



**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

**SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE APLICACIÓN PARA PROCESAMIENTO DE BLOQUEO Y  
ETIQUETADO SAM Y LOTOTO, EN UNA PLANTA ENVASADORA DE BEBIDAS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTORES: Miguel Ángel Mateo Menéndez

Antony José Salvatierra Hernández

TUTOR: Ing. Armando Fabrizzio López Vargas, PhD

Guayaquil – Ecuador

2023

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Miguel Ángel Mateo Menéndez con documento de identificación No.0952079531 y Antony José Salvatierra Hernández con documento de identificación No. 1205422973 manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 25 de agosto del año 2023

Atentamente,



---

Miguel Ángel Mateo Menéndez  
0952079531



---

Antony José Salvatierra Hernández  
1205422973

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Miguel Ángel Mateo Menéndez con documento de identificación No.0952079531 y Antony José Salvatierra Hernández con documento de identificación No. 1205422973, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del **Proyecto Técnico: “PROPUESTA DE APLICACION PARA PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO SAM Y LOTOTO, EN UNA PLANTA ENVASADORA DE BEBIDAS”**, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de **Ingeniero Industrial**, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 25 de agosto del año 2023

Atentamente,

  
Miguel Ángel Mateo Menéndez  
0952079531

  
Antony José Salvatierra Hernández  
1205422973

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ing. Armando Fabrizzio López Vargas, PhD con documento de identificación N° 0912034790, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación **“PROPUESTA DE APLICACION PARA PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO SAM Y LOTOTO, EN UNA PLANTA ENVASADORA DE BEBIDAS”**, realizado por Miguel Ángel Mateo Menéndez con documento de identificación No. 0952079531 y Antony José Salvatierra Hernández con documento de identificación No. 1205422973, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción **Proyecto Técnico** que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana

Guayaquil, 25 de agosto del año 2023

Atentamente,



Ing. Armando Fabrizzio López Vargas, PhD  
0912034790

## Dedicatoria

El presente trabajo de titulación se lo dedico a las personas más inspiradoras de mi vida a quienes confiaron en mis capacidades y colocaron en mí su esperanza de verme como un profesional y ejemplo a seguir, a mi madre **Diane Hernández** quien siempre está conmigo en cada paso que doy, a mi padre **Héctor Salvatierra** quien es ejemplo de trabajo duro, esfuerzo constante y dedicación, a mi esposa **Bella Castañeda** quien con mucho valor supo inspirarme a continuar a no rendirme y dar lo mejor de mí, a mis hermanos quienes ven un ejemplo a seguir en mí y sobre todo a mi pequeño hijo **Edric Salvatierra Castañeda** quien en algún momento de su vida podrá leer este trabajo y sepa que fue, es y será siempre la más grande inspiración para seguir y alcanzar muchos objetivos .

Antony José Salvatierra Hernández

## Agradecimiento

Sobre todas las cosas a Dios quien es mi fortaleza y guía para lograr cada objetivo.

Eternamente agradecido con mi madre Diane H. que con mucho amor supo acompañarme y guiarme al éxito desde muy pequeño sus estrictas exigencias de aplicación y estudio ha dado resultados y mucho más que eso su ejemplo de los valores que la caracteriza la perseverancia, la paciencia, dedicación, el hacer las cosas bien y dando lo mejor de sí mismo se puede alcanzar el todo.

Agradezco a mi padre Héctor S. quien con mucho esfuerzo y trabajo me dio la mejor herencia que puede existir la educación por enseñarme a trabajar muy duro, día a día, como dice mi papa (El ojo es el flojo).

Unos de los pilares fundamentales de este éxito mi esposa Bella C, siempre me apoyo motivándome a seguir a no rendirme (Antony tú puedes vamos dale sigue adelante, Tienes que culminar tienes que ser un ejemplo para nuestro hijo. ¡¡ ).

A mis hermanos Héctor S, Erick S, Neiser S quienes depositaron su confianza y apoyo y seguridad para avanzar y conseguir el objetivo.

Un eterno agradecimiento a todos y cada uno de los docentes de Ingeniería Industrial en esta prestigiosa institución de formación académica quienes nos compitieron sus conocimientos y supieron formar para ser buenos profesionales.

A mi compañero de titulación, Miguel M. por su dedicación, compromiso, y competencia en la culminación del proyecto con éxito.

A todos y cada uno de mis compañeros de aula quienes a lo largo de todo este tiempo eh podido conocer y compartir muchas anécdotas.

Antony José Salvatierra Hernández

## **Dedicatoria - Agradecimiento**

Agradezco al buen Dios que nos da la vida, salud, trabajo y sobre todo la familia, que a pesar de mis miedos y todas las vicisitudes que han ocurrido en este proceso han estado siempre conmigo, con amor y gratitud dedico este logro a las personas que hicieron todo en la vida para que pudiera realizar mis sueños. Mis amados padres Miguel Ángel Mateo Triviño y Alexandra del Rocío Menéndez Mite. Que, con muchas abiduría, amor, esfuerzo, sacrificio, que han hecho por largos años, he logrado llegar hasta aquí y convertirme en un profesional, me llenan de orgullo, su ejemplo de superación y confianza en la divina providencia acrecienta en mí el deseo de superación y de ser mejor persona.

A mi hermano Robin William Mateo Menéndez, por su apoyo y sus palabras de aliento que día a día hacen que me siga esforzando en mi crecimiento profesional, sin duda el mejor hermano que alguien pueda tener.

A mi querida esposa Brigitte Angelica López Tarira, le agradezco por la paciencia, por las ayudas, por la confianza, por ser esa palabra de aliento cuando decía que ya no podía más, eres mi inspiración y mi motivación de nunca rendirme, eres ese ingrediente perfecto para alcanzar los dichos triunfos en la vida.

Y sin lugar a duda a mis hermosos hijos: Miguel Sebastián Mateo López y Sofía Angelica Mateo López, por quienes descubrí día a día el maravilloso significado de la palabra “Padre”, gracias por ser mi motor y la razón no retroceder en este camino., los amo más que al mundo, muchas gracias por todo.

A mis amigos que han sido forma implícita de este proceso, muchas gracias.

Un impercedero agradecimiento a todos y cada uno de los docentes de Ingeniería Industrial, de manera especial a nuestro tutor el Ing. Armando López PhD. quienes nos compartieron sus sapiencias y supieron formar para ser buenos profesionales.

A mis compañeros de aula y de forma particular a mi compañero de titulación, Anthony Salvatierra por su experiencia, dedicación y compromiso en la finalización del proyecto.

Miguel Ángel Mateo Menéndez.

## **Resumen**

El presente estudio se centra en desarrollar una propuesta de aplicación basada en el procedimiento de bloqueo y etiquetado SAM Y LOTOTO dentro de una envasadora de bebidas con el fin de ofrecer un entorno más seguro en cuanto al manejo y control de máquinas. Para lo cual, se estructuró una investigación no experimental de tipo descriptiva, exploratoria y de campo bajo un enfoque mixto, donde bajo una revisión directa y asistida en el lugar de estudio se pudo describir la situación actual de la empresa e identificar fuentes de energías y niveles de riesgos. Mientras que la parte cuantitativa permitió determinar estadísticamente la percepción de colaboradores con respecto a las variables de estudio, es así, que se empleó la encuesta como técnica e instrumento de investigación, la cual fue aplicada a una muestra de 80 personas provenientes de una población de 100 colaboradores. Concluyéndose, la inexistencia de un sistema de control en el manejo de máquinas que permita al operario una válida prevención de seguridad y protección, impulsando la necesidad de integrar un plan de acción para el control de fuentes de energías, peligros y riesgos bajo el sistema SAM Y LOTOTO.

**Palabras claves:** energía, bloqueo, etiquetado, SAM y LOTOTO



### **Abstract**

This study focuses on developing an application proposal based on the SAM Y LOTOTO lockout and tagout procedure within a beverage packaging company in order to offer a safer environment in terms of machine management and control. For which, a non-experimental descriptive, exploratory and field research was structured under a mixed approach, where under a direct and assisted review in the place of study it was possible to describe the current situation of the company and identify energy sources and risk levels. While the quantitative part made it possible to statistically determine the perception of collaborators with respect to the study variables, it is thus that the survey was used as a technique and research instrument, which was applied to a sample of 80 people from a population of 100 collaborators. Concluding, the non-existence of a control system in the handling of machines that allows the operator a valid safety and protection prevention, promoting the need to integrate an action plan for the control of energy sources, dangers and risks under the SAM Y LOTOTO system.

**Keywords:** energy, lockout, tagout, SAM and LOTOTO

## Índice de contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA .....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Importancia y alcances .....	6
1.3 Delimitación .....	7
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo General .....	8
1.4.2 Objetivos Específicos .....	8
CAPÍTULO II: BASES TEORICAS .....	9
2.1 Industria manufacturera.....	9
2.2 Seguridad laboral .....	10
2.3 Salud ocupacional o Laboral .....	11
2.4 Sistema de gestión en seguridad y salud laboral.....	11
2.5 Riesgo Laboral.....	12
2.6 Sistema de Gestión de Riesgos .....	15
2.7 Gestión por procesos .....	15
2.8 Sistema SAM-LOTOTO.....	17
2.9 Energía y sus tipos .....	19
CAPÍTULO III: MARCO METODOLOGICO .....	21
3.1 Diseño de investigación.....	21
3.2 Tipo de investigación.....	21
3.3 Enfoque de la investigación.....	22
3.3.1 Enfoque cualitativo .....	22

3.3.2	Enfoque cuantitativo .....	22
3.4	Universo y muestra.....	22
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	23
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....		24
4.1	Análisis de la encuesta.....	24
4.2	Identificar la situación actual en la empresa envasadora .....	33
4.3	Identificar de fuentes de energías y puntos de control.....	41
4.4	Identificar de equipos de protección, riesgos y segregación de residuos .....	44
4.5	Plan de acción.....	46
4.5.1	Descripción.....	46
4.5.2	Justificación.....	47
4.5.3	Manual de Control Interno y Procedimientos del Sistema SAM-LOTOTO .....	47
4.6	Antes y perspectivas luego de plantear el plan de acción .....	55
4.7	Colocación de dispositivos de seguridad y reconocimiento de fuentes de energías en cada máquina.....	56
Cronograma.....		61
Presupuesto.....		61
Conclusiones .....		62
Recomendaciones.....		63
Bibliografía.....		64
Anexos.....		69

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Diferencia entre la gestión funcional y gestión por procesos .....	16
<b>Tabla 2</b> Fuentes de energía, puntos de control y dispositivos de bloqueo de la máquina etiquetadora .....	42
<b>Tabla 3</b> Fuentes de energía y puntos de control de la máquina depaletizadora.....	43
<b>Tabla 4</b> Fuentes de energía y puntos de control en el inspector de botellas vacías .....	43
<b>Tabla 5</b> Depaletizadora.....	44
<b>Tabla 6</b> Lavadora de botellas.....	44
<b>Tabla 7</b> Inspección de botellas vacías .....	44
<b>Tabla 8</b> Envasado .....	45
<b>Tabla 9</b> Inspección de botellas llenas .....	45
<b>Tabla 10</b> Etiquetadora .....	45
<b>Tabla 11</b> Paletizadora .....	46
<b>Tabla 12</b> Equipo de trabajo a cargo .....	48
<b>Tabla 13</b> Equipo de trabajo autorizado.....	49
<b>Tabla 14</b> Equipo de trabajo afectado .....	49
<b>Tabla 15</b> Categorización de peligros y tipos de riesgos .....	51
<b>Tabla 16</b> Valoración de probabilidad .....	51
<b>Tabla 18</b> Niveles de riesgo .....	52

