alta calidad. En el proceso de envasado es utilizado envase nuevo y envase retornable. Para poder analizar la calidad de los envases se propone realizar hojas de control en el área de bodega de envase vacío para verificar la calidad con la cual los mismos son ingresados. En la sección de envase nuevo se muestra el formato de la hoja de control que se debe utilizar, al igual que en la sección de envase retornable. La hoja de control debe ser utilizada por el encargado de bodega.

3.1.3.1. Envase nuevo

El envase nuevo es utilizado únicamente para tiendas que exigen un alto nivel de calidad, es decir que el producto tiene que cumplir con las características requeridas.

Cuando el envase nuevo se ingrese a la bodega de envase vacío se propone que el ayudante de bodega numere las tarimas y las cajillas correlativamente para que la utilización de la hoja de control de calidad sea práctica y fácil de utilizar. En la siguiente figura se da un ejemplo de cómo realizar la numeración:


Figura 40. Numeración de tarimas y cajillas



Fuente: elaboración propia.

Se propone la utilización de la siguiente hoja de control:

Tabla IX. **Hoja de control de calidad del envase nuevo**

 INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA <small>Los más finos rones añejos... Para el mundo que celebra</small>	Área: bodega de envase vacío			
	Día:		Hora de ingreso:	
	Fecha:		Encargado:	
Calidad del envase nuevo				
Característica	Sí	No (llenar las siguientes columna)	No. de tarima	No. de cajilla
Cajillas completas.				
Unidades completas.				
Cajillas limpias.				
Envases limpios.				
Boquilla de envases en buen estado.				
Envase en buen estado sin presencia de rotura.				
Firma:	Observaciones:			


Fuente: elaboración propia.

3.1.3.2. **Envase retornable**

El envase retornable tiene una calidad variable debido a que existe una empresa externa encargada de recolectarlo y transportarlo a Industrias Licoreras de Guatemala. Dicha empresa no posee los métodos ni los procedimientos adecuados para controlar la calidad del envase. Por lo que se propone la utilización de la siguiente hoja de control para conocer y llevar un inventario

actualizado de los envases retornables: esta hoja de control será de utilidad para la sección 3.5.1 en el reporte de inventario diario.

Tabla X. Hoja de control de calidad del envase retornable

 <p>INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA <small>Los más finos rones añejos... Para el mundo que celebra</small></p>	Área: bodega de envase vacío			
	Día:		Hora de ingreso:	
	Fecha:		Encargado:	
Calidad del envase retornable				
Característica	Sí	No (llenar las siguientes columna)	No. de tarima	No. de cajilla
Cajillas completas.				
Unidades completas.				
Envases sin presencia de tapón.				
Envases limpios del exterior.				
Envases limpios del interior.				
Envases sin presencia de etiqueta.				
Boquilla de envases en buen estado.				
Envase en buen estado sin presencia de rotura.				

Firma:	Observaciones:
--------	----------------

Fuente: elaboración propia.

3.2. Determinación de riesgos que afecten la inocuidad de la línea 1 de envasado de botellas de 125 ml

Se conoce como riesgo a los factores adversos que interfieren en la realización adecuada del proceso, por este motivo es necesario identificar cada uno de ellos y de esta manera adoptar medidas preventivas.

3.2.1. Análisis de riesgos

Por medio del análisis de riesgos se proporciona el orden de magnitud para poder establecer las medidas preventivas y correctivas que garanticen mayores niveles de seguridad en su proceso. Estas amenazas están relacionadas con el recurso humano, fallas técnicas, eventos naturales y otros.

Para que se pueda tomar decisiones es necesario identificar el tipo de valoración que se le da para poder determinar cuál es el más crítico.

Tabla XI. Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
Probabilidad	Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (M)
	Media (M)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (M)	Riesgo importante (I)
	Alta (A)	Riesgo moderado (M)	Riesgo importante (I)	Riesgo intolerable (IN)

Fuente: elaboración propia.

En la tabla se muestra un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad y a las consecuencias estimadas.

Tabla XII. **Niveles de riesgo y acción**

Riesgo	Acción
Riesgo trivial	No se requiere acción
Riesgo tolerable	No es necesario mejorar la acción preventiva.
Riesgo moderado	Se deben tomar medidas para reducir el riesgo. Es recomendable que se practiquen comprobaciones periódicas.
Riesgo importante	No se debe iniciar la operación sin antes reducir el riesgo.
Riesgo intolerable	No se debe iniciar la operación sin antes reducir el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados debe prohibirse la continuación del proceso.

Fuente: elaboración propia.

Para que el personal involucrado no esté expuesto a los tipos de riesgo que afectan a Industrias licoreras de Guatemala durante el proceso de envasado de la línea 1 de envases de 125 ml, se propone realizar una capacitación en la cual

se den a conocer los niveles de riesgo y la acción que se deberá tomar cuando se presente alguno; así también la manera en que ellos deben actuar ante dicho acontecimiento. En la siguiente tabla propuesta se muestra el modelo de capacitación.

Tabla XIII. **Capacitación de riesgos**

Riesgos que afectan la inocuidad	
No. de personas:	Fecha:
Objetivo:	
<p>Dar a conocer los tipos y los niveles de riesgos que afectan el área de bodegas y el área de envasado para tener un mejor control del proceso y lograr así que los operarios comprendan y tengan conocimiento de cómo actuar ante la presencia de alguno.</p>	
Alcance:	
<ul style="list-style-type: none"> • Personal del área de bodega envase vacío • Personal operativo de la línea de envasado de 125 ml • Personal del área de bodega de producto terminado 	
Tiempo: Una hora	
Métodos de ayuda:	
<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de video • Exposición 	
Realizar para:	
<ul style="list-style-type: none"> • Personal de la línea de producción de 125 ml y del área de bodegas • Personal nuevo que se incorpore a las tres áreas del proceso. 	
Contenido:	
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos: trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable • Acciones 	

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Peligros físicos

Se denomina como peligro a cualquier propiedad física, química o microbiológica que hace que un alimento pueda suponer riesgo de enfermedad para el consumidor.

Los peligros físicos se refieren a cualquier agente o materia extraña que pueda ocasionar daño. En la siguiente tabla se muestran los peligros físicos registrados en el proceso de envasado.

Tabla XIV. **Evaluación general de peligros físicos**

EVALUACIÓN DE PELIGROS		Hoja 1 de 1											
Línea de producción		Fecha de evaluación											
Número de trabajadores		Fecha de última evaluación											
No.	Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1	Vidrio			X			X						X
2	Metal			X			X						X
3	Objetos no identificados dentro de los envases retornables			X			X						X
4	Madera			X			X						X

Fuente: elaboración propia.

Para tener un control adecuado sobre los peligros físicos identificados en la tabla anterior, se propone tomar como soporte la capacitación de riesgos de la sección 3.2.1 y que el ayudante de bodega realice las inspecciones con el equipo de protección industrial propuesto, para retirar los vidrios, metales, madera y otros objetos que contengan los envases retornables.

De esta manera se evitarán los daños que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla XV. **Características del daño**

No.	Peligro identificado	Características del daño
1	Vidrio	Cortadura interna y externa, hemorragia, asfixia
2	Metal	Asfixia, daños en la dentadura y sistema digestivo, etc.
3	Objeto no identificados dentro de los envases retornables	Asfixia, daños en la dentadura y sistema digestivo, etc.
4	Madera	Asfixia, daños en la dentadura y sistema digestivo, etc.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Peligros químicos

La contaminación química puede suceder en cualquier proceso o etapa del proceso de envasado, los químicos utilizados son beneficiosos pero si la utilización de los mismos no es correcta los peligros potenciales aumentan.

Peligros químicos, generalmente separados en tres categorías:

- Peligros químicos presentes en forma natural
- Peligros químicos agregados intencionalmente
- Peligros químicos agregados incidentalmente

En el proceso de envasado de la línea de 125 ml los peligros químicos se representarían en la categoría de agregados intencionalmente.

Tabla XVI. **Evaluación general de peligros químicos**

EVALUACIÓN DE PELIGROS											Hoja 1 de 1	
Línea de producción										Fecha de evaluación		
Número de trabajadores										Fecha de última evaluación		
No.	Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Soda cáustica	X					X					X
2	Lubricante	X					X					X

Fuente: elaboración propia.

Para tener un control adecuado sobre los peligros físicos identificados en la tabla anterior, se propone tomar como soporte la capacitación de riesgos de la sección 3.2.1 y realizar los mantenimientos, tanto preventivo como correctivo, mostrados en la sección 3.8, los cuales dan instrucciones de los procedimientos que se deben seguir con respecto al tanque de soda y a las tuberías.

En la siguiente figura se muestra el tanque de soda utilizado por la máquina lavadora:

Figura 41. **Tanque de soda cáustica**



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra las tuberías que transportan la soda caustica al área de envasado:

Figura 42. **Tuberías que transportan soda cáustica**



Fuente: elaboración propia.

Para tener un control sobre el lubricante se propone realizar una rutina de lubricación adecuada para evitar el exceso y los daños ocasionados.

Rutinas de lubricación:

- Chumaceras del eje de transmisión y retorno: lubricar una vez por mes
- Reductor de transmisión principal: lubricar cada seis meses

Figura 43. **Lubricante del área de transportadores de envase**



Fuente: TIA.

<http://tiasaalimentos.com>. Consulta: 14 de noviembre de 2016.

De esta manera se evitarán los daños que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla XVII. **Características del daño**

No.	Peligro identificado	Características del daño
1	Soda cáustica	Irritación o daño severo de ojos, quemaduras en la piel, irritación gastrointestinal, quemaduras severas en la garganta y boca, daños en el aparato respiratorio, etc.
2	Lubricante	Afección en las vías respiratorias, irritación.

Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Peligros microbiológicos

Estos peligros se refieren a microorganismos que no pueden observarse a simple vista. Estos son encontrados en todas partes ya sea en el aire, en el agua, en la piel y más aún en los envases que son retornados a la empresa.

Tabla XVIII. **Evaluación general de peligros microbiológicos**

EVALUACIÓN DE PELIGROS		Hoja 1 de 1										
Línea de producción		Fecha de evaluación										
Número de trabajadores		Fecha de última evaluación										
No.	Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Levaduras			X			X					X
2	Mohos		X				X					X
3	Bacterias			X			X					X
4	Protozoo			X			X					X

Fuente: elaboración propia.

Para disminuir los peligros microbiológicos, tanto para el envase como para la salud del personal involucrado en el proceso y del personal externo (visitantes), se propone la utilización de respiradores industriales y de redecillas para el área de bodega de envase vacío, siguiendo las indicaciones propuestas en la sección 3.1.1.

Figura 44. **Redecillas**



Fuente: *TIA*.

<http://tiasaalimentos.com>. Consulta: 14 de noviembre de 2016.

Será necesario que el ayudante de bodega propuesto utilice este tipo de mascarilla:

Figura 45. **Respiradores**



Fuente: *Comaudi*.

<http://www.comaudi-industrial.com> /. Consulta: 14 de noviembre de 2016.

De esta manera se evitarán los daños que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla XIX. **Características del daño**

No.	Peligro identificado	Características del daño
1	Levaduras	Infecciones, cansancio, dolor muscular, dolor en articulaciones, diarrea, náusea, etc.
2	Mohos	Alergias y afecciones respiratorias
3	Bacterias	Infecciones respiratorias, infecciones del tracto, síndrome del intestino irritable, etc.
4	Protozoo	Fiebre, cansancio, dolor muscular, escalofríos, diarrea, fatiga, etc.

Fuente: elaboración propia.

3.3. Determinación de los puntos críticos de control de los envases de 125 ml

Tomando de referencia la norma HACCP y la reevaluación del principio 2, se propone realizar la determinación de puntos críticos de control en el área de bodega de envase vacío, así como en la línea 1 de envasado y en la bodega de producto terminado.

Para que el personal involucrado esté actualizado sobre la norma HACCP y los puntos críticos de control se propone realizar programas de capacitación, en los cuales se especifiquen de forma clara y sencilla los factores que afectan a

la empresa, así como el tipo de severidad y la manera de actuar ante un punto crítico fuera de control.

Para los programas de capacitación se propone dar a conocer los temas siguientes y las tablas que se muestran:

- La determinación de puntos críticos de control (PCC) es una etapa que se controla para prevenir, eliminar, o disminuir un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos y poder llevarlo a un nivel aceptable.
- Ecuación de índice de riesgo:

$$\text{Índice de riesgo} = \text{severidad} \times \text{probabilidad}$$

- Consecuencia o severidad: se refiere a la gravedad que tendría en riesgo en caso de producirse (daño a personas, equipos, instalaciones). La consecuencia puede ser baja, mediana y alta.
 - o Consecuencia baja (1-2): será baja cuando la consecuencia no presente algún tipo de riesgo para el producto o el operario.
 - o Consecuencia mediana (3): será mediana cuando la consecuencia no llega a ser punto crítico, pero es necesario tener un control adecuado para que no presenten algún tipo de riesgo en un futuro.
 - o Consecuencia alta (4-5): cuando la consecuencia de contaminar el producto es mayor, por lo tanto se tiene que tener un control adecuado.
- Probabilidad: se refiere a las posibilidades de que el riesgo llegue a ocurrir. La probabilidad puede ser baja, mediana y alta.

- o Probabilidad baja (1-2): cuando la posibilidad de que ocurra es poco probable o remota.
- o Probabilidad mediana (3): cuando la posibilidad de que ocurra no es evidente pero puede llegar a pasar.
- o Probabilidad alta (4-5): cuando la posibilidad de que ocurra es inmediata (el accidente ocurre de inmediato o casi de inmediato).

Tabla XX. **Evaluación de riesgo**

Evaluación de riesgo				
Severidad	Baja	BB	BM	BA
	Mediana	MB	MM	MA
	Alta	AB	AM	AA
Probabilidad		Baja	Mediana	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Descripción del tipo de severidad y de probabilidad**

	No es posible realizar el trabajo.	Punto crítico de control (PCC).
	Acatando los estándares se puede realizar el trabajo.	Riesgo en el proceso (RP).
	Se puede efectuar el trabajo.	No es punto crítico de control (NPCC).
---	No aplica en el estudio.	

Fuente: elaboración propia.

. En la sección 4.4 se muestra un modelo de capacitación para puntos críticos, inocuidad y norma HACCP.

3.3.1. Área de bodega de envase vacío

La evaluación de riesgos en el área de bodega de envase vacío se muestra en la siguiente tabla, la cual presenta las actividades realizadas.

Tabla XXII. **Determinación de PCC del área de bodega de envase vacío**

Determinación de PCC área de bodega de envase vacío					
No.	Actividad	S	P	IR= SxP	Resultado
1	Llegada de la mercancía	A	A	4 x 4=16	PCC
2	Comprobación de la orden de compra	-	-	-	---
3	Control de la compra según comprobante	B	B	3 x3=9	NPCC
4	Sellado de comprobante si cumple	-	-	-	---
5	Parte de incidencias si no conforme	-	-	-	---
6	Desembalaje del envase	M	B	4x3=12	NPP
7	Registro de la mercancía	-	-	-	---
8	Utilización de montacargas	M	M	3x3=9	RP
9	Etiquetado de mercancía	-	-	-	---
10	Almacenaje temporal	A	A	5x5=25	PCC

Fuente: elaboración propia.

Para los puntos críticos de control determinados en el área de bodega de envase vacío se propone:

- Llegada de la mercancía: para tener un amplio control de la llegada de las tarimas con envases, se deben numerar los envases y las cajillas, utilizar las hojas de control propuestas en la sección 3.1.3.1 para el envase nuevo y para el envase retornable.

- Almacenaje temporal: el ayudante de bodega deberá realizar supervisiones a las tarimas, cajillas y envases para evitar el almacenaje de contaminantes o plagas en la bodega, utilizando el equipo de protección personal propuesto.

3.3.2. Línea 1 de envasado

La evaluación de riesgos en el área de envasado de la línea 1 se muestra en la siguiente tabla, la cual presenta las actividades realizadas.

Tabla XXIII. **Determinación de PCC de la línea 1 envasado**

Determinación de PCC de la línea 1 de envasado					
No.	Actividad	S	P	IR=SxP	Resultado
1	Traslado del envase vacío a la línea 1 de envasado.	M	M	3x3=9	RP
2	Despaletizado.	M	A	3x3=9	RP
3	Desempacadora.	A	A	5x5=25	PCC
4	Orientación de envases (destaponador).	M	M	3x3=9	RP
5	Lavado de envases.	A	A	3x4=12	PCC
6	Inspección de envases.	M	A	5x5=25	PCC
7	Combinador de envases.	M	M	3x3=9	RP
8	Inspección que determina si hay suciedad.	A	A	5x5=25	PCC
9	Traslado de la materia prima a la línea de envasado 1.	B	B	1x1=1	NPCC
10	Llenadora de envases.	M	M	3x3=9	RP
11	Traslado de los materiales a la línea 1 de envasado.	B	B	1x1=1	NPCC
12	Taponadora de envases.	A	A	5x5=25	PCC
13	Etiquetadora de envases.	M	M	3x3=9	RP
14	Alineación de envases.	M	M	3x3=9	RP
15	Inspección para retirar envases defectuosos.	A	A	5x5=25	PCC
16	Paletizado.	M	M	3x3=9	RP
17	Traslado a bodega de producto terminado.	M	M	3x3=9	RP

Fuente: elaboración propia.

Para los puntos críticos de control determinados en la línea 1 de envasado se propone:

- Desempacadora y lavado de envases: será necesario asignar el operario 1 propuesto para que retire los envases con algún desperfecto o contaminación (tomar de referencia la figura 36) antes de que sean ingresados a la máquina desempacadora.
- Inspección de envases: realizar mantenimiento correctivo para evitar las fallas constantes de la máquina encargada de realizar las inspecciones. En la sección 3.8.3 se propone mantenimiento correctivo para el inspector electrónico.
- Inspección que determina si hay suciedad: se propone cambiar la lámpara de inspección y colocar una lámpara con iluminación adecuada que garantice una inspección correcta. Será necesario rotar al operario encargado de realizar la inspección con la lámpara y al operario encargado de la llenadora de envases de esta manera se realizará la inspección adecuada y el operario no estará fatigado por permanecer expuesto a la lámpara.

Figura 46. **Lámpara de inspección**



Fuente: *Fegemu*.

<http://www.fegaut.com>. Consulta: 15 de noviembre de 2016.

- Taponadora de envases: se propone revisar las válvulas, cojinetes brazos, realizar rutinas de lubricación, etc. En la sección 3.8 se muestra el mantenimiento preventivo y correctivo de la máquina taponadora, para la disminución a un grado aceptable con respecto al punto crítico.
- Inspección para retirar envases: se propone realizar mantenimientos preventivos a toda la maquinaria (ver sección 3.8) para disminuir el desperfecto del producto terminado, los gastos de materia prima y los reprocesos.

3.3.3. Bodega de producto terminado

La evaluación de riesgos en el área de bodega de producto terminado se muestra en la siguiente tabla, la cual presenta las actividades realizadas.

Tabla XXIV. **Determinación de PCC de la bodega de producto terminado**

Determinación de PCC de la bodega de producto terminado					
No.	Actividad	S	P	IR=SxP	Resultado
1	Recepción	M	A	3x4=12	RP
2	Acomodo	M	M	3x3=9	RP
3	Almacenamiento	A	A	4x4=12	PCC
4	Preparación	M	M	3x3=9	RP
5	Despacho	M	M	3x3=9	RP


Fuente: elaboración propia.

Las propuestas para el punto crítico de control determinado en el área de bodega de producto terminado son las siguientes:

- Almacenamiento: se propone supervisar el producto terminado antes de ser almacenado.

En la siguiente tabla se muestra un modelo de hoja de supervisión para llevar control del producto en el área de bodega de producto terminado.

Tabla XXV. Hoja de control del producto terminado

 INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA <small>Los más finos rones añejos... Para el mundo que celebra</small>	Área: bodega de producto terminado			
	Día:		Hora de ingreso:	
	Fecha:		Encargado:	
Producto terminado				
Característica	Sí	No (llenar las siguientes columna)	No. de tarima	Observación
Cajillas completas.				
Unidades completas.				
Producto en buen estado sin presencia de rotura.				
Producto con tapón adecuado.				
Etiqueta colocada en la parte frontal.				

Firma:

Fuente: elaboración propia.

3.4. Evaluación del envase retornable de 125 ml

Para la evaluación de los envases que retornan a la empresa (desde que son ingresados a la bodega de envase vacío hasta que salen como producto terminado) es necesario tomar en cuenta la determinación de puntos críticos de control.

Utilizando el resultado obtenido en las tablas que se realizaron anteriormente se considera que el envase retornable es el principal punto crítico de control en las tres áreas de trabajo evaluadas, por lo tanto, es necesario hacer un análisis de las condiciones de todo el envase.

Se propone realizar un análisis siguiendo el principio 2 de la norma HACCP, el cual se refiere a la de terminación de puntos críticos de control, para disminuir las inconformidades mayores y menores de los métodos y procedimientos y lograr de esta manera una gestión de sistema idóneo.

3.4.1. Boquilla

La imperfección de la boquilla de los envases se debe a los siguientes puntos críticos de control:

Tabla XXVI. **Descripción del peligro en el área de bodega de envase vacío (boquilla)**

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
1	Llegada de la mercancía.	A	A	Los envases son ingresados a la bodega sin completa supervisión.
10	Almacenaje temporal.	A	A	Los envases astillados o quebrados son almacenados en la bodega de envase vacío y así son trasladados a la línea de envasado de 125 ml.

Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Llegada de la mercancía: asignar al ayudante de bodega propuesto en la sección anterior para que numere las tarimas y las cajillas, y que así sea sencilla y fácil la utilización de las hojas de control. Será necesaria la utilización del recipiente verde para retirar los envases que presenten algún tipo de quebradura en la boquilla y poder reciclar el vidrio.
- Almacenaje temporal: se propone que el personal del área de bodega utilicen equipo de protección personal para realizar las inspecciones y disminuir el traslado de envases quebrados a la línea 1 de envasado.

Tabla XXVII. **Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (boquilla)**

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
3	Desempacadora.	A	A	Envases quebrados de la boquilla provocan paros en la línea debido a que quedan prensados.
6	Inspección de envases.	A	A	La máquina que se encarga de dar inspección a los envases presenta fallas frecuentemente.

Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Desempacadora: debido a que los paros en la línea son producidos con frecuencia por envases ingresados con desperfectos en la boquilla, se propone asignar al operario 1 antes que los envases sean ingresados a la desempacadora para disminuir los paros en la línea de envasado.
- Inspección de envases: se debe realizar un mantenimiento correctivo al inspector electrónico, principalmente a la faja que se encarga de rechazar los envases con desperfectos. (Ver sección 3.8.2).

3.4.2. Etiquetado

La imperfección en el etiquetado se debe a los siguientes puntos críticos de control:

Tabla XXVIII. Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (etiquetado)

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
5	Lavado de envases.	M	A	Los envases retornables son ingresados a la línea de producción aún con la etiqueta anterior. La suciedad con la cual son retornados hace que la etiqueta se adhiera y esto provoca que la lavadora no sea capaz de extraerla en algunos envases. Y las etiquetas que se extraen en los recipientes pueden contaminar el área de envasado

Fuente: elaboración propia.

Envases con etiqueta

Figura 47. **Etiqueta en envases retornables**



Fuente: elaboración propia.

Recipientes que utiliza la lavadora para desechar etiquetas:

Figura 48. **Desechado de etiqueta**



Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Lavado de envases: el operario 1 asignado deberá retirar los envases que presenten algún tipo de contaminación en la etiqueta que la lavadora no pueda extraer. Se propone la utilización de mallas en las extremidades de los recipientes utilizados para evitar la contaminación en el área de trabajo como se muestra en la figura anterior.

3.4.3. Tapón

La imperfección en el área de tapón del envase, tanto al ingreso como a la hora de ser taponado, se debe a los siguientes puntos críticos de control:

Tabla XXIX. **Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (tapón)**

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
12	Taponadora de envases.	A	A	Debido a las fallas presentadas por la taponadora, algunos envases son taponados imperfectamente y esto provoca reprocesos.
15	Inspección para retirar envases defectuosos.	A	A	Debido a los problemas que presenta la maquina taponadora, se retiran varios envases con tapón defectuosa.

Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Taponadora de envases e inspección para retirar envases defectuosos: mantenimiento preventivo y correctivo de la máquina taponadora para calibrar, rectificar y ajustar los brazos evitando reprocesos.

3.4.4. Contenido del envase

La imperfección en el contenido del envase se debe a los siguientes puntos críticos de control:

Tabla XXX. **Descripción del peligro en el área de bodega de envase vacío (contenido del envase)**

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
1	Llegada de la mercancía	A	A	Los envases son retornados a la empresa con partículas de vidrio, olores, residuos de líquido y distintos tipos de contaminación, por lo que no se tiene un control específico.
10	Almacenaje temporal	A	A	El envase es almacenado en la bodega con todo el tipo de contaminación mencionado anteriormente hasta que es requerido en la línea 1 de envasado.

Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Llegada de la mercancía, almacenaje temporal: que las actividades asignadas al ayudante de bodega propuesto sean la enumeración, control y registro de las tarimas y las cajillas, para que su manejo sea sencillo, de manera que las hojas de control sean utilizadas correctamente. Será necesaria la utilización del recipiente verde para retirar los envases que presenten algún tipo de contaminación y el recipiente amarillo para desechar los tapones.

Tabla XXXI. **Descripción del peligro en la línea de envasado 1 (contenido del envase)**

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
3	Desempacadora.	A	A	Las cajillas con los envases son ingresados a la desempacadora sin supervisión completa, por lo que se generan en ocasiones paros en la línea de envasado debido a la contaminación contenida.
5	Lavado de envases.	M	A	Los envases son ingresados a la lavadora, en ocasiones, con contenido que es difícil que esta pueda limpiar y desinfectar.
8	Inspección que determina si hay suciedad.	A	A	La cámara de luz que se utiliza es débil y por la rapidez con la que se trasladan los envases en el transportador es difícil que el operario se de abasto de revisarlos todos.

Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Desempacadora: utilización de equipo personal (guantes industriales) para retirar envases que presenten algún tipo de líquido ajeno al proceso productivo.
- Lavado de envases: asignar al operario 1 para que retire envases que presenten contenido de líquido extraño que la lavadora no pueda desinfectar.
- Inspección que determina si hay suciedad: cambiar la lámpara que es utilizada para la operación (ver figura 46).

3.4.5. Rotura del envase

La imperfección de la rotura se debe a los siguientes puntos críticos de control:

Tabla XXXII. Descripción del peligro en el área de bodega de envase vacío (rotura del envase)

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
1	Llegada de la mercancía.	A	A	Los envases son ingresados a la bodega de envase vacío sin supervisión completa, con partículas de vidrio y roturas.

Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Llegada de la mercancía: que las actividades asignadas al ayudante de bodega propuesto sean la enumeración, control y registro de las tarimas y las cajillas, para que su manejo sea sencillo, de manera que las hojas de control sean utilizadas correctamente. Será necesaria la utilización del recipiente verde para retirar los envases que presenten quebradura, fisuras, etc.

Tabla XXXIII. Descripción del peligro en la línea 1 de envasado (rotura del envase)

No.	Actividad	S	P	Descripción del peligro
6	Inspección de envases.	A	A	La máquina que se encarga de dar inspección a los envases presenta fallas frecuentemente.
15	Inspección para retirar envases defectuosos.	A	A	Los envases defectuosos son retirados en la última fase de inspección del proceso por lo que se requiere reprocesos y se dan pérdidas de material.

Fuente: elaboración propia.

Para la disminución de las inconformidades de los métodos actuales se propone lo siguiente:

- Inspección de envases: se deberá realizar un mantenimiento correctivo, el cual implica un ajuste de fajas, fugas de aire, altura y sincronización.
- Inspección para retirar envases defectuosos: realizar mantenimiento preventivo y correctivo para la máquina desempacadora, la lavadora, el inspector electrónico y la taponadora, con el fin de evitar reprocesos.

3.5. Porcentaje de retorno de envase de 125 ml

El porcentaje de retorno de los envases de 125 ml varía de acuerdo a la temporada. Se considera temporada baja de retorno a la Semana Santa y festividades de Navidad y Año Nuevo. Por este motivo en esas fechas bajas se realizan pedidos de envases nuevos.

A inicios de cada año retornan aproximadamente 70,000 unidades de envase vacío de 125 ml a la empresa, y en temporada de retorno baja por Semana Santa retornan 48,000, de los cuales un porcentaje alto retornan en mal estado. Por lo que se puede decir que no hay una planificación de los envases que se pedirán o que retornarán.

Se propone la utilización de hojas de control para el reporte de inventario y del material utilizado en las siguientes dos secciones. De esta manera se podría tener un registro específico de los envases que retornan en mal estado y estar preparados para los envases nuevos que se deberán pedir. Esta medida contribuiría a que la producción en la línea 1 de envasado siga efectuando las actividades con normalidad y no incurra en paros por falta de envases.


3.5.1. Reporte de inventario

Se propone realizar el reporte de inventario de acuerdo al día que es ingresado el envase retornable o nuevo, dependiendo de la programación del pedido.

En la tabla de reporte físico diario que se propone, se muestra en el encabezado la fecha del inventario, el día, el mes y el año; en el área de código se debe consignar el número de cada material ingresado a la bodega de envase

vacío; el término material se refiere a los distintos tipos de material que ingresan; en caja se registra a la cantidad de cajas ingresadas a la bodega; en el área unidad se anota a la cantidad de envases que es ingresado a la bodega de envase vacío, debido a que algunas cajas ingresan con envases faltantes.