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Estimaciones de muertes diarias por accidentes o enfermedades laborales.....	3
<b>Figura 2</b> Aspectos que emergen nuevos riesgos laborales .....	4
<b>Figura 3</b> Aspectos que emergen nuevos riesgos laborales .....	5
<b>Figura 4</b> Ubicación de la planta envasadora de bebidas.....	8
<b>Figura 5</b> Incidencia de los factores de riesgos en la salud laboral.....	13
<b>Figura 6</b> Factores de riesgo laboral .....	14
<b>Figura 7</b> Etapas de desarrollo del sistema LOTO.....	18
<b>Figura 8</b> Flujograma del programa LOTO .....	19
<b>Figura 9</b> Incidentes en el área de envasado .....	24
<b>Figura 10</b> Peligros que causan un daño mayor.....	25
<b>Figura 11</b> Partes del cuerpo expuestas a constantes lesiones o riesgos .....	26
<b>Figura 12</b> Tipos de energía.....	27
<b>Figura 13</b> Máquina con mayor riesgo .....	28
<b>Figura 14</b> Actividad con mayor riesgo .....	29
<b>Figura 15</b> Actividades de mayor reincidencia.....	30
<b>Figura 16</b> Dispositivos de seguridad .....	31
<b>Figura 17</b> Nivel de seguridad laboral .....	32
<b>Figura 18</b> <i>Calificación sobre las medidas de prevención y control de incidentes</i> .....	32
<b>Figura 19</b> <i>Alternativas para fomentar una cultura de seguridad</i> .....	33
<b>Figura 20</b> Proceso de envasado de bebidas .....	34
<b>Figura 21</b> Máquina depaletizadora.....	35
<b>Figura 22</b> Máquina desencajonadora .....	35
<b>Figura 23</b> Máquina de lavado de cajas .....	36
<b>Figura 24</b> Máquina de lavado de botellas.....	37
<b>Figura 25</b> Máquina inspectora de botellas vacías.....	38
<b>Figura 26</b> Máquina envasadora de bebidas .....	39
<b>Figura 27</b> Máquina pasteurizadora.....	40
<b>Figura 28</b> Máquina encajonadora de bebidas.....	40

<b>Figura 29</b> Máquina paletizadora de bebidas .....	41
<b>Figura 30</b> Matriz de probabilidad.....	52
<b>Figura 31</b> Matriz de riesgo .....	53
<b>Figura 32</b> Esquema de dispositivos en la depaletizado .....	56
<b>Figura 33</b> Esquema de dispositivos en la desencajonadora .....	56
<b>Figura 34</b> Esquema de dispositivos en la lavadora de cajas.....	57
<b>Figura 35</b> Esquema de dispositivos en la lavadora de botellas .....	57
<b>Figura 36</b> Esquema de dispositivos en el inspector de botellas vacías .....	57
<b>Figura 37</b> <i>Esquema de dispositivos en la envasadora</i> .....	58
<b>Figura 38</b> <i>Esquema de dispositivos en la pasteurizadora</i> .....	58
<b>Figura 39</b> <i>Esquema de dispositivos en la etiquetadora</i> .....	59
<b>Figura 40</b> <i>Esquema de dispositivos en la paletizadora</i> .....	59
<b>Figura 41</b> <i>Esquema de dispositivos en la encajonadora</i> .....	60

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se desarrolló en una industria manufacturera dedicada principalmente a la fabricación y envasado de bebidas. Donde se concibe la constante presencia de energías derivadas del manejo y funcionamiento de máquinas y equipos, las cuales al no ser controladas exponen a los operarios a grandes peligros y altos niveles de riesgos. Es así que se considera importante que cada energía generada sea debidamente controlada al momento de efectuar un mantenimiento o durante su funcionamiento mediante la integración de un sistema de bloqueo y etiquetado para que los operarios puedan identificar el estado de las máquinas.

Por tal motivo, parte esencial del presente trabajo es proponer al procedimiento de bloqueo y etiquetado SAM-LOTOTO para la gestión efectiva de fuentes de energías, peligros y riesgos mientras se garantiza el acceso seguro de los operarios sobre los distintos equipos y máquinas, es así, que detalla un plan de acción que sustenta este sistema como un método correcto para el bloqueo de máquinas de la planta envasadora con la implementación de dispositivos de seguridad y procedimientos de cuidado orientando a la empresa a brindar un ambiente seguro y capacitar a los colaboradores hacia una cultura de seguridad.

Con este procedimiento se busca prevenir el incremento del índice de accidentes, independientemente de que sea una lesión eventual o permanente, mientras se evita afectar el cumplimiento efectivo de las actividades operativas.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA**

### **1.1 Antecedentes**

En el mundo laboral, toda persona está expuesta a riesgos que pueden generar algún tipo de lesión, enfermedad hasta provocar la muerte. Es así, que según informe de la Organización Internacional de Trabajo (OIT, 2021) destacó que a causa de exposiciones a riesgos sanitarios en el trabajo se genera una alta tasa de muertes prematuras, identificándose que parte de esta cartera de enfermedades se encuentra obstrucciones crónicas a nivel pulmonar con un aproximado de 450 mil muertes, accidentes a nivel cerebrovascular con una estimación de 400 mil muertes y derivadas al corazón un total estimado de 350 mil muertes, mientras que los traumatismos tan solo representan un 19%.

Determinándose como principales causas, los extensos horarios de trabajo, contaminación del aire, exposición a sustancias carcinógenas, asmágenos y al ruido, finalmente, a riesgos ergonómicos. Es por ello, que dicha entidad determina que los riesgos y enfermedades laborales son factores que afectan el sistema de salud del trabajador impulsando a una reducción del nivel de productividad que afecta directamente a los ingresos y estabilidad económica de los hogares (OIT, 2021).

Además, dada la presencia constante de problemas a la salud en áreas laborales, indistinto al riesgo expuesto, la Organización Internacional de Trabajo (OIT, 2019) ha promovido e instaurado normas internacionales sobre seguridad y salud para el trabajador desde 1919 bajo un contexto general, el mismo que incluyen principios sobre gestión, inspección de trabajo y apertura a servicios sociales; riesgos específicos relacionados a radiación, sustancias químicas, accidentes o lesiones; por actividad económica centrada en sectores de agricultura, construcción, minería y alimenticios. Es así, que en la figura 1 se destaca las muertes diarias generadas por accidentes o



enfermedades laborales.

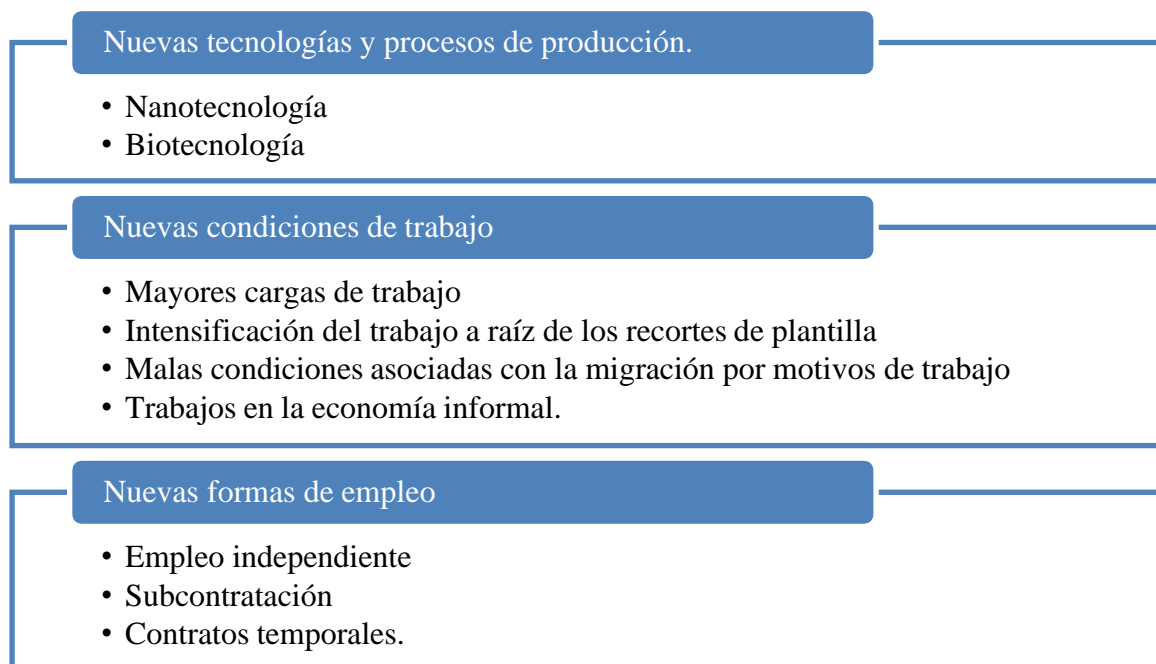
**Figura 1** *Estimaciones de muertes diarias por accidentes o enfermedades laborales*



Nota. Tomado de Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience, (OIT, 2019, p. 3).

Asimismo, las Naciones Unidas (2023) reitera el siguiente eslogan o frase como uno de los principios esenciales que forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible impulsando que el ambiente laboral debe ser seguro, pero sobre todo saludable, contexto que es avalado por la OIT. Además, se destaca que durante la conferencia suscitada entre ambos organismos en junio del 2022 se atribuyó la presencia de nuevos riesgos, los mismos que adjunto a la situación de la crisis sanitaria se prescinde la necesidad de reestructurar los sistemas de control y seguridad en el trabajo, es así que se debe a su presencia por aspectos de innovación técnica, social u organizacional.

**Figura 2** Aspectos que emergen nuevos riesgos laborales



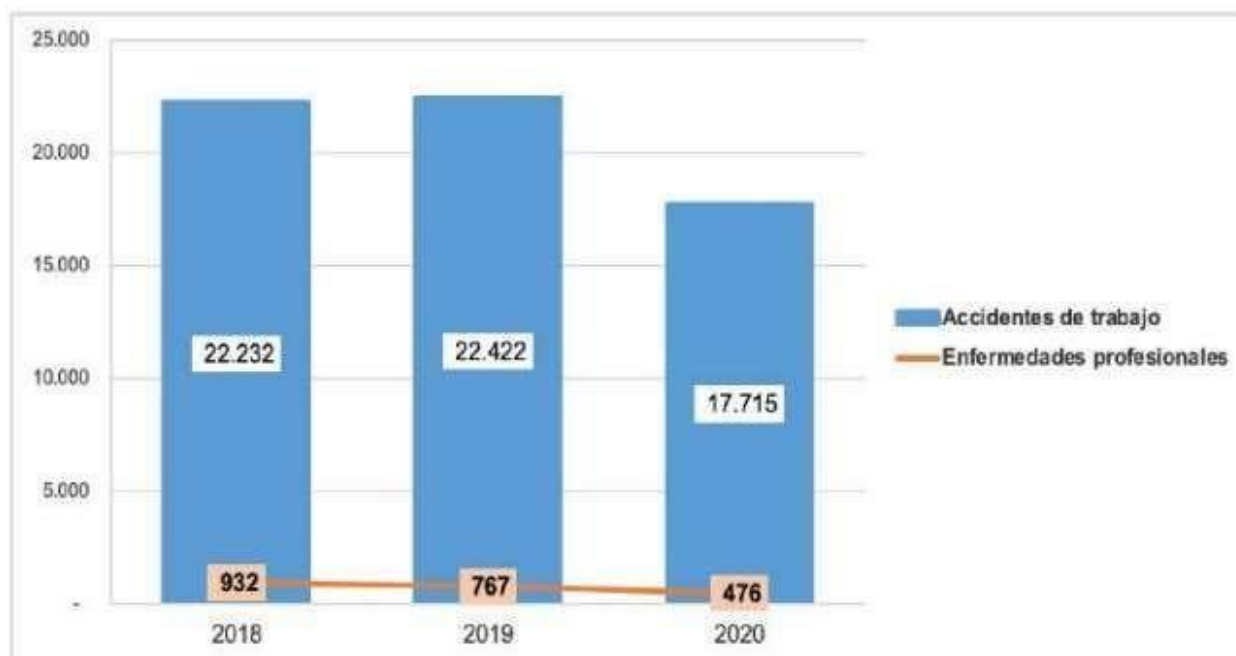
Nota. Tomado de Un entorno laboral seguro y saludable es un principio y un derecho fundamental en el trabajo, Naciones Unidas (2023).