Tabla XXXIV. **Reporte de inventario físico diario**

 INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
REPORTE DE INVENTARIO FÍSICO DIARIO			
FECHA DE INVENTARIO			
Día:		Mes:	Año:
Código	Material	Cajas	Unidad
001	Envase 1/8 usado.		
002	Envase 1/8 usado, con rotura.		
003	Envase 1/8 nuevo, cajilla nueva.		
004	Envase 1/8 nuevo, cajilla usada.		
005	Envase 1/8 nuevo en bulk.		
006	Cajilla 1/8 en buen estado total.		
007	Cajilla 1/8 en buen estado vacía.		
008	Cajilla 1/8 en buen estado con envase.		
009	Cajilla 1/8 con rotura total.		
010	Cajilla 1/8 con rotura, vacía.		
011	Cajilla 1/8 con rotura, con envase.		


Fuente: elaboración propia.

3.5.2. Descripción del material

En la descripción de material se propone numerar cada caja que es ingresada a la bodega de envase vacío con el fin de tener un mejor control sobre la inocuidad.

En la tabla de descripción del material que se propone, se muestra en el encabezado la fecha del inventario, el día, el mes y el año; en el área de código se debe ingresar el número de cada material ingresado a la bodega de envase vacío; el término material se refiere a los distintos tipos de material ingresados; en el área titulada No. de cajas se debe colocar el número de la caja en la que se encuentre algún desperfecto o alguna contaminación que pueda afectar la inocuidad a la hora de ser ingresado a la bodega de envase vacío; en la descripción se debe colocar el desperfecto del material o la característica por la que fue desechado.

Tabla XXXV. Descripción del material

 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL			
FECHA DE INVENTARIO			
Día: Mes: Año:			
Código	Material	No. de caja	Descripción del material
001	Envase 1/8 usado.		
002	Envase 1/8 nuevo, cajilla nueva.		
003	Envase 1/8 nuevo, cajilla usada.		
004	Envase 1/8 nuevo en bulk.		
005	Cajilla 1/8 en buen estado total.		

Continuación de la tabla XXXV.

006	Cajilla 1/8 en buen estado vacía.		
007	Cajilla 1/8 en buen estado con envase.		
008	Cajilla 1/8 con rotura total.		
009	Cajilla 1/8 con rotura vacía.		
010	Cajilla 1/8 con rotura, con envase		
011	Cajilla 1/8 a prelavado		

Fuente: elaboración propia.

3.6. Reducción de pérdidas y costos

El envase retornable de 125ml tiene un valor significativo para la empresa, por ese motivo es necesario tener un control sobre los envases que llegan dañados para evitar que sean ingresados a la bodega y a la línea de producción reduciendo pérdidas y costos extras.

3.6.1. Evitar reprocesos

Se deben evitar los reprocesos porque estos hacen incurrir en un gasto significativo de tiempo, de utilización de combustible extra, de utilización de agua, de pérdida de materia prima, de tiempo improductivo de la línea, de pérdida de materiales, de mayor utilización de energía, de aumento de horas extras en los trabajadores, de reprogramación de pedido de nuevos envases, de contratación de personal externo y de atraso en la entrega del producto.

En la bodega de envase vacío muchas veces no se lleva a cabo la supervisión en su totalidad, debido a la falta de personal y a la cantidad de envases que ingresa. Lo mismo ocurre en la línea de envasado por falta de personal no se revisa el envase que ingresa.

Por lo que se propone utilizar un ayudante de bodega encargado de revisar las cajillas con envases ingresados a la bodega de envase vacío y un operario para la línea 1 de envasado que se encargue de revisar los envases ingresados a la línea de producción.

3.6.2. Costos-beneficio

Al no contar con las medidas adecuadas en el proceso productivo que permitan controlar la inocuidad y los puntos críticos, se incurre en gastos tanto en la bodega de envase vacío, en la línea 1 de envasado y en la bodega de producto terminado, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XXXVI. **Costos anuales generados antes de la propuesta**

Costos anuales generados antes de la propuesta					
Descripción	renovación	factor	costo unitario	total envases	total
Pesticidas BEV.	semanal	52	100	1500	5200
Desempacadora (paros).	diario	365	0.45	1500	246375
Orientador (paros).	diario	365	0.45	1500	246375
Inspector electrónico (no se utiliza).	diario	365	0.45	1500	246375
Llenadora (pérdida de MP).	diario	365	0.45	1500	246375
Taponadora (pérdida de insumos).	diario	365	0.45	1500	246375
Etiquetadora (pérdida de insumos).	diario	365	0.45	1500	246375

Continuación de la tabla XXXVI.

Empacadora (tiempo improductivo).	diario	365	0.45	1500	246375
Paletizadora (tiempo improductivo).	diario	365	0.45	1500	246375
			Total		1976200

Fuente: elaboración propia.

El total de los costos anuales asociados antes de implementar la propuesta ascienden a Q1, 976,200.00.

Los costos y beneficios asociados a la propuesta presentada son los siguientes:

Tabla XXXVII. **Costos-beneficios**

Costos asociados a la propuesta				
Descripción	renovación	factor	costo unitario	total
Ayudante de bodega.	mensual	12	3300	39600
Operario 1.	mensual	12	3300	39600
Lámpara de inspección.	anual	1	3000	3000
Gastos de papelería.	diario	360	10	3600
Contenedor verde.	anual	1	300	300
Contenedor amarillo.	anual	1	300	300
Equipo de protección personal.	mensual	12	50	600
Mallas para recipientes (lavadora).	mensual	12	20	240
Capacitaciones.	trimestral	4	500	2000
Mantenimiento correctivo.	anual	5	3000	15000
Mantenimiento preventivo.	mensual	1	4000	4000
			Total costos	108240
Beneficios generados luego de la propuesta				
Descripción	renovación	factor	costo unitario	total
Despaletizadora.	mensual	138240	0.2	27648
Desempacadora.	mensual	138240	0.1	13824

Continuación de la tabla XXXVII.

Orientador de envases.	mensual	138240	0.1	13824
Lavadora de cajillas.	mensual	138240	0.5	69120
Inspector electrónico.	mensual	138240	0.1	13824
Llenadora.	mensual	138240	0.5	69120
Taponadora.	mensual	138240	0.1	13824
Etiquetadora.	mensual	138240	0.1	13824
Empacadora.	mensual	138240	0.1	13824
Paletizadora.	mensual	138240	0.1	13824
			total	262656

Fuente: elaboración propia.

El total de los beneficios mensuales obtenidos de la propuesta presentada asciende a Q262, 656.00, es decir, que anualmente se tendrían beneficios por un monto de Q3, 151,872.00.

La ganancia que obtendría la empresa anual y mensual se detalla a continuación:

Tabla XXXVIII. **Cuadro comparativo**

Cuadro comparativo de costos ante de la propuesta vs beneficios obtenidos	
Costos AP	1,976,200
Beneficios DP	3,151,872
Ganancia obtenida anualmente	1,175,672
Ganancia obtenida mensualmente	97972.67

Fuente: Elaboración propia.

La empresa mensualmente obtendría un total de Q97, 972.67 aumentando su rentabilidad.

3.6.3. Insumos

Para la propuesta presentada será necesaria la utilización de insumos para su realización. Los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XXXIX. Insumos utilizados en la propuesta

Insumos propuesta				
Descripción	renovación	factor	costo unitario	total
Ayudante de bodega.	mensual	12	3300	39600
Operario 1.	mensual	12	3300	39600
Lámpara de inspección.	anual	1	3000	3000
Gastos de papelería.	diario	360	10	3600
Contenedor verde.	anual	1	300	300
Contenedor amarillo.	anual	1	300	300
Equipo de protección personal.	mensual	12	50	600
Mallas para recipientes (lavadora).	mensual	12	20	240
Capacitaciones.	trimestral	4	500	2000
Mantenimiento correctivo.	anual	5	3000	15000
Mantenimiento preventivo.	mensual	1	4000	4000
			Total insumos	108240

Fuente: elaboración propia.

3.6.4. Materia prima

En la siguiente tabla se muestran los costos de materia prima antes de la propuesta y los beneficios que se obtendrán con la misma, así como su ganancia diaria y mensual:

Tabla XL. **Costos materia prima**

Costos materia prima			
Descripción	Valor unitario	Envases diarios	Total
Costos antes de la propuesta.	3	768	2,304
Beneficios después de la propuesta.	2.8	768	2,150
Ganancia obtenida diariamente.			154
Ganancia obtenida mensualmente.			4608.00

Fuente: elaboración propia.

3.6.5. Costos de producción

Los costos de producción de envase unitario asociados a la propuesta en la línea de producción 1 se muestran a continuación.

Tabla XLI. **Costo actuales de producción de envases unitarios**

Valor del octavo	8
% de ganancia deseado 0.20.	1.6
Costo maquinaria.	6.4
Costo de materiales.	0.3
Costo de subcontratados.	0.6
Total costos asociados.	5.5
Costo de insumos.	1
Subtotal.	4.5
Costo de producción (10 operaciones).	0.45

Fuente: elaboración propia.

Los costos actuales de producción en la línea de envasado 1 se detallan a continuación:

Tabla XLII. **Costos actuales de producción**

Valor octavo	8
% de ganancia deseado 0.20.	1.6
Costo de producir el octavo.	6.4
Costo de materiales.	0.2
Costo de subcontratados.	0.4
Total costos asociados.	5.8
Costo de insumos.	1
Subtotal.	4.8
Costo de producción (10 operaciones).	0.48

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de los costos de producción propuestos vs. los costos actuales de producción de un envase unitario:

Tabla XLIII. **Cuadro comparativo de costos**

Cuadro comparativo	
Costo de producción actual	0.48
Costo de producción propuesta	0.45
Diferencia a favor de propuesta	0.03

Fuente: elaboración propia

Es decir que en una tarima que contiene 100 cajillas de 4800 envases el costo de producción es Q144 más barato. Por jornada ordinaria laborada se procesan 32 tarimas de envase vacío, dando un total de 32 tarimas x Q144 = Q 4608 diarios.

3.7. Manejo del producto terminado


El proceso para considerar que el producto está terminado pasa por la bodega de envase vacío, la línea 1 de envasado y la bodega de producto terminado; cada una de estas etapas es importante en el proceso, por lo que es necesario tener un buen control y supervisión para entregar el producto a tiempo y reducir la reprogramación del pedido de envases.

3.7.1. Entregas del producto a tiempo

El buen manejo del producto terminado es parte fundamental para que las entregas del producto sean a tiempo. El responsable de conocer el estado del producto que se debe almacenar es el encargado de bodega de producto terminado. Por lo que se propone llevar un control de las fluctuaciones de los niveles de existencia para lograr un máximo aprovechamiento del espacio de la bodega, ya que no se almacena solo este producto, sino también los productos de las otras líneas de producción. Para llevar dicho control debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Control y supervisión del producto que se almacenará, procurando siempre la inocuidad:

Tabla XLIV. **Producto terminado**

 <p>INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA</p> <p>Los más finos rones añejos... Para el mundo que celebra</p>	Área: bodega de producto terminado	
	Día:	Hora de ingreso:
	Fecha:	Encargado:
Producto terminado		
Característica	No. de tarimas	
Tarimas disponibles		
Orden de compra		
Preparación		
Despacho del producto		

Firma:	Observaciones:

Fuente: elaboración propia.

- Utilización de un boceto que indique de forma clara el cuidado del producto terminado y su correcto almacenamiento.
 - o Fragilidad.
 - o Deterioros.
 - o Necesidades de manejo especial (si se requiere).

Figura 49. **Boceto del manejo del producto terminado**



Fuente: elaboración propia.

- Distancias entre las estanterías para la conservación del producto y la protección contra incendios.

Figura 50. **Modelo de separación de las estanterías**



Fuente: Arenas.

<http://arenasuarez14.blogspot.com>. Consulta: 17 de noviembre de 2016.

3.7.2. Reducción de reprogramación

El paro frecuente de la línea de producción, debido a los envases que son ingresados sin ser evaluados en su totalidad, provoca la reprogramación en los pedidos realizados por los clientes, por lo cual se propone lo siguiente:

- Bodega de envase vacío
 - o Utilización del ayudante de bodega para que se encargue de revisar las cajillas con envases ingresados a la bodega de envase vacío.
 - o Utilización de hojas de control.
- Línea 1 de envasado de 125ml
 - o Utilización de un operario que se encargue de supervisar y retirar los envases que son ingresados con tapón, etiquetas pegadas con algún material difícil de retirar para la lavadora, o con productos o plagas que afecten la inocuidad de los alimentos.
 - o Adquisición de cámara de inspección de fondo, adecuada para la correcta supervisión de la inocuidad del producto.
- Bodega de producto terminado
 - o Supervisión y control del producto que será almacenado en la bodega.
 - o Disponer de medios de protección contra la contaminación, los deterioros y daños del producto; así como también contra los peligros físicos, químicos y microbiológicos.

3.8. Mantenimiento del equipo de la línea 1 de envasado

Es importante realizar mantenimiento al equipo utilizado durante todo el proceso para asegurar el buen funcionamiento y sobre todo la inocuidad y calidad del producto ofrecido a los clientes. Por lo cual se propone:

- Mantenimiento preventivo: en este tipo de mantenimiento se realizan tareas de revisión con el fin de detectar a tiempo posibles fallas en el equipo.
- Mantenimiento correctivo: este tipo de mantenimiento es necesario cuando el equipo presenta alguna falla, con el fin de devolverlo a sus condiciones normales de trabajo.

3.8.1. Mantenimiento preventivo

Es necesario realizar mantenimiento preventivo a toda la maquinaria de la línea de producción para prevenir fallas.

Tabla XLV. **Mantenimiento preventivo de la despaletizadora**

Mantenimiento preventivo de la despaletizadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes	Rutinas de mantenimiento
001	Despaletizadora	Transportador de tarimas.	Revisar cada seis meses cadenas y guías.
		Transportador de cajas.	Revisar cada seis meses rodillos y cadenas de tracción.

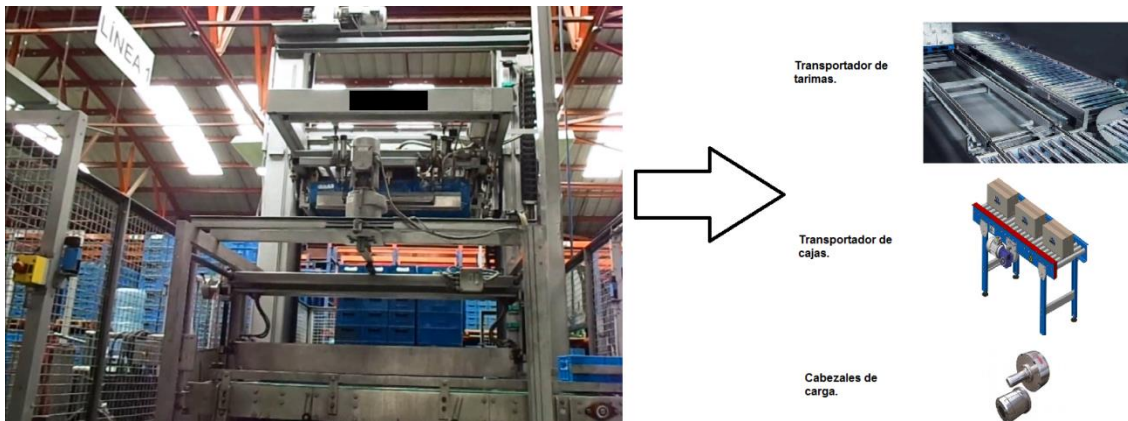
Continuación de la tabla XLV.

		Cabezal de carga.	Revisar cada seis meses pinzas, limpieza general, cambio de empaques, cambio de resortes, cambio de mangueras y rodos cargadores.
		Cabezal de descarga.	Revisar cada seis meses brazo de descargue, rodillos de salida y limpieza general.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la máquina despaletizadora:

Figura 51. **Modelo de mantenimiento preventivo de la despaletizadora**



Fuente: elaboración propia.

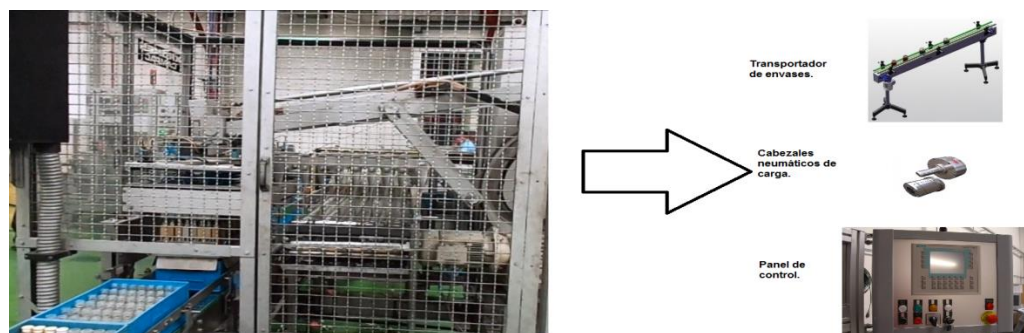
Tabla XLVI. **Mantenimiento preventivo de la desempacadora**

Mantenimiento preventivo de la desempacadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento
002	Desempacadora.	Transportador de cajillas.	Revisar guías y cadenas, limpieza general cada seis meses.
		Transportador de envases.	Revisar guías y cadenas, limpieza general cada seis meses.
		Cabezales neumáticos de carga.	Limpieza general. Realizar cada seis meses
		Panel de mando.	Revisar borneras y conexiones una vez por año.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la máquina desempacadora:

Figura 52. **Modelo de mantenimiento preventivo de la desempacadora**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVII. **Mantenimiento preventivo del orientador de envases**

Mantenimiento preventivo del orientador de envases			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento
003	Orientador de envases.	Mesa portabotellas.	Revisión y ajuste de bases y platos. Realizar cada seis meses.
		Cabezal desenroscador.	Revisar cabezal, engranaje. Hacer limpieza general. Realizar cada seis meses.
		Cabezal de orientación.	Calibrar cabezal de orientación y limpieza general. Realizarlo diariamente.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar al orientador de envases:

Figura 53. **Modelo de mantenimiento preventivo del orientador de envases**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVIII. **Mantenimiento preventivo de la lavadora de cajillas**

Mantenimiento preventivo de la lavadora de cajillas			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes	Rutinas de mantenimiento
004	Lavadora de cajillas	Transportador de cajillas.	Revisar cada seis meses guías, cadena principal. Realizar limpieza general.
		Bomba de lavado.	Revisar y limpiar anualmente carcasa.
		Paneles de operación.	Revisar y limpiar elementos del panel principal y fotoceldas de campo.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la lavadora de cajillas:

Figura 54. **Modelo de mantenimiento preventivo de la lavadora de cajillas**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIX. **Mantenimiento preventivo de la lavadora de envase**

Mantenimiento preventivo de la lavadora de envases			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento.
005	Lavadora de envases	Cabezal de carga.	Desarmar cabezal, revisar guías, mangueras y brazos cargadores. Cada seis meses.
		Mecanismo volteador.	Revisar volteador pintura y estado físico. Cada seis meses
		Mecanismo introductor.	Revisar y limpiar guías y cadenas. Cada seis meses.
		Rejillas.	Revisar si las rejillas están torcidas. Cada seis meses.
		Motores y bombas de lavado.	Revisar fugas y funcionamiento. Revisión general de motores. Cada seis meses.
		Mallas de extracción de etiqueta.	Revisar y limpieza general. Cada seis meses.
		Paneles de operación.	Revisar estado físico y realizar limpieza general. Cada seis meses.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la lavadora de envases:

Figura 55. **Modelo de mantenimiento preventivo de la lavadora de envases**



Fuente: elaboración propia.

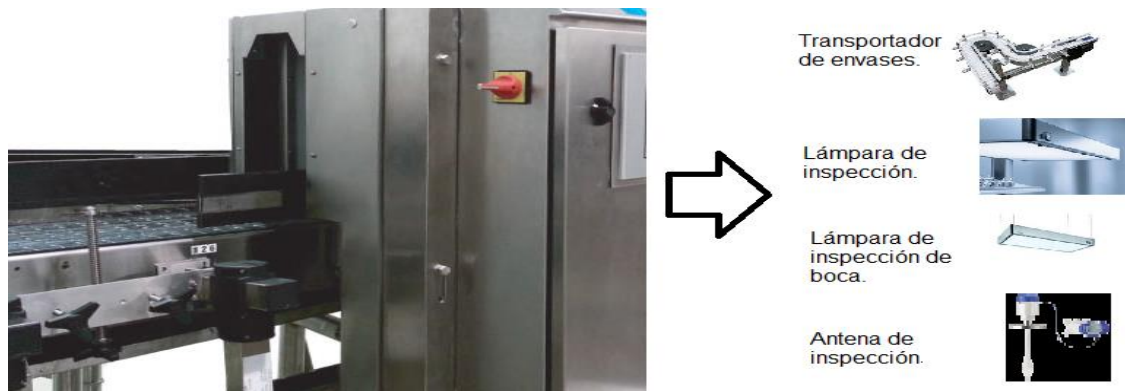
Tabla L. **Mantenimiento preventivo del inspector electrónico**

Mantenimiento preventivo del inspector electrónico			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento.
006	Inspector electrónico.	Transportador de envases.	Revisar fajas y poleas una vez cada seis meses
		Cámara de inspección de fondo.	Revisar cámara y lámparas de iluminación y limpiar con líquido de vidrios. Una vez al mes.
		Cámara de inspección de boca.	Revisar cámara y lámparas de iluminación y limpiar con líquido de vidrios. Una vez al mes.
		Antena de inspección cáustica.	Revisar y limpiar cada seis meses.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar al inspector electrónico:

Figura 56. **Modelo de mantenimiento del inspector electrónico**



Fuente: elaboración propia.

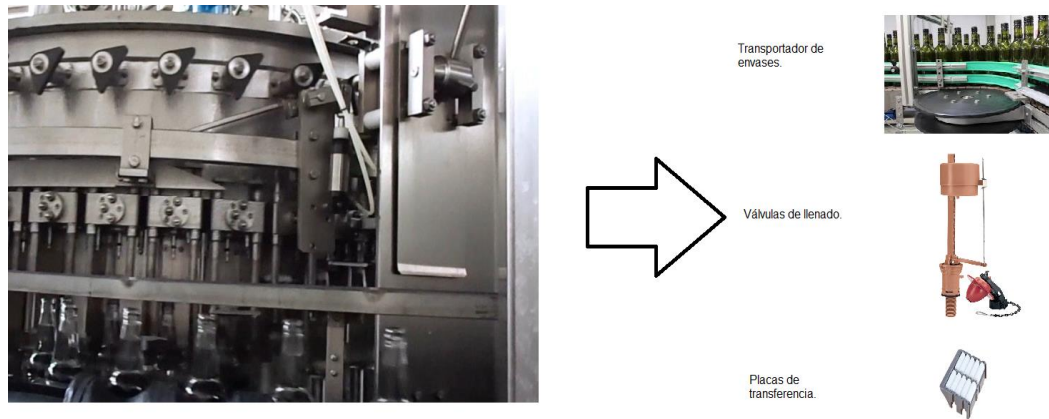
Tabla LI. **Mantenimiento preventivo de la llenadora**

Mantenimiento preventivo de la llenadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento.
007	Llenadora	Transportador de envases.	Revisar cada seis meses guías, cadena principal y realizar limpieza general.
		Válvulas de llenado.	Desarmado y revisión, cambio de empaques dañados. Realizar limpieza en la parte de la válvula.
		Placas de transferencia.	Alinear, revisar desgaste. Realizar cada tres meses.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la llenadora:

Figura 57. **Modelo de mantenimiento preventivo de la llenadora**



Fuente: elaboración propia.

Tabla LII. **Mantenimiento preventivo de la taponadora**

Mantenimiento preventivo de la taponadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento.
008	Taponadora	Válvulas de enroscado.	Revisar válvulas de enroscado, cojinetes de brazos; lubricar y realizar limpieza general. Cada tres meses.
		Conjunto alineador de tapas.	Limpiar y ajustar discos de alineación y canales de bajadas de las tapas. Una vez al año.

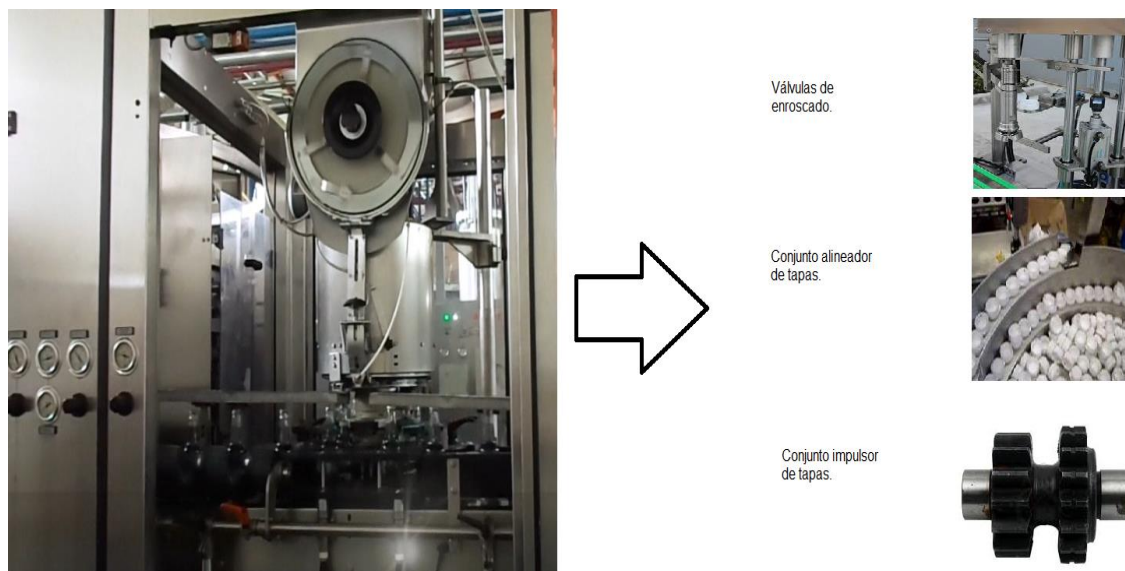
Continuación de la tabla LII.

		Conjunto impulsor de tapas.	Limpiar y ajustar ventilador, tuberías de paso de las tapas y el colcho amortiguador de tapas. Una vez al año.
--	--	-----------------------------	--

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la taponadora:

Figura 58. **Modelo de mantenimiento preventivo de la taponadora**



Fuente: elaboración propia.

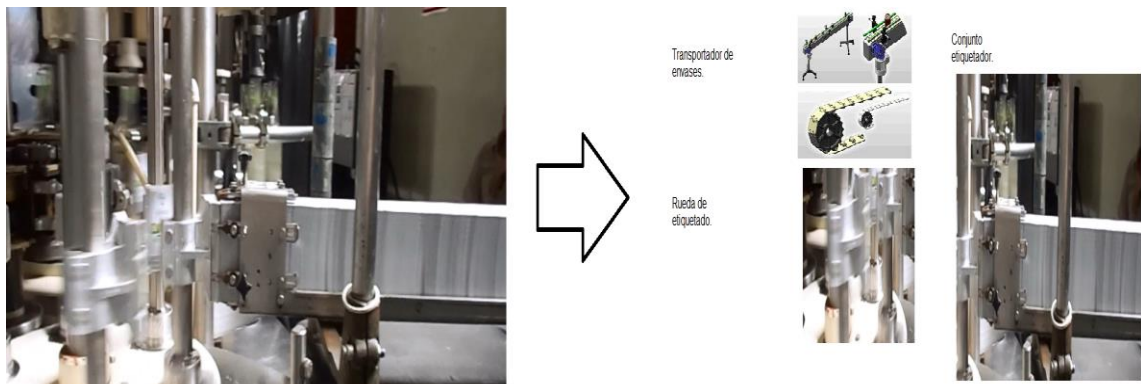
Tabla LIII. **Mantenimiento preventivo de la etiquetadora**

Mantenimiento preventivo de la etiquetadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento.
009	Etiquetadora	Transportador de envases.	Revisar cada seis meses guías y cadena principal. Realizar limpieza general.
		Rueda de etiquetado.	Revisar desgaste y alinear. Cada tres meses. Limpieza general una vez al año.
		Conjunto etiquetador.	Limpieza y lubricación general. Realizar cada tres meses.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la etiquetadora:

Figura 59. **Modelo del mantenimiento preventivo de la etiquetadora**



Fuente: elaboración propia.

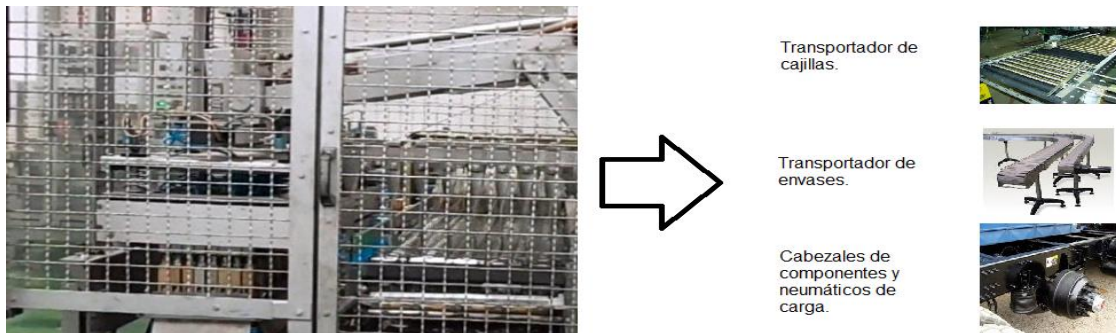
Tabla LIV. **Mantenimiento preventivo de la empacadora**

Mantenimiento preventivo de la empacadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento.
010	Empacadora	Transportador de cajillas.	Revisar cada seis meses guías y cadena principal. Realizar limpieza general.
		Transportador de envases.	Revisar cada seis meses guías y cadena principal. Realizar limpieza general.
		Cabezales y componentes neumáticos de carga.	Desarmar pinzas, limpieza general y cambio de empaques. Realizar cada tres meses. Limpieza de regletas y estructura de cabezal. Realizar cada seis meses.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la empacadora:

Figura 60. **Modelo de mantenimiento preventivo de la empacadora**



Fuente: elaboración propia.