Dada la relevancia global sobre la seguridad y salud de las personas dentro de sus lugares de trabajo, Ecuador, mediante un proceso investigativo denominado Panorama Nacional de Salud de los trabajadores, ha permitido conocer bajo qué condiciones laboran y beneficios perciben al presentar alguna enfermedad o al estar expuestos a innumerables riesgos que atentan a su salud, seguridad y bienestar. Junto con el apoyo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS y del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), siendo ambos entes reguladores sobre la protección del trabajador y empleadores con respecto a siniestros o contingencias laborales.

Mientras que al cierre del periodo 2020 se identifica un decrecimiento en los reportes sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, lo cual se generó por el impacto que tuvo la crisis sanitaria sobre el entorno laboral impulsando la creación de nuevas modalidades y

reestructuraciones, tal como lo detalla la figura 3, donde se presencia que pese a la disminución de 31.6% en siniestralidades se observa un mayor número en accidentes laborales.

**Figura 3** Aspectos que emergen nuevos riesgos laborales



Nota. Tomado de estadísticas del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2021, por Organización Panamericana de la Salud y Ministerio de Salud Pública (OPS; MSP, 2021, p. 60).

Partiendo de estas estadísticas a nivel global y nacional, la problemática se concentra en industrias de bebidas, principalmente aquellas que tienen como actividad principal envasar líquido, sector que presenta diversos riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores, destacándose a nivel mecánico. Por lo tanto, el presente estudio parte que la empresa envasadora de bebidas bajo estudio no cuenta con la existencia de procedimientos de seguridad, motivo por el cual se ha presenciado incidentes y accidentes dentro de las instalaciones, conllevando a un índice alto en comparación al índice meta por accidentabilidad.

Adjunto a esto, se atribuye un deficiente sistema de seguridad en las máquinas y equipos,

planificación y desarrollo de procesos/actividades inadecuadas, insuficientes protecciones personales, inseguridad en las condiciones del equipo, ineficiente control sobre energías peligrosas e incorrecta señalización y distinción de riesgo dentro del área de trabajo, factores principales a los que se expone diariamente el personal u operarios de las máquinas.

Es así, que se identifica que los principales equipos que pueden producir incidentes o accidentes, por liberación de energía o energía residual son: paletizadora, lavadora de botellas, inspectores de botellas, envasadoras, pasteurizador, etiquetadoras, paletizadora y demás equipos transportadores de botellas y cajas, dentro de las energías que están expuestos el personal de dicha empresa envasadora de bebidas son: eléctrica, neumática, hidráulica, térmica y mecánica.

Por ende, se plantea la necesidad de diseñar una propuesta centrada en el sistema de bloqueo y etiquetado SAM Y LOTOTO dentro de la empresa envasadora de bebidas con el fin de mitigar y reducir los niveles de riesgos, pero sobre todo de accidentabilidad mientras se brinda un ambiente laboral seguro y saludable enfocado en actividades de revisión, calibración, medición, limpieza o mantenimiento de los equipos utilizados.

## **1.2 Importancia y alcances**

La empresa envasadora de bebidas ubicada en la ciudad Guayaquil, pese a su gran desarrollo a nivel económico u organizacional persiste ciertas inconformidades en cuanto al cumplimiento de objetivos siendo el principal afectado los operarios. Bajo dicha situación se da la relevancia y necesidad de reestructurar el sistema de seguridad y control de riesgos de las máquinas y equipos con el fin de instaurar altos niveles de seguridad y confianza en los operarios al momento de cumplir con sus responsabilidades.

De igual manera, se destaca que su incremento constante de demanda ha sido un factor influyente dentro del índice de accidentes a causa de la gran exposición de energías peligrosas o

riesgos que generan permanente lesiones, principalmente, incitadas por un error humano o sencillamente por características de fabricación de las máquinas y equipos. Por tal razón, es interés del investigador estructurar un esquema metodológico para la gestión y prevención de riesgos mediante el mejoramiento en diseño de los equipos garantizando un mayor nivel de desempeño bajo parámetros de alta seguridad para los operarios.

Por tanto, lo que se quiere lograr con dicho proyecto es la promoción de un ambiente seguro y libre de incidentes o accidentes bajo una cultura de seguridad. Parte de la importancia de implementar un sistema de gestión de riesgos bajo metodología SAM-LOTOTO es la minimización costos económicos que generan los accidentes laborales, tal como lo manifiesta Cornejo (2022) más que un costo se atribuye a la seguridad a un elemento de inversión, que claro esta impulsa a retornos gratificantes y mitigación de costos desde un contexto económico y humano. Asimismo, destaca que sus alcances trascienden a tan solo un simple control o supervisión de actividades bajos estándares de calidad, sino que se centra a la reducción de ratios de accidentabilidad, lo cual impulsa mayores resultados en calidad, eficiencia y productividad.

Por lo tanto, es importante la aplicación de mecanismos de bloqueo y etiquetado en todos y cada uno de los equipos a intervenir ya sea que estos estén en modalidad de operación, revisión o mantenimiento ya que lo relevante es precautelar la integridad de cada colaborador bajo un ambiente seguro y saludable. Además, el presente proyecto motivará al desarrollo de buenas prácticas convirtiendo este sistema en una actividad rutinaria que fomenta una cultura de seguridad.

### **1.3 Delimitación**

El presente proyecto se llevará a cabo en una envasadora de bebidas ubicada en la Ciudad de Guayaquil, Complejo Industrial Pascuales; km 16 ½ vía a Daule; Calle Cobre entre Av. Río Daule y Av. Pascuales, donde se pretende implementar dicha propuesta con un periodo de

desarrollo de cinco meses comprendidos entre mayo -septiembre del presente año sobre su área operativa en esencial a las máquinas empleadas por los operarios bajo un sistema de SAM-LOTOTO.

**Figura 4** *Ubicación de la planta envasadora de bebidas*



Nota. Tomado de Google maps

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 *Objetivo General*

Proponer el procedimiento de bloqueo y etiquetado SAM-LOTOTO para la aplicación y gestión efectiva de seguridad y salud ocupacional en una planta envasadora de bebidas.

### 1.4.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar las fuentes de energías peligrosas dentro del área operativa de la empresa y su control actual bajo el análisis de actividades.
- Conocer los niveles de riesgos y situación actual sobre la seguridad laboral en la empresa.
- Estructurar un plan de acción bajo la aplicación del sistema SAM Y LOTOTO garantizando la minimización de riesgos y mitigación de accidentes dentro de la empresa.

## CAPÍTULO II: BASES TEORICAS

### 2.1 Industria manufacturera

La industria manufacturera se centra en fabricar, procesar y transformar materias primas e insumos en productos finales para el consumidor u otras industrias. La industria manufacturera juega un rol preponderante en la economía de los países emergentes, pues es capaz de emplear a una porción importante de la población y producir materiales requeridos por sectores estratégicos. El resultado de un proceso de fabricación se puede finalizar en el sentido que es lista para la utilización o el consumo, o puede ser semielaborada en el sentido de convertirse en un insumo para fabricación adicional (INEC, 2021).

La manufactura es uno de los sectores más importantes para un país, permite la elaboración de productos con un mayor nivel de valor agregado, en los cuales existe buena capacidad de diferenciación y, sobre todo, un menor nivel de volatilidad en los precios. El desarrollo de este sector fortalece al país, ya que más allá de lo mencionado, también genera fuentes de empleo calificadas y formales (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2021).

De acuerdo al último informe publicado por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2021), la industria manufacturera es el tercer sector con mayores ventas totales percibiendo una variación positiva entre el año 2020 – 2021 de 16.3% destacándose entre los demás sectores económicos, particularmente comercio y servicios que ocupan los primeros lugares con un mayor nivel de ventas. Asimismo, se observa la variación anual de las ventas en la industria manufacturera desde el año 2016 hasta el 2021 teniendo un repunte en el año 2018 con \$30.138 millones. Mientras que en los años siguientes las mismas decrecieron con una variación del -12.1% debido principalmente a los desafíos que enfrentó la economía mundial a raíz de la crisis sanitaria suscitada por la pandemia del COVID-19, ocasionando una fase de recesión

económica.

Dentro de esta industria las categorías con mayor representatividad son la agroindustria con \$4.244 millones en ventas y la industria intermediaria y finales con \$3.909 millones, seguidas de la industria básica y la correspondiente a petroquímica con \$594 y \$117 millones respectivamente. Sin embargo, existe una variación positiva, indicando que estas categorías dentro de la industria manufacturera están creciendo a nivel de mercado (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2021).

De igual forma, es importante detallar que la manufactura es la cuarta industria que genera mayor porcentaje de plazas de empleo. Hasta abril del 2021 esta industria había generado 751.000 puestos de trabajo contribuyendo de esta manera a la economía y desarrollo del país (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2021).

## **2.2 Seguridad laboral**

La seguridad laboral se concibe como el estado meta e idóneo dentro de una entidad a causa de la efectiva implementación de normas y procesos enfocados en el acceso, manejo o generación de información clasificada y centralizada en el bienestar del personal operativo (Gresely & Guamán, 2020).

Por su parte, Quesada y González (2019) describen a la seguridad laboral desde dos contextos, el primero incurre en la probabilidad de que ocurra una eventualidad, es decir que se planifica o se prevé antes que suceda algo dentro de las actividades laborales impulsando a alcanzar un efectivo nivel de seguridad tanto para el personal como la empresa en sí; desde otro contexto se da origen a la seguridad laboral posterior a un hecho o causa motivando a la entidad una planificación inmediata de acciones preventivas con el fin de que dicho problema o riesgo no se repita.



Según Ramírez et al. (2020) describen a la seguridad laboral como:

Un conjunto de medidas técnicas, educativas, médicas y psicológicas utilizadas para prevenir accidentes, con la eliminación de las condiciones inseguras del ambiente, con la instrucción o convencimiento de las personas para que apliquen prácticas preventivas. Esto es indispensable para un desempeño satisfactorio del trabajo. La seguridad se define como la confianza o situación que ha cubierto un riesgo. Su aplicación va dirigida a evitar accidentes. (p.48)

### **2.3 Salud ocupacional o Laboral**

De acuerdo con Espinoza et al. (2020) se refiere a un conjunto de actividades multidisciplinarias centradas en la promoción y protección de salud de cada integrante o empleado de una entidad para la mitigación y control de riesgos, accidentes o enfermedades bajo una erradicación de aspectos que limitan y crean efectos adversos en la salud.

Es por ello, que se centra en la preservación de un empleo seguro y saludable bajo ambientes y sistemas organizacionales idóneos que destaquen la importancia del bienestar social, físico y mental de todo trabajador (Naciones Unidas, 2023).

Mientras que Silva et al. (2020) expresan que la salud ocupacional o laboral se encuentra determinada por el ambiente, empleo y condiciones atribuidas en el trabajo, es así, que mencionan también que al percibir inadecuadas condiciones en el trabajo como altos niveles de precariedad, suciedad e inseguridad provocaran consecuencias fatales en la salud impulsando a un alto índice de absentismo por enfermedad, lesiones o accidentes laborales.

### **2.4 Sistema de gestión en seguridad y salud laboral**

En sí, el sistema de gestión en seguridad y salud laboral se centra como un derecho más para el trabajador y una obligación del empleador para brindar un entorno laboral con condiciones óptimas fomentando el control y mitigación de siniestralidad laboral así como también promover

una salud integral mediante la aplicación de normativas e interacción de entes reguladores para el cumplimiento de derechos u obligaciones del trabajador bajo un trabajo compartido entre el gobierno, entidades públicas, empleados y empleadores (Toro et al., 2020).

Mientras que Cangahuala y Salas (2022) lo describen como un grupo de componentes interrelacionados que promueven el desarrollo adecuado de un negocio, donde se prevalece el bienestar de los empleados.

Por otra parte, el sistema de gestión en salud y seguridad ocupacional se considera como un proceso y metodología preventiva para el desarrollo de normativas de salud y seguridad, el mismo que se centra en el establecimiento de un contexto general y estructurado para una interacción y trabajo conjunto entre la directiva y personal para la respectiva evaluación de riesgos y mejoramiento de resultados en el desarrollo de dichas medidas de control, de tal manera, que reduce los costos generados por absentismo a causa de lesiones, enfermedades y accidentes mientras impulsa el aumento de productividad (Muñoz & Salas, 2021).

Pardo y Calso (2018) establece que:

“La Norma ISO 45001 identifica un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, como un sistema de gestión utilizado para alcanzar la política. Esta política se centra en prevenir lesiones y deterioro de la salud de los trabajadores y en proporcionar lugares de trabajo seguros y saludable”.

(p.24)

## **2.5 Riesgo Laboral**

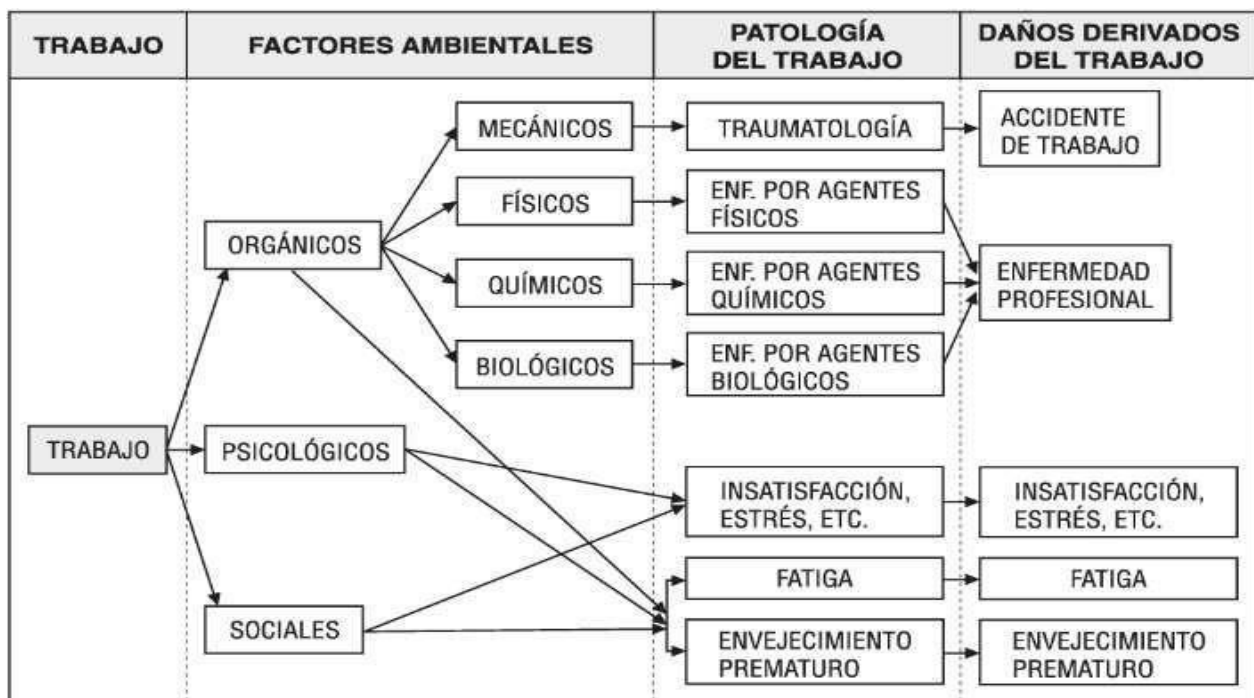
De acuerdo a Díaz (2023) el riesgo laboral se promulga como un estado de probabilidad en que ocurra un peligro, el mismo que se apega al contexto que aporta la OSHAS 18001, la misma normativa que fue reemplazada por la ISO 45001, describiendo así, al riesgo como aquella interacción entre la posibilidad de un evento y su nivel de severidad provocando la presencia de

daños en el trabajo mediante la presencia de lesiones, accidentes y enfermedades.

Por su parte, Matabanchoy y Díaz (2021) describen que es aquella posibilidad que se origine una pérdida, causada por una situación adversa con un grado relevante de severidad potencial que afecta los estados de vulnerabilidad del personal y su entorno. En sí, se refiere a peligros presentes dentro de un entorno de trabajo bajo un precepto de daño inevitable.

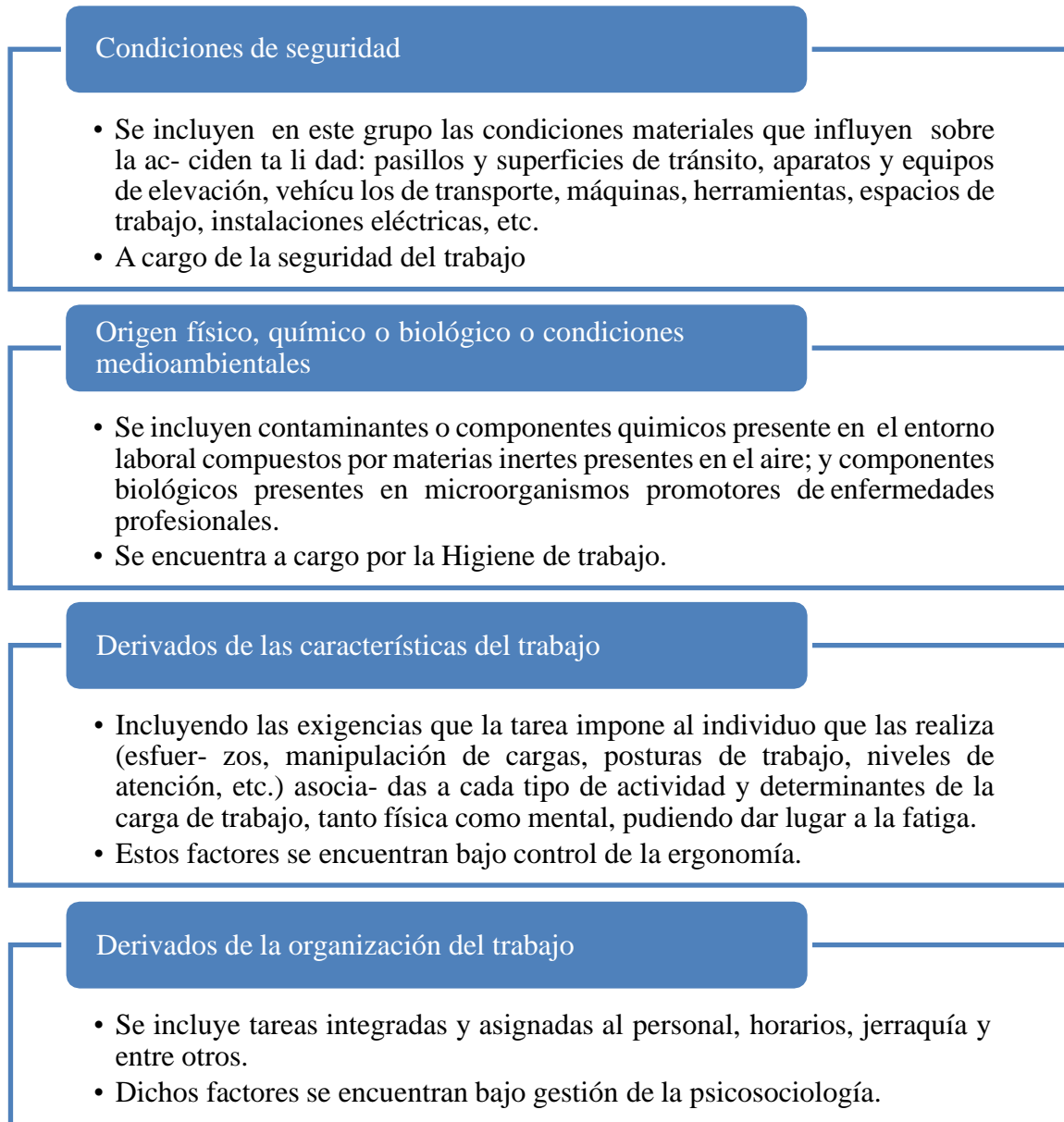
Mientras que bajo la normativa ISO 45001 define al riesgo laboral como el conjunto de posibilidades o probabilidades de que suceda una eventualidad peligrosa dentro de la empresa o lugar de trabajo, ocasionando incidentes leves o graves que causen algún deterioro en la salud del trabajador (Constantine, 2018).

**Figura 5** Incidencia de los factores de riesgos en la salud laboral



Nota. Adaptado de Seguridad y salud en el trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales por Cortés (2018, p. 40).

**Figura 6** Factores de riesgo laboral



Nota. Adaptado de Seguridad y salud en el trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales por Cortés (2018).

## **2.6 Sistema de Gestión de Riesgos**

Conforme a la normativa ISO 18000 define como un sistema conjunto de normativas, procesos y prácticas bajo un análisis, valoración y evaluación de riesgos inherentes dentro del área operativa y producción bajo una optimización de tiempo y recursos (Payá & Pizzi, 2020).

Desde el contexto industrial, el sistema de gestión de riesgos se centraliza en la mitigación de accidentes bajo el desarrollo de un análisis minucioso de los posibles peligros que promueven altos niveles de riesgos en el sistema de producción, determinándose, si dichos riesgos son potenciales o no y cual es el impacto en las diversas actividades de la empresa (Tamayo et al., 2020).

## **2.7 Gestión por procesos**

La gestión por procesos corresponde a una metodología destinada a identificar, definir, relacionar, optimizar, operar y mejorar las etapas de una organización, reconociendo que es una administración completa de las actividades y procedimientos que permiten añadir valor en los bienes y servicios de la empresa hacia los clientes, cambiando el enfoque tradicional de la administración que solo se sustentaba en una supervisión de las áreas (Muñoz, 2018).

De acuerdo con Cueva (2021) consiste en una estrategia para mejorar las tareas de la entidad, comprende la planificación como punto de partida hasta la distribución de recursos en su entrega a los clientes finales; cuando se consiguen estas mejoras se produce una satisfacción del consumidor por la relación existente entre todos los procesos internos del negocio.

Como se puede apreciar en la referencia, con las metodologías de gestión por procesos se busca que se controle diferentes etapas de una misma actividad interna de una empresa, teniendo un seguimiento desde la planificación hasta su proceso final que puede ser la distribución o entrega de un producto final, tratando de conseguir que la ejecución de cada labor se ejerza de la mejor

forma para poder satisfacer al cliente al otorgarle un mejor producto o servicio.

Esta perspectiva corresponde a un pensamiento administrativo, cuya evolución y desarrollo se vinculan con la administración que tiene una búsqueda constante de la eficiencia y eficacia para que la entidad logre cumplir con sus objetivos; permite adaptarse a entornos cambiantes para desplegar valor al propósito organizacional (Rodríguez, 2017).

Como se aprecia, estas metodologías buscan lograr procedimiento que sean adaptativos a circunstancias diversas en la organización, una forma tradicional de manejar a las organizaciones era la gestión funcional radica en procesos específicos por parte del líder, lo que cambio con la gestión por procesos que buscaba mayor alcance, una diferenciación de ambas perspectivas es la siguiente:

**Tabla 1** Diferencia entre la gestión funcional y gestión por procesos

	GESTIÓN FUNCIONAL	GESTIÓN POR PROCESOS
El departamento	Importancia "per se"	Eslabón de un proceso
Enfoque	Cómo se hace	Qué se hace
Compromiso	Cumplimiento	Resultados
Eficacia y efectividad	Efectividad parcial	Eficacia global
Orientado a	Tareas	Resultados
Orientación	Al producto	Al cliente
Adaptación al cambio	Difícil	Fácil
Comunicación horizontal	Escasa	Fluida
Lógica vs creatividad	Lógica tayloriana	Creatividad
Responsabilidad	Frente a jefes funcionales	Frente al jefe del proceso
Valor	Por especialización	Valor añadido
Control	Jerárquico	Autocontrol
Comunicación	Descendente	Horizontal
Enfoque resultados	Productividad	Valor añadido
Jerarquía	Jefe	Equipo
Forma de trabajo	Formal, rígida	Flexible, innovadora
Apta para entornos	De demanda previsible	De demanda cambiante
Enfoque externo	Mercado	Cliente
Decisiones	Centralizadas	Compartidas

Nota. Tomado de Muñoz (2018)

## 2.8 Sistema SAM-LOTOTO

De acuerdo a Inga (2022) este sistema se centra en un conjunto de acciones y procedimientos de bloqueo y etiquetado, que permiten el aislamiento de energías provenientes de máquinas y equipos con el objetivo de prevenir lesiones, enfermedades y accidentes mientras se efectúa cualquier tipo de actividad sea de mantenimiento, producción o servicios.