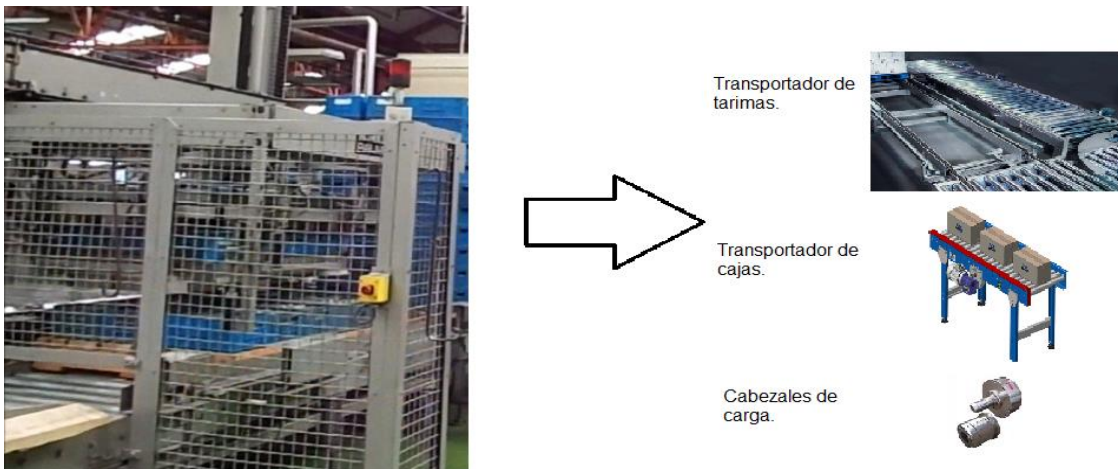
Tabla LV. **Mantenimiento preventivo de la paletizadora**

Mantenimiento preventivo de la paletizadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Componentes.	Rutinas de mantenimiento.
011	Paletizadora.	Transportador de tarimas.	Revisar rodillos y estructura general. Realizar una vez cada seis meses.
		Transportador de cajillas.	Revisar cada seis meses guías y cadena principal. Realizar limpieza general.
		Cabezal de carga.	Desarmar pinzas, limpieza general, cambio de empaques, resortes. Realizar una vez al año.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el modelo del tipo de mantenimiento preventivo que se debe realizar a la paletizadora:

Figura 61. **Modelo de mantenimiento preventivo de la paletizadora**



Fuente: elaboración propia.

3.8.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se debe realizar a la desempacadora, orientador de envases, a la lavadora, al inspector electrónico y a la taponadora; debido a que son las máquinas que presentan fallas y las que provocan paros en la línea.

Tabla LVI. **Mantenimiento correctivo de la desempacadora**

Mantenimiento correctivo de la desempacadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Falla	Mantenimiento correctivo
002	Desempacadora.	Paros en la línea de producción debido a envases atorados en la máquina o a envases que ingresan con desperfectos.	Cambiar empaques, cambiar cojinetes, nivelar y cambiar aceite. Realizarlo para corregir las fallas ocasionadas y para prevenir fallas futuras.

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVII. **Mantenimiento correctivo de la lavadora de envases**

Mantenimiento correctivo de la lavadora de envases			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Falla	Mantenimiento correctivo
005	Lavadora de envases	Algunos envases salen de la máquina lavadora con suciedad.	Revisar válvulas de agua y vapor así como tuberías. Cambiar si fuera necesario. Revisar vibraciones extremas de turbina de tanques de soda.

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVIII. **Mantenimiento correctivo del inspector electrónico**

Mantenimiento correctivo del inspector electrónico			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Falla	Mantenimiento correctivo
006	Inspector electrónico	Tiene paros constantes y fallas a la hora de retirar envases con desperfectos.	Revisar alineación, altura, sincronía y fugas de aire en todo el sistema. Revisar el estado físico de la faja que se encarga de rechazar envases.

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIX. **Mantenimiento correctivo de la taponadora**

Mantenimiento correctivo de la taponadora			
Sección: I Equipos: envasado línea 1 de 125 ml			
Código	Nombre del equipo	Falla	Mantenimiento correctivo
008	Taponadora	Presenta fallas a la hora de colocar la tapa en algunos envases. Por lo que se requiere realizar reproceso y pérdida de material.	Rectificar y calibrar presión a brazos de válvulas enroscadoras y selladoras. Cambio de resortes y espaciadores.

Fuente: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Implementación de medidas preventivas para mejorar la inocuidad de los envases de 125 ml

La inocuidad se refiere a las condiciones y prácticas que se deben tomar para prevenir la contaminación, por lo cual es necesario tomar medidas que contribuyan al buen funcionamiento del proceso y la calidad del producto.

En este capítulo se implementarán los siguientes principios de la norma HACCP:

- Principio 3: implementación de límites críticos.
- Principio 4: implementación de sistemas de vigilancia del control de los PCC.
- Principio 5: establecimiento de medidas correctivas.
- Principio 6: implementación de procedimientos de comprobación.
- Principio 7: establecimiento de sistemas de documentación.

4.1.1. Limpieza de envases retornables

La limpieza de envases retornables es de vital importancia para el buen funcionamiento del proceso, por lo cual es necesaria la implementación de medidas preventivas que contribuyan a la mejora de la inocuidad. A continuación se presentan medidas preventivas para la limpieza de los envases retornables.

- Emplear al ayudante de bodega que se propuso en el capítulo anterior, para que se encargue de supervisar y retirar envases que ingresen en mal estado o que sean difíciles de lavar. El cual deberá llevar un control de:
 - o Reporte de inventario.
 - o Descripción del material.
- De igual manera, es necesario emplear el operario propuesto para la línea de envasado de 125 ml para que se encargue de retirar envases que ingresen con algún tipo de contaminación que la máquina lavadora no pueda retirar.
- Mantenimiento correctivo a la máquina lavadora, revisando las válvulas de tubería de agua y vapor.

4.1.2. Desinfección de envases retornables

La suciedad con la que ingresan los envases retornables a la línea de producción es uno de los factores que deben controlarse para evitar la contaminación del producto y para reducir los reprocesos, por lo cual es necesario implementar lo siguiente:

- Mantenimiento correctivo a la máquina lavadora, revisando las vibraciones en las turbinas de los tanques de soda.
- Mantenimiento correctivo al inspector electrónico, revisando el estado físico de las fajas que se encargan de rechazar los envases que no se han desinfectado correctamente.

4.1.3. Reducción de peligros

Con el fin de aminorar y reducir los peligros físicos, químicos y microbiológicos que están presentes en la empresa, es necesaria la implementación de las siguientes actividades.

4.1.3.1. Físicos

Para aminorar los peligros físicos se deben implementar las siguientes medidas:

- El ayudante de bodega será el encargado de retirar envases quebrados o que contengan material ajeno al proceso requerido como: metal, madera y objetos que puedan ocasionar daños al personal involucrado en el proceso.
- Mantenimiento preventivo:
 - o Despaletizadora
 - o Desempacadora
 - o Orientador de envases
 - o Lavadora de cajillas
 - o Lavadora de envases
 - o Inspector electrónico
 - o Llenadora
 - o Taponadora
 - o Etiquetadora
 - o Empacadora
 - o Paletizadora
- Favorecer el orden y la limpieza mediante señalizaciones
- Eliminar lo innecesario para despejar las áreas de trabajo

- Equipos de protección personal.

4.1.3.2. Químicos

Para aminorar los peligros químicos se deben implementar las siguientes medidas:

- Realizar mantenimiento correctivo a la máquina lavadora para evitar vibraciones en los tanques de soda.
- Rutinas de lubricación que describan el punto en el cual se debe lubricar para evitar contaminación en el producto.

4.1.3.3. Microbiológicos

Para aminorar los peligros microbiológicos se deben implementar las siguientes medidas:

- Emplear al operario de la línea 1 de envasado para que se encargue de retirar los envases que son ingresados con algún tipo de contaminación que pueda contener agentes microbiológicos.
- Cambio de cámaras de inspección de fondos para evitar agentes microbiológicos que afecten con la contaminación directa del producto.
- Limpieza y orden.

4.2. Implementación de medidas preventivas para puntos críticos de control

La implementación de medidas preventivas se realiza con el objetivo de evitar incurrir en alguna situación que afecte la inocuidad del producto, o bien que provoque fallas en el proceso y daños tanto materiales como personales. Son utilizadas para reducir los peligros que afectan a la empresa.

4.2.1. Procesos de monitoreo

El monitoreo es un proceso planificado de observaciones y medidas de los límites críticos, encargado de realizar evaluaciones para conocer si el sistema está funcionando correctamente. Es un proceso fundamental para apoyar la gestión de riesgos y adoptar medidas para evitar peligros si fuera necesario.

Para que el monitoreo sea eficaz se debe determinar:

- Qué se va a monitorear
- Cómo va a monitorearse
- Frecuencia del monitoreo


En las siguientes tablas se muestra el proceso de monitores de bodega de envase vacío, de línea 1 de envasado y de bodega de producto terminado.

Tabla LX. **Proceso de monitoreo de la bodega de envase vacío**

Proceso de monitoreo					
Bodega de envase vacío					
PCC	LCC	Monitoreo			
		Qué	Cómo	Quién	Frecuencia
Llegada de la mercancía.	Análisis de estado de llegada de los envases.	Hojas de control de los envases ingresados.	Inspección visual.	Encargado de bodega.	Cada vez que llegue la mercancía.
Almacenaje temporal.	Almacenaje sin presencia de contaminación.	Medios de protección contra la contaminación.	Inspección visual.	Primer operario propuesto.	Cada vez que se almacenen los envases.


Fuente: elaboración propia.

Figura 62. **Modelo de hoja de control de la calidad del envase nuevo**

 <p>INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA Los más finos rumes añejos... Para el mundo que celebra</p>	Area: bodega de envase vacío			
	Día:		Hora de ingreso:	
	Fecha:		Encargado:	
Calidad del envase nuevo				
Característica	Sí	No (llenar las siguientes columna)	No. de tarima	No. de cajilla
Cajillas completas				
Unidades completas				
Cajillas limpias				
Envases limpios				
Boquilla de envases en buen estado				
Envase en buen estado sin presencia de rotura				
Firma:		Observaciones:		

Fuente: elaboración propia.

Figura 63. **Modelo de hoja de control de calidad envase del retornable**

 INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA <small>Los más finos rones añejos... Para el mundo que celebra</small>	Area: bodega envase vacío			
	Día:		Hora de ingreso:	
	Fecha:		Encargado:	
Calidad del envase retornable				
Característica	Sí	No (llenar las siguientes columna)	No. de tarima	No. de cajilla
Cajillas completas				
Unidades completas				
Envases sin presencia de tapón				
Envases limpios del exterior				
Envases limpios del interior				
Envases sin presencia de etiqueta				
Boquilla de envases en buen estado				
Envase en buen estado sin presencia de rotura				
Firma:		Observaciones:		

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra el proceso de monitoreo que se debe implementar en la línea de envasado de 125 ml.

Tabla LXI. **Proceso de monitoreo de la línea de envasado de 125 ml**

Proceso de monitoreo					
Línea de envasado 125 ml					
PCC	LCC	Monitoreo			
		Qué	Cómo	Quién	Frecuencia
Desempacadora.	Envases sin quebradura de boquilla.	Retirar envases defectuosos.	Inspección visual.	Segundo operario propuesto.	Cada vez que ingrese una cajilla.
Lavado de envases	La lavadora de envases no debe presentar fugas en las tuberías de agua y vapor. Los tanques de soda no deben presentar vibraciones.	Control de los tanques y tuberías.	Mantenimiento correctivo y preventivo.	Encargado de mantenimiento.	Cada tres meses.
Inspección de envases.	El inspector electrónico debe tener en buen estado físico la faja.	Revisión de las fajas.	Mantenimiento correctivo y preventivo.	Encargado de mantenimiento.	Cada tres meses.
Inspección que determina si hay suciedad.	Cámaras de inspección con iluminación adecuada.	Calibrar las cámaras de inspección.	Inspección visual.	Operario encargado de turno.	Una vez al día.
Taponadora de envases.	Los brazos de válvulas enroscadoras calibrados correctamente.	Calibrar los brazos de las válvulas enroscadoras.	Mantenimiento preventivo y correctivo.	Encargado de mantenimiento.	Cada tres meses.
Inspección para retirar envases defectuosos.	Envases taponados adecuadamente, no deben presentar quebraduras. Cajillas con producto completo.	Control de la máquina lavadora, inspector electrónico y taponadora.	Inspección visual.	Operario encargado de turno.	Cada vez que se presente una cajilla.

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXII. **Proceso de monitoreo de la bodega de producto terminado**

Proceso de monitoreo					
Bodega de producto terminado					
Punto crítico de control	Límite crítico de control	Monitoreo			
		Qué	Cómo	Quién	Frecuencia
Almacenamiento	Producto que se almacenará inspeccionando previamente.	Medios de protección contra daño y deterioro del producto.	Inspección visual.	Encargado de bodega.	Cada vez que se deba almacenar el producto.

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Análisis de peligros

En el capítulo 3 se identificaron los peligros que afectan el proceso productivo desde que son retornados los envases a la empresa hasta que se consideran como producto terminado. Los peligros que se analizaron son:

- Peligros físicos
- Peligros químicos
- Peligros microbiológicos

Por lo que se debe implementar mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, en la línea de 125 ml; limpiezas en las bodegas y la línea de producción; así como también llevar hojas de control y supervisión para poder controlar el proceso y mejorar la inocuidad del producto.

4.3. Implementación de medidas de control sobre el porcentaje de ingreso de los envases retornables de 125 ml

La programación de pedido de envases nuevos, se realiza una vez al año. Los envases son almacenados en una bodega externa por falta de espacio en la bodega central de envase vacío.

La vida útil de los envases retornables se ve reducida debido al almacenamiento y utilización inadecuada, provocando mayor porcentaje de envases quebrados y en condiciones difíciles de desinfectar; por lo que es necesario realizar reprogramación del pedido que se hace anualmente por la utilización de más envases nuevos, esto también genera pedidos, antes del tiempo programado, de la bodega de envase vacío a la bodega externa, generando gastos de transporte con más frecuencia.

Debido a los inconvenientes mencionados anteriormente se deben implementar las siguientes medidas de control para reducir envases quebrados y difíciles de desinfectar.