Está diseñado para prevenir las lesiones causadas por arranques inesperados, activación o liberación de energía almacenada en la maquinaria cuando se instala, se le da servicio o se realizan reparaciones. Las prácticas específicas y los procedimientos de seguridad utilizados para asegurarse de que las máquinas se apaguen correctamente y no puedan arrancar mientras se realiza el trabajo en el equipo se conocen como LOTO. (Texas Department of Insurance, s.f.,p. 3)

Por su parte, Toapanta (2022) lo concibe como un conjunto de procedimientos centrados en la seguridad para la reducción de riesgos provocados por accidentes provenientes de maquinaria o energías producidas por el sistema eléctrico.

Por lo tanto, se percibe como un sistema de gran relevancia para garantizar la seguridad plena dentro del ambiente laboral con el fin de dar una efectiva salvaguardia al personal u operario frente al manejo de maquinarias y equipos para la fabricación de un producto o durante su mantenimiento.

Este método denominado Bloqueo y Etiquetado (LOTO), tiene la gran importancia de reducir posibilidades de que los empleados sufran lesiones o que los equipos se dañen debido a la activación inesperada o imprevista de energía durante la instalación, mantenimiento, reparación, lubricación, calibración, ajuste, inspección, funcionamiento, procesamiento o el armado. (Inga, 2022, p. 13)

**Figura 7** *Etapas de desarrollo del sistema LOTO*

### Planificar

- Identificación las energías potencialmente peligrosas que alimentan al mismo y definiendo los puntos adecuados para el bloqueo de las mismas.
- A cargo del líder de bloqueo.

### Aislamiento

- Consiste en cortar todas las energías peligrosas que llegan al equipo.

### Bloqueo

- Consiste en la operación de colocar físicamente el candado. En esta operación se debe tener especial precaución de asegurarse que el elemento que se está bloqueando con candado esté realizando en forma efectiva su acción de interrupción de la energía que alimenta.

### Etiquetar

- Operación de colocar en el candado que está efectuando el bloqueo, una etiqueta con la inscripción: “PELIGRO – NO OPERAR” o similar, donde se alerta que el candado está bloqueando un equipo con personal trabajando en el mismo y que el candado que bloquea no debe ser retirado bajo ningún concepto.

### Prueba

- Acción de intentar poner en operación el equipo bloqueado para asegurarse que el bloqueo realmente ha desvinculado las energías peligrosas. En la planificación del bloqueo se debe establecer los pasos para “Probar” y será responsabilidad del líder del bloqueo su implementación.

Nota. Tomado de Diseño e implementación del manual de seguridad y procedimientos individuales de bloqueo y etiquetado (LOTO) para los equipos y máquinas del taller de máquinas y herramientas de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH. (2022, p. 17).



**Figura 8** *Flujograma del programa LOTO*



Nota. Tomado de Control de Energía Peligrosa: Bloqueo y Etiquetado por Texas Department of Insurance, s.f., p.16.

## 2.9 Energía y sus tipos

La energía se torna relevante desde la presencia de las máquinas, situación que impulsa científicos a profundizar el desarrollo de dispositivos o generados eléctricos, pero principalmente como se puede generar energía, es así que durante el periodo 1807-1820 se dio los primeros avances cuando se observó la interacción directa ente el magnetismo y electricidad, lo cual motivó al científico francés Amper validar su teoría del electromagnetismo. Desde el ámbito industrial, las

cargas generadas comúnmente son eléctricas pero reactivas por la intervención de máquinas o equipos, de tal manera que determinan el comportamiento operacional de dichos equipos. Asimismo, se suscita que eventualmente se genera energía por las empresas eléctricas, sin embargo, con el tiempo se detectó que dicha energía también puede ser creada y suministrada por cada industria conforme a la tecnología aplicada (Inga, 2022).

En ese caso, se da a conocer la energía eólica, térmica, química, nuclear e hidráulica, las cuales posteriormente, luego de ser empleada puede transformarse en energía luminosa, calórica, mecánica, cinética, neumática, eléctrica y potencial. Pese a la identificación de energías, éstas no tienden a ser visibles sino hasta su transformación atribuyéndose un alto riesgo para quienes forman parte de dicho proceso. Es decir, que al liberarse una cantidad determinada de energía sea baja o alta y no es controlada efectivamente ocasiona graves incidentes y futuras consecuencias (Inga, 2022).

Es de ahí que se derivan las energías peligrosas, las mismas que generan un impacto negativo sobre los empleados e involucrados, por ejemplo, en el caso de percatarse de que una máquina este en movimiento o no asegura puede sufrir golpes, esfuerzos excedentes o cortes por el uso de herramientas (Inga, 2022).

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Diseño de investigación**

Para el presente estudio, se predispone de un diseño no experimental ya que no será necesario recurrir a la manipulación o alteración de las variables sino a la obtención de información directa sin previa experimentación. tal como lo describe Hernández et. al., (2014) que son aquellas investigaciones que no se apegan a una manipulación deliberada de los elementos que son examinados en la problemática de investigación, meditando el fenómeno en su contexto natural.

### **3.2 Tipo de investigación**

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó un tipo de investigación descriptiva, debido a que contribuye a conocer y verificar la problemática del estudio mediante la respectiva recolección de datos e información proveída por la propia empresa, de tal manera que permitirá describir a mayor detalle el problema y la oportunidad de disponer de una solución como propuesta.

Tal como lo menciona Castillero (2019) que este es usado con frecuencia ya que su propósito es determinar una descripción detallada del fenómeno estudiado, midiendo sus características y los procesos que lo conforman.

En efecto, la investigación exploratoria contribuye a un análisis de profundidad sobre el objeto de estudio y así conocer como los factores tanto internos como externos que influyen en la presencia de riesgos y las diversas fuentes de energías. Así como lo determina Hernández & Mendoza (2018) que busca “identificar conceptos o variables promisorias a indagar, establecer prioridades para futuros estudios o sugerir afirmaciones, hipótesis y postulados, con el propósito de familiarizarnos con un planteamiento desconocido, poco estudiado o novedoso” (p.116).

Mientras que bajo una investigación de campo permitió al investigador tener información relevante e importante, pero sobre todo directa, la cual es proveniente de los trabajadores del área

bajo estudio.

### **3.3 Enfoque de la investigación**

Existen dos tipos de enfoques de investigación, cualitativo y cuantitativo; ambos se basan en diferentes paradigmas y análisis a partir del conocimiento y la realidad de la problemática que se investiga.

### **3.4 Enfoque cualitativo**

De acuerdo con Hernández et al. (2014), el enfoque cualitativo permite desarrollar hipótesis antes, durante y después de la recolección de datos, ya que utilizan el recabado y el análisis de información para refinar las preguntas de la investigación mientras se realiza el proceso de interpretación. Es flexible, subjetivo e interpretativo, debido a que está más alineado a la perspectiva del investigador en relación al fenómeno estudiado. A diferencia de la investigación cuantitativa, que se basa en una hipótesis.

#### **3.4.1 Enfoque cuantitativo**

Este tipo de enfoque, a diferencia del cualitativo, es objetivo, secuencial y probatorio. Realiza la recolección de datos e información con el propósito de probar hipótesis a través de la medición numérica y análisis estadísticos. Los fenómenos observados no tienen influencia por el investigador, por lo que debe evitar la subjetividad para que esta no repercuta en los resultados del estudio o afecte los procesos (Hernández et al., 2014).

### **3.5 Universo y muestra**

La población de estudio para el presente proyecto se comprende al total de personas que laboran en la empresa envasadora de bebidas, quienes serán seleccionados con la finalidad de tener una apreciación de la situación actual de la empresa con respecto al nivel de siniestralidad y riesgos derivados de energías, comprendido por un total de 100 colaboradores.

Para la determinación de la muestra se aplica un muestreo probabilístico bajo la aplicación de la fórmula de población finita, el cual permite al investigador determinar un conjunto de colaboradores, a quienes se les aplicó los instrumentos de recolección de datos de forma conveniente.

Muestreo Probabilístico: Según Otzen y Manterola (2017), facilitan la elección de elementos que sean accesibles como consecuencia de su proximidad a los sujetos relacionados a la investigación a ejecutar.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

p= 50%

q= 50%

z= 1,96 con el 95% de confianza

e= 5%

n=80

De acuerdo con lo anterior, la muestra queda conformada por un total de 80 colaboradores de la empresa envasadora de bebidas.

### **3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Encuestas: compuesta por un total de 11 preguntas cerradas con opción múltiple con la finalidad de dar un aporte estadístico sobre la situación de la entidad con respecto al control de riesgos y seguridad.

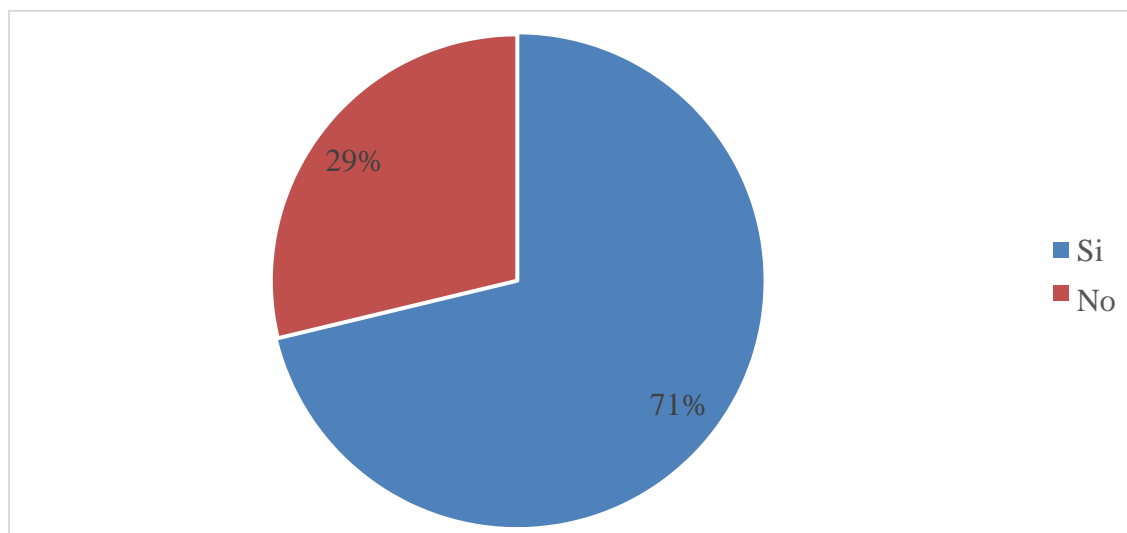
## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 Análisis de la encuesta

#### 1. ¿Ha tenido incidentes en su área de trabajo?

Conforme a las perspectivas de los encuestados, se observa según figura 9 que el 71% de los trabajadores han sufrido algún tipo de incidente o accidente, es decir que de manera constante los operarios están expuestos a sufrir algún tipo de daño, mientras tan solo el 29% hasta el día de hoy no han tenido o sufrido algún incidente.

**Figura 9** Incidentes en el área de envasado

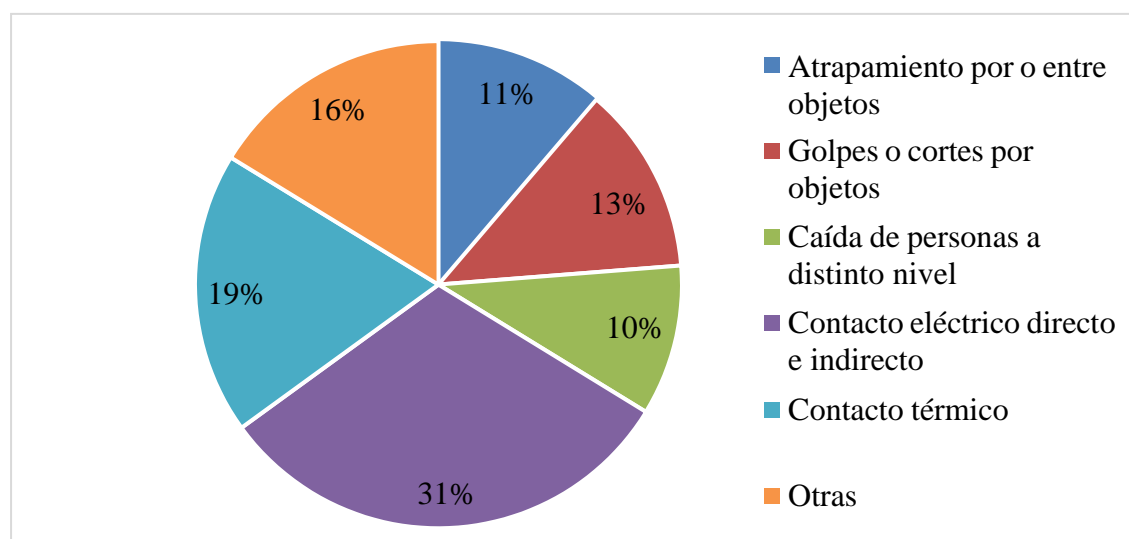


#### 2. ¿Cuál de los siguientes peligros le puede causar mayor daño?

De acuerdo a la figura 10 se destaca que el 31% de los trabajadores del área envasadora detectan con un peligro de gran magnitud al contacto eléctrico directo e indirecto, debido a que esto puede generar secuelas o daños irreversibles hasta la muerte. Mientras que el 19% destaca que el contacto térmico puede ocasionar daños a nivel físico. El 16% menciona que existen otros peligros, pero bajo una interacción con ellos se pudo identificar explosiones por caídas de botella, cortes por vidrios, uso inapropiado de los equipos de protección, fuertes sonidos de las maquinas

en funcionamiento hasta fugas en las bombas de agua. El 13% asigna a que golpes o cortes por objetivos conllevan un daño más allá afectando al operario a nivel físico o mental. Finalmente, el 13% y 10%, describen que el atrapamiento por o entre objetos y caída de personas a diferente nivel pueden repercutir en daños a la salud.

**Figura 10** Peligros que causan un daño mayor

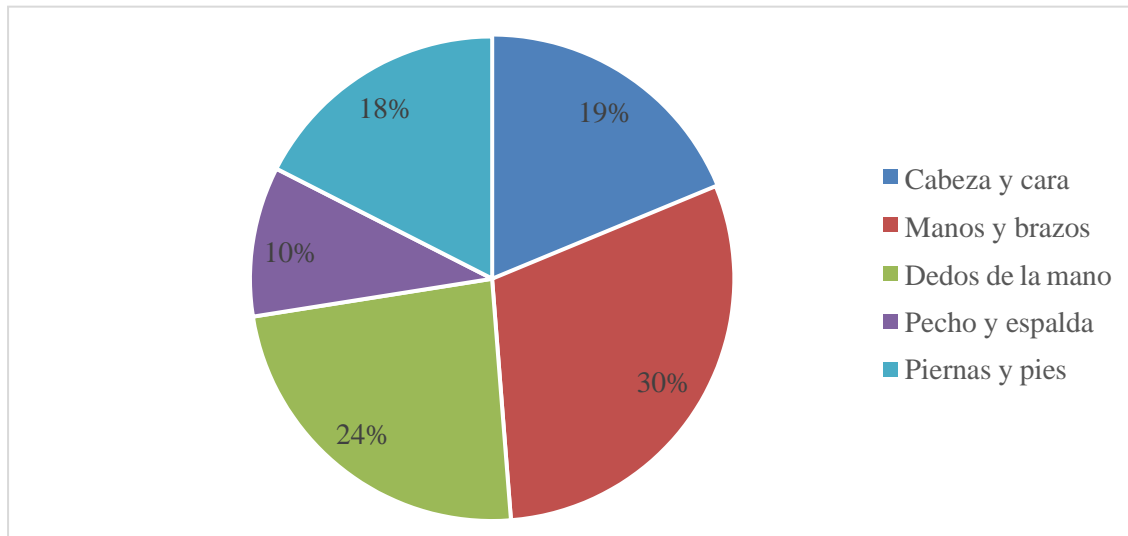


### 3. ¿Qué parte del cuerpo se expone a constantes lesiones o riesgos durante la operatividad de la máquina?

De acuerdo a la figura 11, el 30% de los encuestados mencionan que las manos y brazos son uno de las partes del operario con mayor exposición a que sufra algún tipo de lesión o riesgo. Por su parte, el 24% describen que los dedos de la mano son de mayor exposición cuando la máquina está en funcionamiento o cuando no se ejerce el debido control de la misma. El 19% destacan que la cabeza y rostro están en constante exposición para adquirir algún tipo de lesión o riesgo. El 18% manifiesta que su mayor preocupación de sufrir una lesión es en sus piernas y pies, esto principalmente, se suscita en quienes manejan montacargas. Por último, el 10% manifiesta que su pecho y espalda son partes que comúnmente se encuentran a la exposición de lesiones, al igual

que el anterior criterio se debe al constante manejo de montacargas o permanecer mucho tiempo de pie más que todo a nivel ergonómico.

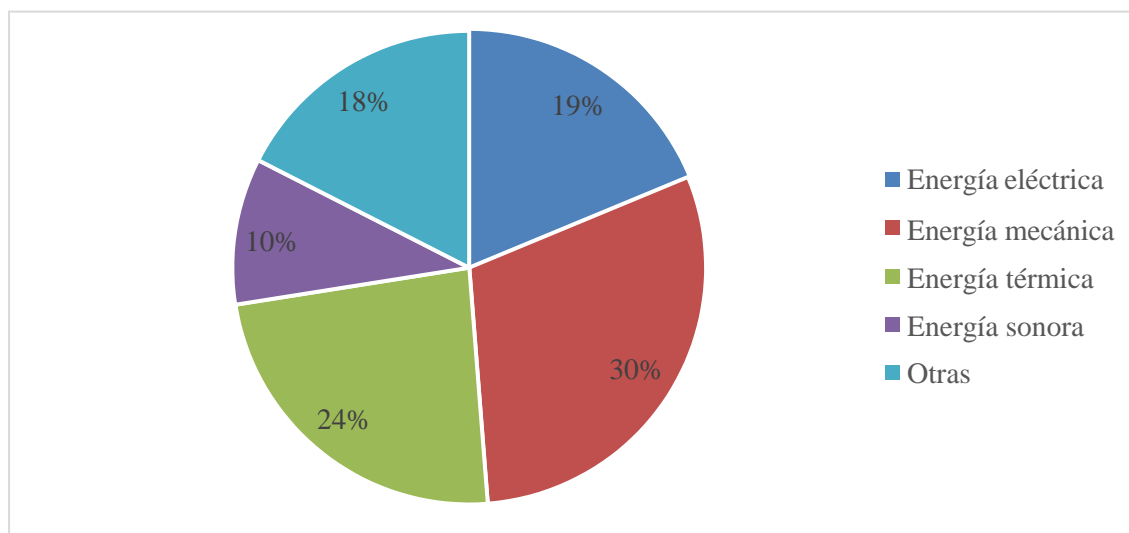
**Figura 11** *Partes del cuerpo expuestas a constantes lesiones o riesgos*



#### **4. ¿Qué tipo de energía es más propensa dentro del procedimiento de envasado?**

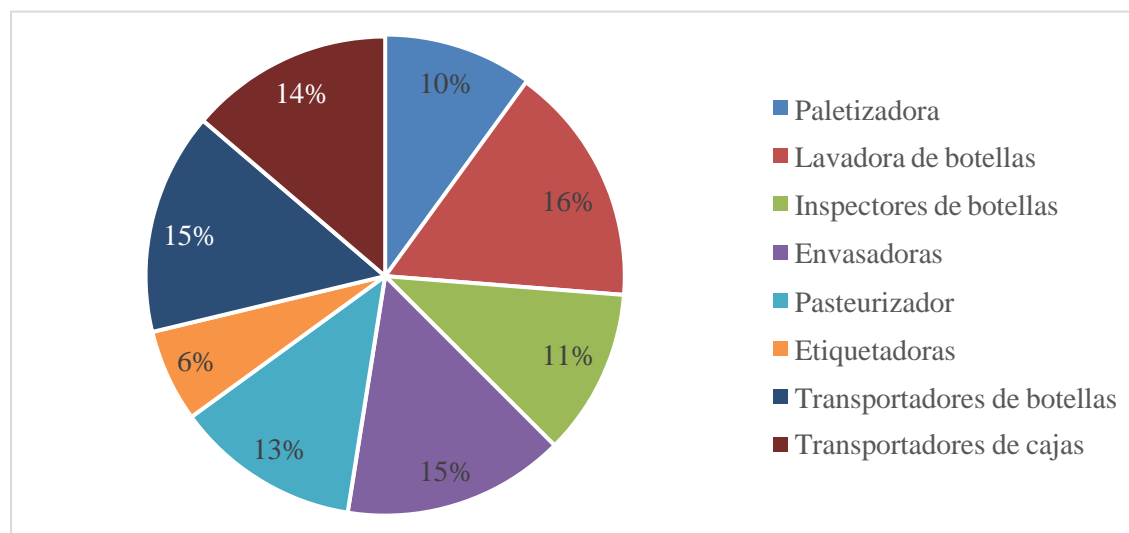
Conforme a la figura 12, el 30% de los encuestados perciben que la energía mecánica es la más frecuente en el área de envasado, consecutivamente, el 24% atribuyen la presencia constante de la energía térmica debido a los altos niveles de calor o vapor que interviene al momento del lavado del envase y desinfección. Mientras que el resto justifica que son más propensa las energías: eléctrica, sonora u otras, de las cuales bajo una corta conservación mencionaron la presencia de energía hidráulica, gas y agua.



**Figura 12** Tipos de energía

### 5. ¿Qué máquina tiene un mayor nivel de riesgo en la operación de envasado?

Conforme a la figura 13, el 16% de los encuestados afirman que la lavadora de botellas atribuye a la generación de mayores riesgos, debido a la exposición de vidrios o presencia de explosión de botellas. El 15% señala que tanto la envasadora como los transportadores de botellas ocasionan mayores impactos de riesgos a nivel físico, ergonómico o de seguridad. El 14% describe que los transportadores de caja atribuyen mayores impactos de riesgos. Finalmente, el personal restante destaca en menor participación las máquinas: pasteurizadora, inspector de botellas, paletizadora y etiquetadora que puedan atribuir a un mayor nivel de riesgo durante la ejecución del proceso de envasado.

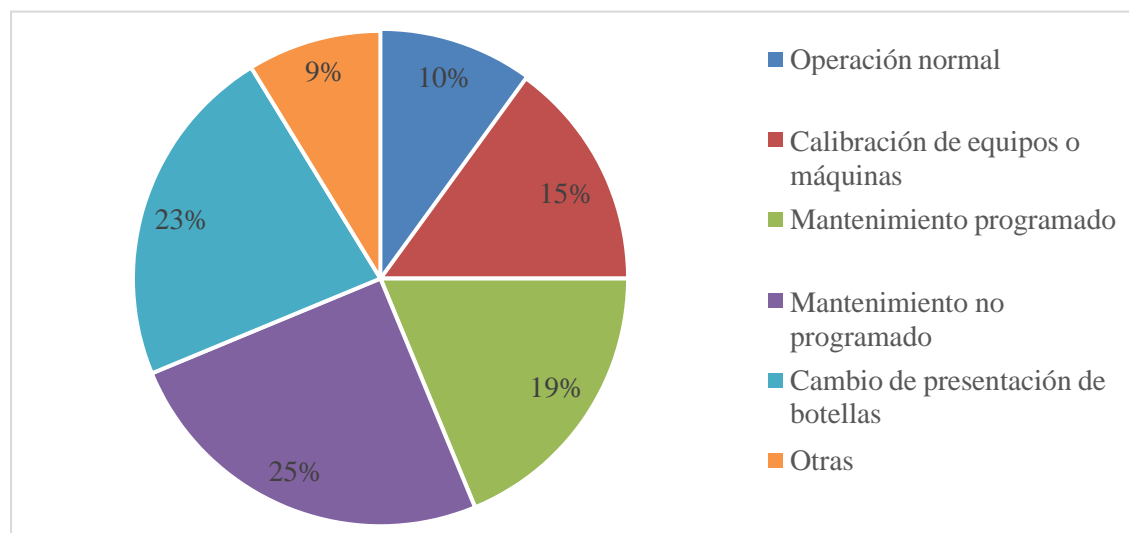
**Figura 13** Máquina con mayor riesgo

#### 6. ¿Qué actividad genera mayores niveles de riesgos?

De acuerdo a la figura 14, el 25% de los encuestados mencionan que la actividad de mantenimiento no programado repercute en el aumento de los niveles de riesgo, ya que al no ser programado no existe una respectiva notificación para los encargados de las máquinas y en el caso de que ellos regresen a operar la máquina estarán expuestos a peligros. Asimismo, esto implicaría una afectación directa a la productividad. El 23% asigna que al momento de ejecutar un cambio en la presentación de botellas se genera riesgos fuertes.