4.3.1. Reducción de envases quebrados

Para la reducción de envases quebrados que son ingresados al área de bodega de envase vacío se deben implementar las siguientes medidas:

- Realización de bocetos que indiquen los cuidados que deben tener el personal interno los distribuidores y los clientes que utilicen el producto, prolongando así la vida útil del envase.

- Capacitaciones sobre el adecuado manejo de los envases para el personal de la empresa y para las personas encargadas de la recolección de envases retornables.
- Monitorear los niveles de inventario que se tiene para reducir la reprogramación.
- Que los clientes cuenten con envases vacíos menor tiempo, reduciendo de esta manera que almacenen gran cantidad y que puedan quebrarse o deteriorarse.
- Mantener un flujo y rotación continua de envases.
- Dar seguimiento al primer operario propuesto, encargado de retirar los envases que ingresen quebrados.

4.3.2. Reducción de envases con partículas difíciles de desinfectar

Para la reducción de envases con partículas difíciles de desinfectar que son ingresados al área de bodega de envase vacío se deben implementar las siguientes medidas:

- Dar seguimiento a las hojas de control.
- Que los clientes cuenten con envases vacíos menor tiempo, reduciendo de esta manera la posibilidad de que almacenen gran cantidad y que puedan contaminarse o mantener plagas.
- Realización de bocetos que indiquen los cuidados que debe tener tanto el personal interno, como los distribuidores y los clientes que utilicen el producto, prolongando así la vida útil del envase y evitando reprocesos.
- Dar seguimiento al primer operario propuesto, encargado de retirar los envases que ingresen con partículas difíciles de desinfectar.

- Vaciar completamente los envases antes de ingresar a la línea de envasado de 125 ml.
- Dar seguimiento al segundo operario, encargado de supervisar y retirar envases defectuosos en la línea de 125 ml.

En la siguiente imagen se muestra el boceto que indica el cuidado que se debe tener respecto al envase retornable:

Figura 64. **Cuidado del envase retornable**



Fuente: elaboración propia.

4.4. Programas de implementación de la propuesta

Para implementar programas de capacitación se deben seguir los siguientes pasos para su correcta realización:

- Primer paso: determinar las necesidades específicas de capacitación de la empresa.
- Segundo paso: aclarar los objetivos de la sesión de capacitación.
- Tercer paso: alcance de la capacitación.
- Cuarto paso: determinar el tiempo.
- Quinto paso: determinar el método sugerido para realizar la capacitación.
- Sexto paso: indicar la realización de cada capacitación.
- Séptimo paso: determinar el contenido de la capacitación.

Debido a los inconvenientes que se presentan en la empresa, relacionados con los envases retornables, es necesario realizar programas de capacitación sobre inocuidad y puntos críticos de control para mantener al personal actualizado y fortalecido en estos temas.

4.4.1. Programas de capacitación sobre inocuidad

En la siguiente tabla se muestra el modelo de capacitación sobre inocuidad que se debe implementar con el objetivo de que el personal involucrado esté relacionado con el tema.

Tabla LXIII. **Capacitación Inocuidad**

Inocuidad	
No. De personas:	Fecha:
Objetivo: Actualizar e informar a los operarios sobre inocuidad y buenas prácticas de manufactura para fomentar el buen desarrollo y funcionamiento correcto del proceso.	
Alcance: <ul style="list-style-type: none"> • Personal del área de bodega de envase vacío • Personal operativo de la línea de envasado de 125 ml • Personal del área de bodega de producto terminado 	
Tiempo: 1 hora	
Métodos de ayuda: <ul style="list-style-type: none"> • Proyección de video • Exposición 	
Realizar para: <ul style="list-style-type: none"> • Personal de la línea de producción de 125 ml y del área de bodegas. • Personal nuevo que se incorpore a las tres áreas del proceso. 	
Contenido: <ul style="list-style-type: none"> • Inocuidad <ul style="list-style-type: none"> o Principios básicos de inocuidad o Medidas preventivas • Buenas prácticas de manufactura • Beneficios sobre inocuidad y buenas prácticas de manufactura 	

Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Programas de capacitación sobre puntos críticos de control

En la siguiente tabla se muestra el modelo de capacitación de puntos críticos de control que se debe implementar con el objetivo de que el personal involucrado esté relacionado con el tema.

Tabla LXIV. **Capacitación sobre puntos críticos de control**

Inocuidad	
No. de personas:	Fecha:
Objetivo:	
<p>Actualizar e informar a los operarios sobre la norma HACCP y sus principios (especialmente el principio 2 sobre PCC), para fomentar el buen desarrollo y funcionamiento correcto del proceso.</p>	
Alcance:	
<ul style="list-style-type: none"> • Personal del área de bodega de envase vacío • Personal operativo de la línea de envasado de 125 ml • Personal del área de bodega de producto terminado 	
Tiempo: 1 hora	
Métodos de ayuda:	
<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de video • Exposición 	
Realizar para:	
<ul style="list-style-type: none"> • Personal de la línea de producción de 125 ml y del área de bodegas. • Personal nuevo que se incorpore a las tres áreas del proceso. 	

Continuación de la tabla LXIV

Contenido:

- Norma HACCP
 - o Principios
 - o Beneficios

Fuente: elaboración propia.

4.5. Manual de implementación

Un manual contiene actividades que deben ser seguidas por medio de procedimientos y normas para las diferentes áreas de la empresa. Las ventajas de contar con un manual de procedimientos son:

- Auxiliar en las capacitaciones del personal.
- Auxiliar en la inducción al puesto.
- Facilita la interacción de las distintas áreas de trabajo.
- Permitir que el personal operativo se informe sobre los pasos que deben realizarse para el desarrollo de la rutina.
- Son guías del trabajo que se debe realizar.

4.5.1. Procedimientos

Las áreas que estarán involucradas para la realización de los procedimientos son bodega de envase vacío, línea de envasado de 125 ml y bodega de producto terminado. En la figura 5 se muestra el modelo propuesto:

Figura 65. **Presentación del manual**

INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

Manual

Bodega de envase vacío

Línea de envasado 125 ml



Fuente: elaboración propia.

Objetivo:

Coordinar y auxiliar, tanto al personal existente como al personal nuevo, sobre las actividades básicas realizadas en la bodega de envase vacío, en la línea de 125 ml y en la bodega de producto terminado.

Procedimiento:

- Bodega de envase vacío
 - o Llegada de la mercancía.
 - o Comprobación de la orden de compra.
 - o Control de la compra según el comprobante.
 - o Sellado del comprobante si cumple.
 - o Desembalaje del envase.
 - o Registro de la mercancía.
 - o Previa revisión de la mercancía que se almacenará.
Utilización de hojas de control.
 - o Utilización de montacargas: trasladar los envases a tarimas en el área baja para que se pueda realizar una supervisión más detallada y colocar en la parte superior las tarimas con envases ya supervisados.
 - o Almacenaje temporal: acomodar el envase para que el primer operario pueda supervisarlo y retirar los envases dañados o contaminados.
 - o Monitoreo de los envases: para evitar plagas y contaminación en el área una vez al día o cada vez que ingrese envase retornable.

- Línea de envasado 125 ml
 - o Traslado de envase vacío a la línea 1 de envasado.

- o Despaletizado: recibe las tarimas con cajas de envase vacío y las coloca en el transportador por cajilla.
- o Retiro e inspección de envases deteriorados o contaminados.
- o Desempacadora: saca los envases de la cajilla y los coloca en el transportador.
- o Orientación de envases (destaponadora): retirar tapa de envases que aún la contienen.
- o Lavado de envases: realiza un lavado interior y exterior por medio de agua y soda cáustica.
- o Inspección de envases: contiene cámaras de inspección de fondo para observar y retirar, por medio de fajas, envases que estén en mal estado.
- o Combinador de envases: los envases que son ingresados en dos filas por la lavadora los coloca en una sola.
- o Inspección que determina si hay suciedad: es realizada por un operario que utiliza una cámara de luz para identificar si los envases no fueron lavados correctamente en la lavadora.
- o Traslado de materia prima a la línea de envasado de 125 ml: el licor es trasladado por medio de tuberías aéreas desde el área de fabricación.
- o Llenadora de envases: se encarga de llenar los envases con licor.
- o Traslado de materiales a la línea de 125 ml: los materiales son trasladados al iniciar labores a la línea y se encuentran en el área de almacén.
- o Taponadora de envases.
- o Etiquetadora de envases.

- o Alineación de envases: se encarga de alinear los envases para poder colocarlos en la cajilla.
 - o Inspección para retirar envases defectuosos: es realizada por un operario, el cual se encarga de retirar envases que no contienen el líquido en la cantidad establecida, el producto mal taponado, el envase quebrado o con la etiqueta mal colocada.
 - o Paletizado: coloca las cajillas en tarima.
 - o Traslado a la bodega de producto terminado.
- Bodega de producto terminado
 - o Recepción
 - o Inspección
 - o Acomodo
 - o Almacenamiento
 - o Preparación
 - o Despacho

4.5.2. Normas

Para el ingreso a áreas de bodega y línea de producción se deben implementar las siguientes normas:

- Bodega de envase vacío
 - o Utilizar casco.
 - o Utilizar botas con punta de acero.
 - o Utilizar guantes y lentes industriales para realizar inspección de envases quebrados o contaminados.
 - o Orden y limpieza en el área de trabajo.

- o Prohibida la utilización de celulares.
 - o Prohibió ingerir alimentos.
 - o Prohibido fumar.
 - o Prohibido consumir bebidas alcohólicas.
 - o Eliminar todo tipo de obstáculos para evitar accidentes.
 - o Los montacargas deben ser utilizados exclusivamente por personal autorizado de la empresa.
 - o Utilizar las líneas para caminar y evitar accidentes con los montacargas.
 - o Prohibido llevar pasajeros en los montacargas.
 - o Si se lastima hacérselo saber al supervisor, él dará la orden al personal médico.
 - o Los equipos de incendios son utilizados únicamente para esta situación, se prohíbe el uso para otro fin.
 - o Se prohíbe la obstrucción de las salidas y el equipo contra incendios.
- Línea de envasado de 125 ml
 - o Utilizar los guantes de seguridad designados para retirar envases dañados o contaminados en los tres puntos de inspección o para manipular la maquinaria.
 - o Utilizar lentes de protección en la línea de envasado de 125 ml.
 - o Utilizar redecillas para evitar contaminar el producto.
 - o Utilizar protección auditiva.
 - o Orden y limpieza en el área de trabajo.
 - o Utilizar las líneas para caminar y así evitar accidentes con los montacargas.

- o Es indispensable que conozca los interruptores de las paradas de emergencia de la maquinaria.
 - o Inspeccionar el equipo de trabajo antes de utilizarlo.
 - o Utilizar el equipo que corresponde en cada área.
 - o Lavarse las manos adecuadamente antes de ingresar a su área de trabajo.
 - o Prohibido realizar mantenimientos cuando las máquinas están en movimiento.
 - o Prohibido utilizar maquinaria que no esté a su cargo y que no sepa manipular.
 - o No se debe correr en el área de trabajo.
 - o Prohibida la utilización de celulares.
 - o Prohibió ingerir alimentos.
 - o Prohibido fumar.
 - o Prohibido ingerir bebidas alcohólicas.
 - o Prohibida la utilización de prendas, relojes u otros objetos que puedan engancharse en la maquinaria o en los transportadores.
 - o Eliminar todo tipo de obstáculos para evitar accidentes.
 - o Si se lastima hacérselo saber al supervisor. Él dará la orden al personal médico.
- Bodega de producto terminado
 - o Utilizar casco.
 - o Utilizar botas con punta de acero.
 - o Orden y limpieza en el área de trabajo.
 - o Utilizar las líneas para caminar y así evitar accidentes con los montacargas.
 - o Prohibida la utilización de celulares.

- o Prohibió ingerir alimentos.
- o Prohibido fumar.
- o Prohibido consumir bebidas alcohólicas.
- o Eliminar todo tipo de obstáculos para evitar accidentes.
- o Los montacargas deben ser utilizados exclusivamente por personal autorizado de la empresa.
- o Prohibido llevar pasajeros en los montacargas.
- o Si se lastima hacérselo saber al supervisor. Él dará la orden al personal médico.

4.6. Establecimiento de límites críticos

El establecimiento de límites críticos se define como el criterio que permite distinguir entre lo aceptable y lo no aceptable, esto representa la línea divisora que se utiliza para juzgar si una operación se está produciendo de forma inocua.

Para cada PCC identificado y analizado en el capítulo anterior se debe establecer un límite crítico. Los límites críticos se analizaron en el inciso 4.2.1, en el proceso de monitoreo. En este apartado se establecerán y se profundizarán los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de los PCC para ser prevenidos, eliminados, o reducidos a un nivel aceptable, y de esta manera poder distinguir entre operaciones seguras o inseguras en el área de bodega envase vacío, línea 1 de envasado y bodega de producto terminado.

4.6.1. Área de bodega de envase vacío

Basándose en los puntos críticos del capítulo anterior sobre los peligros físicos químicos y microbiológicos, y siguiendo el principio 3 de la norma HACCP,

se deben implementar los límites críticos que se muestran en la siguiente tabla para el área de bodega de envase vacío.

Tabla LXV. Establecimiento de límites críticos en la bodega de envase vacío

Establecimiento de límites críticos en la bodega de envase vacío				
PCC	Peligro			LCC
	Físico	Químico	Microbiológico	
Llegada de la mercancía.	x	x	x	Análisis de estado de llegada de los envases para prevenir peligros físicos, químicos y microbiológicos.
Almacenaje temporal.	x	x	x	Almacenaje sin presencia de contaminación para reducir peligros físicos, químicos y microbiológicos.

Fuente: elaboración propia.

4.6.2. Línea 1 de envasado

Basándose en los puntos críticos del capítulo anterior acerca de los peligros físicos, químicos y microbiológicos, y siguiendo el principio 3 de la norma HACCP, se deben implementar los límites críticos que se muestran en la siguiente tabla para la línea 1 de envasado.

Tabla LXVI. Establecimiento de límites críticos en la línea 1 de envasado

Establecimiento de límites críticos en la línea 1 de envasado				
PCC	Peligro			LCC
	Físico	Químico	Microbiológico	
Desempacadora.	x			Los envases deben ingresar sin quebradura de boquilla para reducir peligros físicos.

Continuación de la tabla LXVI.

Lavadora de envases.		x		La lavadora de envases no debe presentar fugas en las tuberías de agua y vapor. Los tanques de soda no deben presentar vibraciones para eliminar los peligros químicos.
Inspección de envases.	x			El inspector electrónico debe presentar en buen estado las fajas para retirar todos los envases quebrados para reducir peligros físicos.
Inspección que determina si hay suciedad.		x	x	Cámaras de inspección con iluminación adecuada, para eliminar envases que presenten peligros químicos y microbiológicos.
Taponadora de envases.	x			Los brazos de válvulas enroscadoras calibrados correctamente para prevenir peligros físicos.
Inspección para retirar envases defectuosos.	x			Envases taponados adecuadamente, no deben presentar quebraduras para eliminar peligros físicos, cajillas con producto completo.

Fuente: elaboración propia.

4.6.3. Bodega de producto terminado

Basándose en los puntos críticos del capítulo anterior acerca de los peligros físicos, químicos y microbiológicos, y siguiendo el principio 3 de la norma HACCP, se deben implementar los límites críticos que se muestran en la siguiente tabla para el área de bodega de producto terminado.

Tabla LXVII. **Establecimiento de límites críticos en la bodega de producto terminado**

Establecimiento de límites críticos en la bodega producto terminado				
PCC	Peligro			LCC
	Físico	Químico	Microbiológico	
Almacenamiento.	x	x	x	Producto que se almacenará inspeccionado previamente para evitar peligros físicos, químicos y microbiológicos.

Fuente: elaboración propia.

4.7. Medidas correctoras

Para corregir las imperfecciones o desviaciones que se presenten o puedan producirse respecto a los límites críticos, se deben realizar acciones correctivas específicas para cada PCC.

Las acciones correctivas que el equipo HACCP debe tomar en cuenta, cuando una operación se desvía de su límite crítico en el área de bodega de envase vacío, en la línea 1 de envasado y en la bodega de producto terminado se explican a continuación.

4.7.1. Bodega de envase vacío

Medidas correctoras que se deben implementar para el área de bodega de envase vacío:

- Llegada de la mercancía: si las cajillas con envases son retornadas con algún tipo de plagas o con una contaminación extrema, por ejemplo contenido de animales en estado de putrefacción, es necesario retirarlas y no almacenarlas en la bodega.
- Almacenaje temporal: si el ayudante de bodega propuesto se percata de que en la bodega se almacenó alguna cajilla con algún tipo de plagas o contaminación extrema que se salga de los parámetros o las especificaciones será necesario que recurra al supervisor para poder retirar la cajilla y especificar en las hojas de control, en el área de observaciones, por qué se retirará.

4.7.2. Línea 1 de envasado

Medidas correctoras que se deben implementar para la línea 1 de envasado de 125 ml:

- Desempacadora: si los envases quedan prensados en la máquina será necesario que pare la línea y utilizar guantes especiales para retirarlo y evitar accidentes en el área de trabajo.
- Lavado de envases: si la lavadora presenta vibraciones en los tanques de soda o fallas en las tuberías de agua y vapor, después de haber realizado el mantenimiento correctivo, es necesario parar la línea de producción y acudir al supervisor para que él se encargue de solicitar al personal de mantenimiento la revisión y solución del problema presentado.
- Inspección de envases: si el inspector electrónico, después de haberle realizado el mantenimiento correctivo, aún presenta fallas, se deberá suspender la máquina y dar aviso al supervisor para que él se encargue de comunicarle al equipo de mantenimiento y ellos puedan resolver el problema. Hay que tomar en cuenta que la línea seguirá produciendo y por

eso se debe asignar un operario para que él realice el trabajo del inspector electrónico mientras es reparado, para poder cumplir con la programación del día evitando incurrir en horas extra.

- Inspección para determinar si hay suciedad: si los envases aún se encuentran con algún tipo de suciedad o bien quebrados es necesario que los operarios utilicen guantes industriales para retirarlos apartando los envases que estén quebrados en una cajilla y los envases que aún se utilizarán para reproceso en otra.
- Taponadora de envases: si los brazos de las válvulas calibradoras siguen sufriendo desperfectos es necesario parar la línea y calibrarlos. Si no es posible que lo realice el operario designado se deberá recurrir al supervisor y este al personal de mantenimiento para poder reparar el desperfecto.
- Inspección para retirar envases defectuosos: si los envases aún presentan suciedad, quebraduras o algún desperfecto será necesario utilizar guantes industriales para poder retirarlos y evitar accidentes. De igual manera si se presentan cajillas con algún faltante de envases se deben calibrar los brazos de la máquina empacadora.

4.7.3. Bodega de producto terminado

Medidas correctoras que se deben implementar para el área de bodega de producto terminado:

- Almacenamiento: si el operario encargado de supervisar el producto terminado en la bodega se percata de la falta de envases en las cajillas o algún problema del producto, deberá informar a su supervisor e indicar la falta de producto o especificar el problema, para que la información sea trasladada al supervisor de la línea de envasado y poder completar el producto o compensar el error.

4.8. Documentación y registro

Para el análisis y la reevaluación del sistema HACCP es esencial realizar un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros para los principios y su aplicación. Un sistema de documentación que cumpla con los requisitos adecuados y la información necesaria.

4.8.1. Documentación del proceso

Debido a que la empresa se encuentra certificada bajo la norma HACCP se realizó una reevaluación de la misma. Tomando en cuenta las políticas de la empresa, solo se hará una referencia sobre la documentación del proceso basado en los principios de la norma.

En base a los principios HACCP, la documentación del proceso es la siguiente:

- Integrantes del equipo HACCP: en este apartado se consideran y especifican las responsabilidades y funciones que deben regir en los procedimientos especificados de los integrantes que ha establecido con anterioridad la empresa. El personal involucrado se especificó en la sección 1.1.9.
- Descripción del producto: en esta parte se detalla completamente el producto, incluyendo la siguiente información:
 - o Composición: ingredientes.
 - o Características: físicas/químicas.
 - o Tratamientos aplicados: térmicos, de congelación.
 - o Duración: vida útil del producto.
 - o Almacenamiento: condiciones y sistema de distribución.

- o Recomendaciones de uso: incluyendo los bocetos especificados en la sección 4.3.

En la sección 2.4 se dio una breve explicación del producto envasado en la línea 1 y en la sección 2.1 se indica el procedimiento de envasado.

- Determinación del uso previsto del producto: en esta parte se da a conocer el uso previsto del producto, los destinatarios, los consumidores finales, a quien puede ser vendido el producto, etc. En la sección 2.4 se dio una breve explicación del uso previsto del equipo.
- Diagrama de flujo: este documento contiene el diagrama de flujo al cual se le debe realizar una modificación de la inspección para retirar envases que lleguen defectuosos antes de ser ingresados a la máquina desempacadora. El diagrama se encuentra en la sección 2.2.1 y en la sección 4.5.1 se muestran todos los procedimientos actualizados.
- Análisis de peligros (principio 1): este análisis se realizó en la sección 3.2 y debe ser agregada y registrado en el documento del plan HACCP.
- Puntos críticos de control (principio 2): esta sección se realiza en base al análisis de peligro, en la cual se identifica si en la etapa del proceso donde exista un peligro significativo corresponde a un punto crítico de control. Se encuentra registrada en la sección 3.3.
- Límites críticos para cada PCC (principio 3): en este apartado se deben agregar los parámetros realizados en la sección 4.2.1, los cuales fueron especificados y establecidos en la sección 4.6, para que queden controlados o reducidos a un nivel aceptable, procurando siempre la inocuidad del producto.
- Sistema de vigilancia de los PCC (principio 4): el monitoreo tiene como fin observaciones programadas y documentadas de los límites críticos, para

mantener el control de los PCC. Este análisis se encuentra en la sección 4.2.1.

- Medidas correctivas (principio 5): tiene como fin hacer frente a todas las desviaciones que puedan ocurrir respecto a los límites críticos. Este apartado se encuentra en la sección 4.7.
- Sistema de verificación (principio 6): se deben definir procedimientos que consideren la revisión permanente del sistema, a fin de demostrar que ha sido implementado de forma correcta y que el número de inconformidades ha sido eliminado o reducido. En la sección 5.1 se encuentran los sistemas de verificación.
- Formato de registro (principio 7): estos sistemas se deben ajustar a la magnitud y ser suficientes para comprobar que el establecimiento mantiene los controles descritos en el sistema.

4.8.2. Registro del proceso

El sistema de registros se debe realizar de forma sencilla, eficaz, fácil de manejar por el personal y ser idóneo para verificar la existencia y los mantenimientos propuestos.

Los registros deben incluir vigilancia, método de monitoreo, frecuencia del monitoreo, límites críticos para el proceso, medidas correctivas y la persona que realiza el monitoreo.

En base a las indicaciones anteriores, el registro del proceso es el siguiente:

- Área de bodega de envase vacío
 - o Actividades de monitoreo

- o Acciones correctivas

Tabla LXIX. **Acciones correctivas en el área de bodega de envase vacío**

Acciones correctivas en el área de bodega de envase vacío					
Producto:	Bodega de envase vacío	Fecha:			
Hora	PCC	Problema	Causa	Acción correctiva	Responsable
Responsable HACCP:					
Firma:		Aprobado por:			Fecha:

Fuente: elaboración propia.

- Línea 1 de envasado
 - o Actividades de monitoreo

Tabla LXX. **Actividad de monitoreo de la línea 1 de envasado**

Actividad de monitoreo de la línea 1 de envasado						
Fecha de mantenimiento	Próximo mantenimiento	Encargado	Mantenimiento de maquinaria	¿La máquina funciona correctamente y no hay paros en la línea?		Supervisor
				Sí	No	
			Desempacadora			

Continuación de la tabla LXX.

			Lavadora			
			Inspector electrónico			
			Taponadora			
Si la respuesta es no, indicar el nombre del encargado, hora, fecha y tipo de paro en la línea para pasar reporte del daño al jefe de bodega.						
Observaciones :						

Fuente: elaboración propia.

- o Acciones correctivas

Tabla LXXI. **Acciones correctivas para la línea 1 de envasado**

Acciones correctivas para la línea 1 de envasado					
Producto:	Bodega			Fecha:	
Hora	PCC	Problema	Causa	Acción correctiva	Responsable
Responsable HACCP:					
Firma:		Aprobado por:		Fecha:	

Fuente: elaboración propia.

- Bodega de producto terminado
 - o Actividades de monitoreo

Tabla LXXII. Actividad de monitoreo en la bodega de producto terminado

Actividad de monitoreo en el área de bodega de producto terminado					
Encargado	Hora	Fecha	¿Se realizó la inspección previa del producto a almacenar?		Supervisor
			Sí	No	
Si la respuesta es no, indicar el nombre del encargado, hora y fecha para pasar reporte al jefe de bodega.					
Observaciones :					

Fuente: elaboración propia.

- o Acciones correctivas

Tabla LXXIII. Acciones correctivas en el área de bodega de producto terminado

Acciones correctivas en el área de bodega de producto terminado		
Producto:	Bodega de producto terminado	Fecha:

Continuación de la tabla LXXIII.

Hora	PCC	Problema	Causa	Acción correctiva	Responsable
Responsable HACCP:					

Firma:	Aprobado por:	Fecha:
--------	---------------	--------

Fuente: elaboración propia.

- Proceso de verificación en el área de bodegas y en la línea 1 de envasado

Tabla LXXIV. **Proceso de verificación**

Proceso de verificación						
Área:	Fecha:		Responsable equipo HACCP:			
Procedimiento	Se han realizado cambios en el plan		Se implementó correctamente el plan		Los PCC están bajo control (si existe un PCC)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Llegada de la mercancía.						
Comprobación de orden de compra.						
Control de la compra según comprobante.						
Sellado de comprobante si cumple.						
Desembalaje.						
Registro de la mercancía.						
Previa revisión.						
Utilización de montacargas.						
Almacenaje temporal.						
Monitoreo de los envases.						

Continuación de la tabla LXXIV.

Traslado de bodega de envase vacío a línea de producción.						
Despaletizado.						
Inspección y retiro de envases defectuosos.						
Desempacadora.						
Orientador de envases.						
Lavadora de envases.						
Inspector electrónico.						
Combinador.						
Cámara de inspección.						
Llenadora.						
Taponadora.						
Etiquetadora.						
Alineador y colocador de envases.						
Inspección para retirar envases defectuosos.						
Paletizado.						
Traslado a bodega de producto terminado						
Bodega de producto terminado (recepción).						
Inspección.						
Acomodo.						
Almacenamiento.						
Preparación.						
Despacho.						

Fuente: elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO

5.1. Proceso de mejora continua HACCP

De acuerdo con las necesidades, exigencias y cambios que se realizaron o se realicen posteriormente, tomando en cuenta la evolución de la línea de producción y del área de bodegas en el proceso, es necesario tomar medidas que permitan la mejora continua de la norma HACCP.

Las actividades que se deben realizar para la mejora continua son las siguientes:

- **Mantenimiento de registros:** es de suma importancia el mantenimiento de los registros y su utilización para evitar cometer errores que puedan provocar un desvío de los resultados esperados.
- **Dar seguimientos a los programas complementarios:** tomando en cuenta que la norma HACCP es compatible con otras normas como las de calidad, el seguimiento de planes complementarios ayudarán a velar siempre por la inocuidad de los productos, la seguridad del personal, la salud ocupacional y los planes de contingencia, entre otros; velando siempre por la calidad y el buen funcionamiento de la empresa.
- **Evaluaciones continuas:** es necesario realizar evaluaciones periódicas para detectar si hay un déficit en el proceso por parte del personal involucrado y también para valorar la calidad y el funcionamiento de los procesos de los cambios que se realicen.
- **Sistemas de verificación:** estos sistemas se deben realizar para conocer si el proceso está funcionando adecuadamente, así como también para saber si se han realizado cambios y si estos se han adaptado a la norma.

En la Tabla LVI se muestra el proceso de verificación para el área de bodegas y la línea 1 de envasado.

- Capacitaciones: son de vital importancia para la organización porque contribuyen al desarrollo de los colaboradores, siendo una inversión productiva para obtener resultados positivos y beneficiosos en los cambios realizados y por realizar.

5.2. Hojas de control

Para darle seguimiento y tener un manejo sobre las actividades que se realizan es necesario utilizar las hojas de control propuestas en los capítulos anteriores.

Las hojas de control tienen las siguientes ventajas que serán de gran ayuda en la mejora de los procesos y la inocuidad de los mismos:

- Proporcionan datos fáciles de comprender
- Proporcionan registros históricos
- Proporcionan datos útiles para la organización que se emplearán para realizar estadísticas y porcentajes.

5.2.1. Análisis de las hojas de control

Las hojas de control propuestas servirán para darle seguimiento al proceso por medio de la reunión de datos y clasificación de la información, según sus categorías y mediante la anotación de registros de las frecuencias.

En la sección 3.1 para realizar el diagrama de Pareto fueron utilizadas hojas de control con el objetivo de detectar los problemas con mayor relevancia en el ingreso de los envases retornables que afectan el proceso.

De igual manera, se propuso en la sección 3.5 una hoja de control para el reporte de inventario, que se debe realizar diariamente, y otra hoja de control para identificar el número de caja con envases que presentan daño. En la sección 4.8.2 se realizaron los registros del proceso, en los cuales se muestran actividades de monitoreo para el área de bodegas y la línea de envasado, así como también acciones correctivas y procesos de verificación. En la sección 5.2.4 se muestran hojas de control que ayudarán a conocer los detalles del producto terminado en la última inspección de la línea 1 de envasado, con el objetivo de observar y determinar si los envases están siendo taponados adecuadamente, si están las cajillas con los envases completos, si están colocadas correctamente las etiquetas y otras observaciones.