Por su parte, el 19% menciona que el mantenimiento programado atribuye un nivel de riesgo, ya que prescinde de una evaluación posterior al funcionamiento de la máquina implicado a la liberación inesperada de energías residuales. El 15% y 10% se centran en que durante la calibración de equipos o máquinas y operación normal se pueda presenciar riesgos, ya pueda que sea que se encuentre residuos de productos. Finalmente, el 9% destacan que existen otras actividades referentes al lavado y transportación de productos e insumos.

**Figura 14** Actividad con mayor riesgo

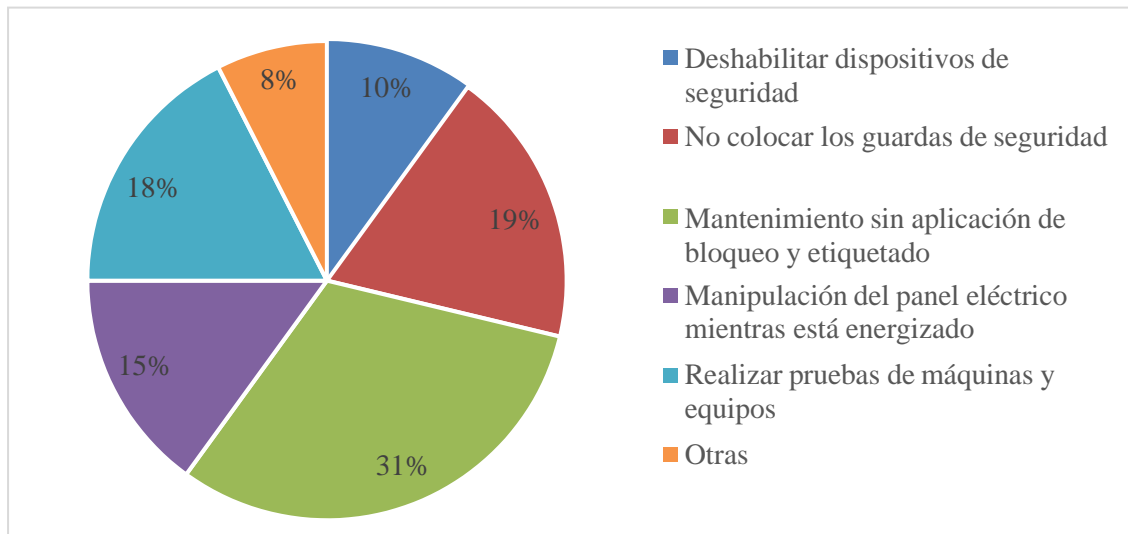


### 7. ¿Cuál son las actividades subestándares con más reincidencia?

De acuerdo a la figura 15, se destaca que el 31% menciona que la actividad de mayor reincidencia se sitúa en la ejecución de mantenimientos a las máquinas sin aplicación de sistemas de bloqueo y etiqueta. El 19%, una apreciación adjunta a la anterior, mencionan que no se dispone ni colocan de manera debida los guardas de seguridad.

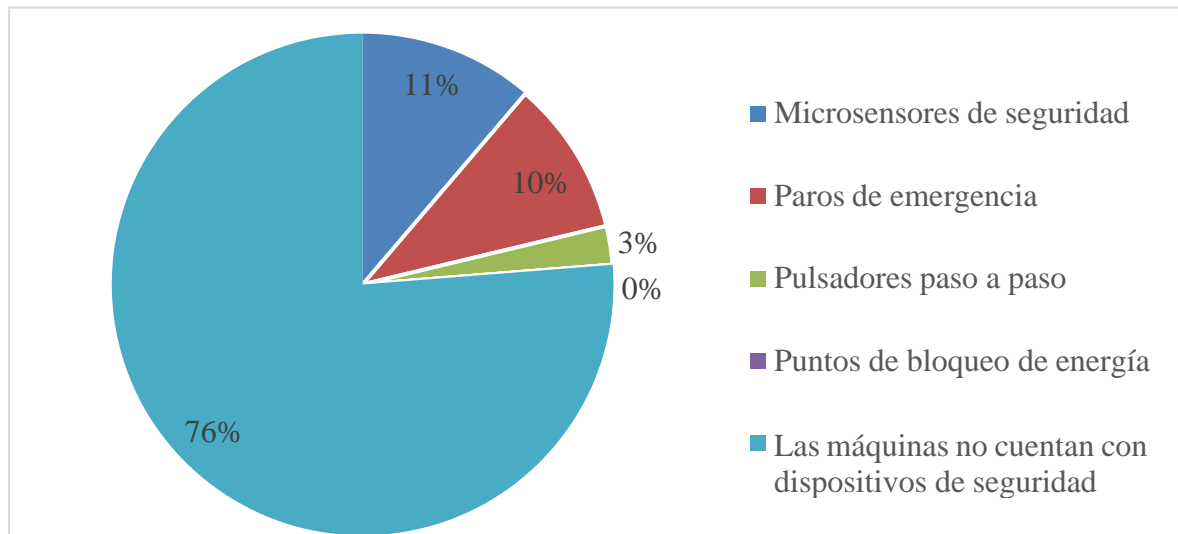
El 18% debido a la constante presencia de problema, riesgo o peligros se prescinde de pruebas de máquinas y equipos, las cuales son ejecutadas sin el debido control o un procedimiento. El 15% se debe a la manipulación del panel eléctrico que aún se mantiene energizado, implicando a una actividad insegura para el operario ejecutor. El 10% se suscita en la desconexión o deshabilitación de los pocos dispositivos de seguridad que emplea la empresa. Finalmente, el 8% destaca que existen otras actividades como la falta de control sobre el uso correcto de equipos de protección, colaboradores sin equipos de protección, problemas en los diversos niveles de presión.

**Figura 15** Actividades de mayor reincidencia



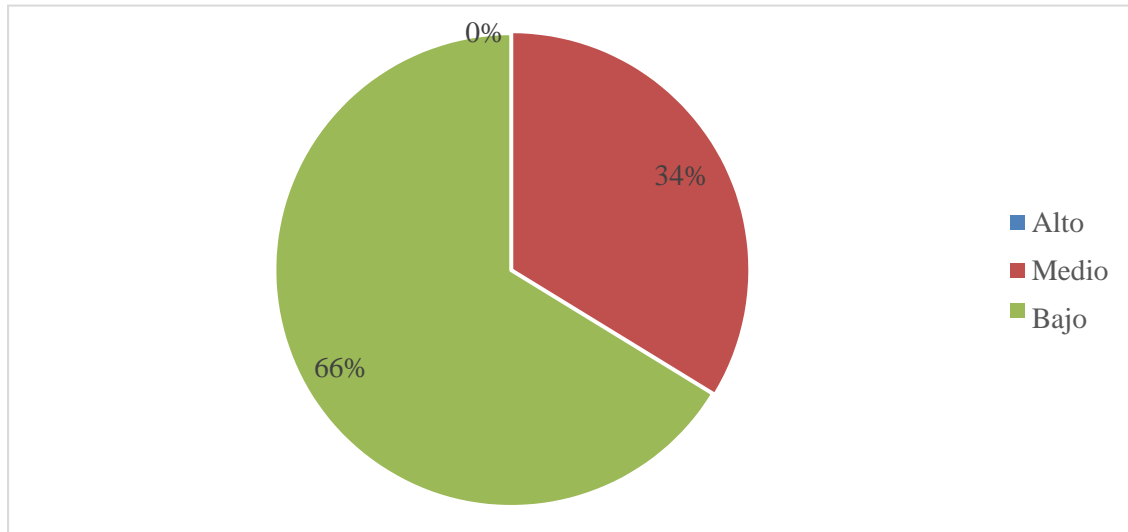
### 8. ¿Cuáles son los dispositivos de seguridad que cuentan las máquinas?

En la figura 16, se describe la existencia de dispositivos de seguridad de lo cual se evidencia que el 76% de los operarios manifiestan que las máquinas no cuentan con dichas dispositivos, afirmando esto, se observa que ningún participante señaló la existencia de puntos de bloqueo de energía, lo cual resulta relevante que debería poseer las diversas máquinas del área de envasado. Pese a esto, se evidencia que el 11% ha observado la presencia de microsensors de seguridad, el 10% describen la presencia de paros de emergencia y tan solo el 3% pulsadores paso a paso, como controlador del funcionamiento de la máquina.

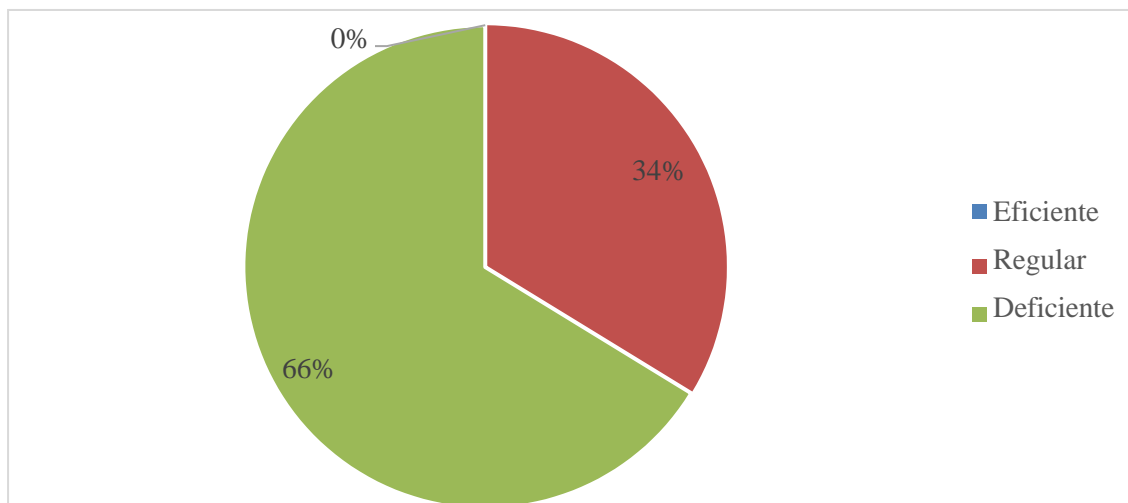
**Figura 16** Dispositivos de seguridad

### 9. ¿Cómo percibe el nivel de seguridad en su entorno laboral?

Debido al enfoque del presente estudio se dictamina esencial conocer la percepción de los trabajadores con respecto a la seguridad que le brinda su empresa, identificándose, que el 66% de los trabajadores lo evalúa como baja debido a los constantes peligros y riesgos, y sobre todo que no se preserva un sistema de controle la liberación de energía en las máquinas durante se ejecuta un mantenimiento o caso contrario no se notifica de previamente de actividades de limpieza y mantenimiento. Mientras que el 34% lo califican con un nivel medio, lo cual incide las situaciones previamente descritas.

**Figura 17** Nivel de seguridad laboral**10. ¿Cómo calificaría las medidas de prevención y control de incidentes en su empresa?**

Según apreciación en la figura 18, se manifiesta que el 66%, resultado que concuerda con la pregunta anterior, describiendo que las medidas de prevención y control son deficientes mientras que el 34% las consideran regulares, esto debido a que no se observa un control sobre el constante incremento de accidentes.