5.2.2. Estadísticas

Por medio del seguimiento de las hojas de control se podrá crear un historial de lo que sucede en el área de bodegas y línea 1 de envasado y realizar una recopilación e interpretación de los datos obtenidos, para poder tomar decisiones por medio de estadísticas y velar por el correcto funcionamiento de todo el proceso.

5.2.3. Porcentajes


Por medio de las hojas de control utilizadas en la sección 3.1 se logró determinar el porcentaje de las causas que ocasionan mayor problema en la línea 1 de envasado. En la sección 5.2.4 se muestran hojas de control que ayudarán a determinar en la última inspección realizada en la línea de envasado el porcentaje de envases que presenten mayores problemas.

La hoja de control llevará las siguientes especificaciones:

- Área que se analizará.
- Número total de producto inspeccionado.
- Numero de orden.
- Número de lote.
- Nombre de inspector.
- Fecha.
- % de envases taponados inadecuadamente.
- % de cajillas con producto incompleto.
- % de etiquetas colocadas inadecuadamente.
- Rayas superficiales.
- Envases quebrados.
- Observaciones.

5.2.4. Hojas de control

Tabla LXXV. Hoja de control de la última inspección

Área de línea 1 de envasado		Fecha:
Número total de producto inspeccionado:		Sección: Inspección
Número de orden:		Nombre del inspector:
Número de Lote:		Horario:
Ejemplo		14

Continuación de la tabla LXXV.

Tipo	Registro	Subtotal
Taponado inadecuado		
Rayas superficiales		
Envases quebrados		
Cajillas con producto incompleto		
mal etiquetado		

Fuente: elaboración propia.

Será necesario darles seguimiento a las hojas de control propuestas en los capítulos anteriores y en el capítulo presente, con el fin de mejorar los procesos y tener mejor control por medio de la información obtenida de las mismas.

5.3. Interpretación de resultados

En relación a la propuesta sobre inocuidad y puntos críticos de control en el proceso de envasado se considera que es conveniente realizarla, debido a que se obtendrán más beneficios en comparación con los gastos en los cuales se tendrá que incurrir.

Tabla LXXVI. Interpretación de resultados

Beneficios	Factor	Valor unitario	Total
Reducción de reprocesos.	12	0.3	13500
Reducción de pérdida de tiempo.	12	50	600
Menor utilización de combustible.	12	2000	24000
Reducción de pérdida de materia prima.	12	2150	25800
Reducción de pérdida de materiales.	12	19143	229716
Reducción en la utilización de energía.	12	875.52	10506.24
Reducción de horas extras.	12	115	1380
Reducción en reprogramación.	12	250	3000
Total.			308502.2

Fuente: elaboración propia.

Se observa en la tabla que la empresa obtendrá un total de Q308, 502.2 mensualmente si se implementa y se le da seguimiento a la propuesta.

5.4. Auditoría

Las auditorías internas y externas son exámenes funcionalmente independientes y sistemáticos utilizados para determinar y evaluar si las actividades realizadas en el proceso cumplen con los objetivos planificados.

Es necesario realizar auditorías para conocer la capacidad del plan HACCP y determinar si la reevaluación y modificación funciona correctamente; así como también para evaluar las fortalezas y debilidades, detectar oportunidades para mejorar el proceso y evaluar el compromiso del recurso humano con el plan.

Las clases de auditoria son:

- Primera parte: organización
 - o Objetivo: determinar y evaluar si el plan HACCP cumple con todos los requisitos y principios, así como también; si funciona eficazmente.
 - o Función: identificar oportunidades para que el proceso mejore.
- Segunda parte: comprador
 - o Objetivo: determinar la adecuación y cumplir con los requisitos y principios del sistema de gestión de calidad del desarrollo del proveedor.
 - o Evaluar la adecuación para cumplir eficazmente los requisitos del sistema de gestión de calidad del desarrollo del proveedor.
 - o Función: ejecutar reevaluación a proveedores.
- Tercera parte: organización
 - o Objetivo: analizar la capacidad para cumplir con los requisitos mínimos del plan HACCP.
 - o Función: certificación o conservación de la misma.

5.4.1. Interna

La eficacia del sistema HACCP depende fundamentalmente de programas y requisitos previos que proveen las condiciones operacionales y de ambiente básicas para que la producción sea inocua y saludable. El sistema debe acoplarse sobre la base sólida y el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura actuales y los procedimientos de orden y limpieza.

La auditoría interna debe ser realizada por miembros del equipo HACCP y ellos deben de validar la operatividad de las Buenas Prácticas de Manufactura, los procedimientos de orden y limpieza; y verificar que los puntos críticos estén bajo control.

Las etapas de la auditoria son:

- Elaboración del plan de auditoria.
- Preparar la auditoria de campo.
- Realizar la auditoria de campo.
- Preparar, aprobar y distribuir el informe.
- Actividades complementarias.

En las figuras se presentan modelos de auditorías para verificar y darle seguimiento la inocuidad, salud y seguridad ocupacional, orden y limpieza.

Figura 69. Modelo de auditoria de orden y limpieza

Auditoria de orden y de limpieza									
Aspecto a evaluar	Bodega envase vacío			Linea 1 de envasado			Bodega producto terminado		
	C	NC	Observaciones	C	NC	Observaciones	C	NC	Observaciones
Orden (un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar)									
1. Ausencia de enseres personales									
2. Herramienta ordenada									
3. Utensilios de limpieza ubicados en lugar señalado y ordenados									
4. Objetos varios									
5. Materia Prima, producto terminado									
6. Paredes, techos, esquinas y columnas									
Limpieza									
7. Pisos limpios, sin basura, sin polvo, sin manchas ni líquidos derramados									
8. Dispensadores de basura, ubicados según señalización, y evacuados.									
9. Maquinas y equipos									
10. Tuberías pintadas y libres de polvo									
Equipos de Emergencia (Identificados y libres de obstáculos)									
11. Áreas de paso									
12. Salidas de emergencia									
13. Gabinetes con mangueras contra incendio									
14. Extintores									
15. Estaciones manuales de alarmas									
16. Botiquines / camillas									
Otros									
16. Drenajes con tapaderas									
17. Paneles o cajas eléctricas con tapadera									
18. Extensiones eléctricas o mangueras sueltas ó en el suelo									

CUMPLE:

NO CUMPLE:

C

NC

Nombre de la empresa: _____ **Planta o Área:** _____

Realizado por: _____ **Fecha** _____

Fuente: elaboración propia.

5.4.2. Externa

La auditoría externa debe ser realizada por terceros, es decir que no tienen interés directo en la relación económica con el proveedor o comprador. Ellos deberán evaluar las áreas de trabajo denominadas y emitir su opinión y las correcciones que deben realizarse para el mejoramiento continuo del proceso, con el fin de mantener la certificación del sistema HACCP.

Beneficios de auditoría externa:

- Beneficios a corto plazo: la empresa puede presentar beneficios inmediatos a la hora de realizar una auditoría externa. Uno de los beneficios principales es que los procesos o deficiencia operacional que el auditor encuentre puede ser corregido o mejorado a un nivel aceptable.
- Beneficio a largo plazo: mayor confiabilidad de la empresa por parte de los acreedores, proveedores y personas en general.

5.5. Beneficios

El principal problema que se tiene es el estado de contaminación con la cual son retornados los envases, en condiciones en las cuales es difícil que la lavadora de la línea 1 de envasado pueda limpiar y desinfectar (cumplir con la inocuidad de los elementos). Los beneficios que se obtendrán a la hora de implementar y realizar el debido seguimiento de la propuesta son:

- Reducción de paros en la línea 1 de envasado.
- El porcentaje de ingreso de los envases retornables con mayor índice de contaminación a la línea de envasado será reducido.
- Menor utilización de combustible.
- Menor utilización de agua.

- Menor utilización de soda cáustica.
- Reducción de reprogramaciones.
- Reducción de pérdida de materiales.
- Menor utilización de energía eléctrica.
- Reducción de horas extras.
- Entrega del producto a tiempo.

5.6. Costos

Los costos relacionados con la implementación de la propuesta, tomando en cuenta desde que el envase es ingresado a bodega de envase vacío hasta que se considera como producto terminado, son los siguientes:

Tabla LXXVII. **Costos totales**

Descripción	Renovación	Factor	Costo unitario	Total
Ayudante de bodega.	mensual	12	3300	39600
Operario 1.	mensual	12	3300	39600
Lámpara de inspección.	anual	1	3000	3000
Gastos de papelería.	diario	360	10	3600
Contenedor verde.	anual	1	300	300
Contenedor amarillo.	anual	1	300	300
Equipo de protección personal.	mensual	12	50	600
Mallas para recipientes (lavadora).	mensual	12	20	240
Capacitaciones.	trimestral	4	500	2000
Mantenimiento correctivo.	anual	5	3000	15000
Mantenimiento preventivo.	mensual	1	4000	4000
			Total costos	108240

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Utilizando idóneamente los siete principios que dicta la norma HACCP se logra mejorar la inocuidad en el proceso, desde que el envase es ingresado a la empresa hasta que se considera como producto terminado, determinando los puntos críticos que hacen que el proceso se encuentre controlado.
2. En base al estudio realizado en los procedimientos involucrados en el desarrollo de producción, desde la bodega de envase vacío, pasando por la línea 1 de envasado y hasta la bodega de producto terminado, se determinó que el envase retornable es el responsable de afectar la inocuidad generando los principales problemas del proceso.
3. De acuerdo con el análisis realizado se define que hay distintos tipos de riesgos que interfieren en la mala realización del producto, afectando la calidad e inocuidad y aumentando la probabilidad de daño al personal y a los clientes.
4. Utilizando adecuadamente los lineamientos que dictan las buenas prácticas de manufactura en la industria alimenticia se obtiene como resultado un soporte para la correcta evaluación y seguimiento de la norma HACCP, ya que las BPM previenen peligros físicos, químicos y microbiológicos y aseguran lograr la calidad deseada en el producto final.
5. Al retornar los envases a la empresa estos contienen todo tipo de partículas que representan peligros físicos, los cuales son: metal, vidrio y

madera; de igual manera, se encuentran contaminados por sustancias ajenas que son perjudiciales para la salud y la integridad humana como soda cáustica y lubricante. El envase está expuesto a estos elementos fuera del proceso de producción y dentro del proceso también al no realizar un correcto mantenimiento de las maquinarias con las cuales tienen un contacto directo.

6. En base al principio cinco que establece la norma HACCP se determinaron medidas correctivas para que los puntos críticos de control que se encuentran fuera del rango aceptado sean restablecidos y puestos bajo control. Las normas adoptadas son: hojas de control, monitoreos constantes, reevaluación de los métodos y procedimientos efectuados, establecimiento de mantenimientos e inspecciones.
7. Por medio del análisis de las pérdidas que ha tenido la empresa a consecuencia de la contaminación y desperfectos de los envases retornados se determinó que al incorporar las medidas propuestas se reducirán los gastos involucrados en el proceso como: reprocesos, reprogramación de pedido de envases, compra de materiales y gastos asociados al proceso productivo.
8. En relación con las medidas definidas se determinó que no se puede tener un control total de la contaminación externa que sufren los envases. Es por eso que se establece un boceto informativo para que las personas se informen sobre la manera correcta de darle un uso final al envase. Para las medidas internas se adoptaron acciones como: monitoreos constantes a los procedimientos, hojas de control para los registros y modelos de auditoría sobre Buenas Prácticas de Manufactura.

RECOMENDACIONES

1. Capacitar al equipo HACCP y también al personal involucrado en el proceso y al personal que sea incorporado, sobre las modalidades, cambios realizados, temas sobre Buenas Prácticas de manufactura, inocuidad y la norma HACCP, para tener una mejor comunicación y asegurar que la información está llegando directamente, con el fin de desarrollar las capacidades y habilidades de los mismos.
2. Dar seguimiento a las auditorías, tanto internas como externas, para lograr mantener la acreditación de la norma HACCP, proveer oportunidad de mejorar y retroalimentar acciones correctivas que sean necesarias en el proceso.
3. Inspeccionar cada vez que ingresen las tarimas con envases a la bodega de envase vacío, numerando y retirando las cajas con envases que presenten algún tipo de contaminación o desperfecto para evitar almacenar plagas. Es necesario para este tipo de monitoreo utilizar las respectivas hojas de control.
4. Actualizar los avances que se realicen con sistema HACCP, producto del proceso de monitoreo, para mejorar y mantener de forma eficaz y exacta la documentación y registro de Industrias Licoreras de Guatemala.

BIBLIOGRAFÍA

1. Codex Alimentarius. Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos. 2da ed. Italia: FAO, 2005. 49 p.
2. CUTZ IJCHAJCHAL, Luis Leonardo. *Diseño de un plan APPCC aplicado al área de envasado y bodega de producto terminado de azúcar blando estándar de un ingenio*. Trabajo de graduación de Ing. Química. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 40 p.
3. FLORES RODRIGUEZ, Celia Maribel. *Buenas Prácticas de Manufactura aplicadas en la industria de fabricación de pastas alimenticias*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. 73 p.
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del Trabajo Ingeniería de métodos y mediciones del trabajo*. 2da ed. México: McGraw-Hill, 2010. 41 p.
5. VITERI PALACIOS, María Carolina. *Mejoramiento del proceso de sacrificios de pollos de engorde, utilizando el análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP) en la empresa Pofrescol LTDA*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, 2013. 78 p.

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de trabajo para el análisis de peligros



Fuente: *Industrias Licoreras de Guatemala.*

www.industriaslicorerasdeguatemala.com. Consulta 8 de agosto de 2016

Anexo 2. Hoja de trabajo para el análisis de peligros

1 ETAPA DEL PROCESO	2 IDENTIFIQUE CUALQUIER PELIGRO POTENCIAL, INTRODUCIDO CONTROLADO O AUMENTADO EN ESTA ETAPA	3 EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO? SI/NO	4 JUSTIFIQUE LA DECISION DE LA COLUMNA 3	5 QUE MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDE APLICAR PARA PREVENIR LOS PELIGROS SIGNIFICATIVOS?	6 ES ESTE UN PCC ? SI / NO
	BIOLOGICO QUIMICO FISICO				

Fuente: Slide Player.

<http://slideplayer.es/slide/30989/>. Consulta: 8 de agosto de 2016.

Anexo 3. Etapa de control para el producto no conforme

Etapa de control del producto no conforme		
Etapa	Descripción	Responsable
1	Detectar la no conformidad	cliente
2	identificación del producto no conforma	Bodega
3	análisis del producto no conforme	producción
4	realización de la corrección	producción
5	desbloqueo del producto	bodega/producción

Fuente: Emprendedor.

<http://emprendedor.com>. Consulta: 20 de agosto de 2016.