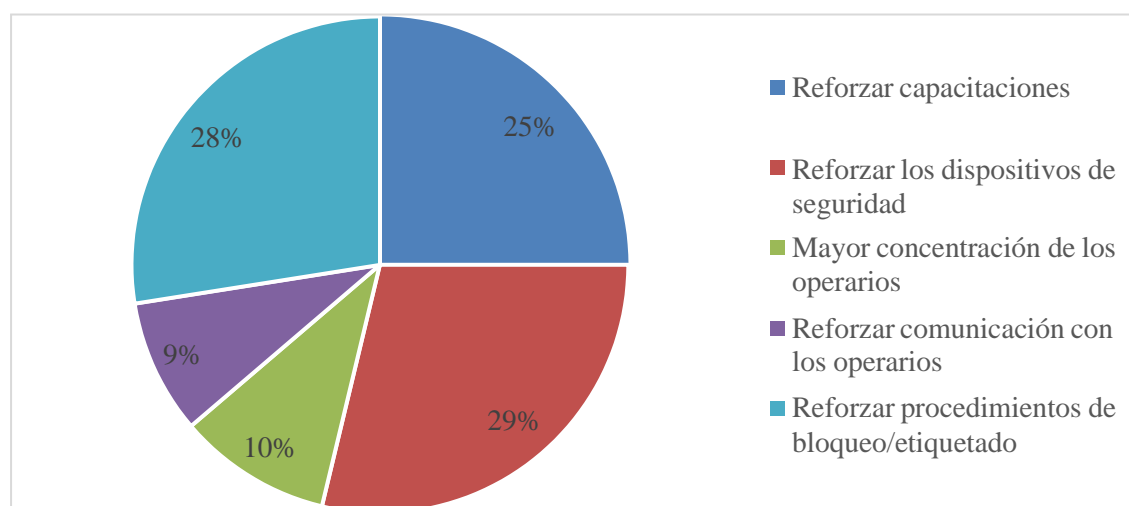
**Figura 18** Calificación sobre las medidas de prevención y control de incidentes

### 11. ¿Qué alternativa concibe vital reforzarla para impulsar una cultura de seguridad?

Debido a la presencia de esta gran problemática dentro de la empresa envasadora de bebidas con respecto a su sistema de seguridad y salud laboral, los trabajadores según figura 19, destacan que alrededor del 80% están de acuerdo a que se incluyan refuerzos sobre los dispositivos de seguridad bajo un correcto procedimiento de bloqueo y etiquetado mediante la ejecución de un programa de capacitación que no solo permita la adquisición de conocimiento sino actualización constante.

El resto integra vital que los operarios sean más centrados y precisos en sus actividades, así como también se genere una buena comunicación para evitar contratiempos al momento de alguna actividad no programada.

**Figura 19** Alternativas para fomentar una cultura de seguridad



#### 4.2 Identificar la situación actual en la empresa envasadora

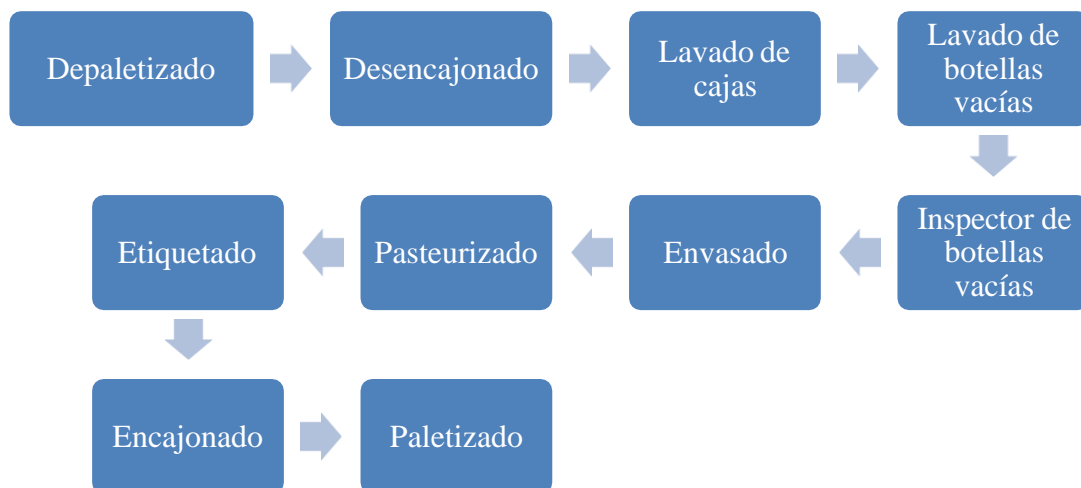
En este primer paso, se pretende dar una visualización general sobre la actual situación de dicha línea de envasado y la seguridad en máquinas y equipos utilizados en el proceso de envase de bebidas, pero principalmente, lograr la identificación de energías peligrosas y el control

empleado.

**Proceso de envasado.** Se centra en el envasado de diversas presentaciones de la bebida bajo un esquema técnico y lineal de producción continua derivada por la integración de tecnologías y máquinas idóneas, en sí, provee una producción estandarizada y altamente automatizada. Pero para lograr dicha estandarización se requiere la participación del recurso humano (operarios), quienes serán los encargados de gestionar y poner en marcha cada máquina.

En cada proceso y máquina se percibe puntos críticos de control y seguridad causando futuros accidentes e incidentes al personal a cargo.

**Figura 20** *Proceso de envasado de bebidas*



Nota. Adaptado de la envasadora de bebidas, 2023

**Subproceso de depaletizado.** Está principalmente ejercido por la intervención de la máquina depaletizadora, la misma que mueve pallets con cajas vacías y posteriormente, retirarlas de dichos pallets. Dentro los recursos o medios para dar funcionamiento dicha máquina se requiere de aire comprimido y electricidad, donde se percibe controles de presión de aire y revisión de las cantidades de cajas con envases vacíos recibidos.



**Figura 21** *Máquina depaletizadora*



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

***Subproceso de desencajonado.*** Se concentra en el retiro de botellas vacías de caja para su posterior puesta sobre la banda de transportación. Al igual que el primer subproceso requiere de aire comprimido para activar los mecanismos de la máquina mientras que la electricidad permite el encendido del motor y paneles de control del equipo. Asimismo, el único punto que recibe control es la presión de aire.

**Figura 22** *Máquina desencajonadora*



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

***Subproceso de lavado de cajas.*** En esta etapa se reciben las cajas vacías provenientes de bandas transportadoras, las mismas que son lavadas con agua e hidróxido de sodio para la correcta limpieza y esterilización dejándolas libres de residuos, los principales insumos requeridos son el agua, la misma que se proporciona por bombas de agua; y la electricidad para el correcto encendido y funcionamiento de la máquina, además, se persiste de controles sobre la presión de cada una de las bombas de agua y limpieza de filtros.

**Figura 23** *Máquina de lavado de cajas*



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

***Subproceso de lavado de botellas.*** En esta etapa se reciben las botellas vacías provenientes de bandas transportadoras, las mismas que conllevan varias etapas de lavado y limpieza para el retiro total de residuos. En primera instancia, se busca el retiro de residuos gruesos mediante agua y un concentrado bajo de hidróxido de sodio, para posteriormente, ponerlas bajo en remojo con la finalidad de retirar las etiquetas dañadas, básicamente se inicia con una limpieza exigente de la parte externa. Finalmente, se prescinde de un lavado interno y externo logrando así altos niveles de desinfección mediante la aplicación de materiales de lavados a distintos niveles de temperatura

hasta su respectivo enjuague.

Durante esta fase se requiere como principales insumos de limpieza: el hidróxido de sodio y lubricante en jabón; y recursos como agua, aire comprimido para generar movimiento en los sistemas de la máquina, electricidad para poner en marcha a la máquina y vapor para el calentamiento del agua.

Asimismo, se registra dentro de este subproceso la aplicación de sistemas de control sobre los niveles de concentración de hidróxido de sodio; temperatura en los tanques reservorios de agua; presión de las bombas de agua, aire, vapor; presión de agua fresca y ablandada; nivel de velocidad de la máquina; limpieza de mallas; supervisión de boquillas de enjuague, extractores de etiquetas y duchas de preenjuague.

**Figura 24** *Máquina de lavado de botellas*



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

***Subproceso de inspección de botellas vacías.*** Luego del lavado de dicho elemento, se procede a transportarlas al inspector para la identificación y separación de botellas defectuosas, entre los puntos de descarte, la máquina revisa: algún tipo de contaminación en la parte de fondo de la botella, pico de la botella rota, sucia o con fisura, residuos sólidos o líquidos extraños en la parte interna de la botella.

Para garantizar el cumplimiento de las funciones específicas de la máquina se requiere de aire comprimido para la extracción de envases defectuosos; electricidad; agua para una nueva limpieza a la entrada de la máquina y así evitar por error extraer una botella como defectuosa. Dentro este procedimiento se fija controlar el nivel de presión de aire comprimido y esquema de rechazo.

**Figura 25** *Máquina inspectora de botellas vacías*



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

***Subproceso de envasado.*** Aquí pasan las botellas inspeccionadas con márgenes libre de defecto para el respectivo llenado en diversas fases, procurando primero el retiro de aire concentrado dentro de la botella, debido al CO<sub>2</sub> que posee la bebida o líquido a envasar, es decir que se requiere dar una contrapresión con el mismo componente para que el líquido ingrese de manera ligera y rápida.

Una vez lleno el envase, se aligera la presión interna del envase, pero para asegurar la minimización de oxígeno en la bebida ya envasada se prescinde rociar agua a presión para el aumento de espuma en la bebida. Una vez, ejecutada esta actividad se procede al sellado o

colocación de la respectiva tapa.

Dentro de esta fase se manifiesta controles respectivos de la presión de aire, dióxido de carbono, jet, elevadores; contrapresión de calderín; nivel de temperatura de la bebida, existencia de vacío y nivel de volumen.

**Figura 26** *Máquina envasadora de bebidas*



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

***Subproceso de pasteurizado.*** Este procedimiento se enfoca en un nuevo control de desinfección del producto donde interactúan altos niveles de temperaturas para la efectiva eliminación de microorganismos sin alteración de las propiedades de la bebida, para dicha actividad se requiere de rociar agua caliente sobre las botellas ya envasadas empezando con altas temperaturas y mientras pasa por la pasteurizadora se va graduando los niveles hasta descender previo a la salida del producto.

Los procedimientos de control que se requieren son niveles de temperaturas en los tanques y bombas, unidades de la pasteurizadora, revisión de boquillas de riego y verificación del ciclo de la pasteurizadora.

**Figura 27** Máquina pasteurizadora



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

**Subproceso de etiquetado.** En este proceso se suscita de la presencia de la maquina etiquetadora, la misma que cumple con la función de colocar la etiqueta al producto, donde se describe la marca, composición y fecha de elaboración. Aquí se prescindie de aire comprimido para la efectiva fijación de la etiqueta asegurándose de que no exista defectos o errores se destaca controles mediante la revisión de la presentación e impresión de la etiqueta, cantidad de pegamento y lubricante.

**Subproceso de encajonado.** Se genera la transportación del producto final hacia la máquina encajonadora para la colación respectiva de las botellas en cajas plástica mediante controles eléctricos y presencia de aire comprimido para la ubicación de dichos envases dentro de las cajas.

**Figura 28** Máquina encajonadora de bebidas



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023

***Subproceso de paletizado.*** Aquí comprende la colocación de cada caja en estibadores de madera o pallets para luego sean transportadas con el uso de montacargas para su debido despacho. Finalmente, terminado el lote de producción diario se estima índices de control sobre dicha producción para determinar el nivel de calidad de todo el proceso de envasado, y en caso de existir falencias proceder a la planificación de acciones estratégicas enfocadas en la prevención o corrección garantizando la mejora continua de dicha área.

**Figura 29** *Máquina paletizadora de bebidas*



Nota. Tomado del área de envasado de bebidas, 2023





#### **4.3 Identificar de fuentes de energías y puntos de control**

Luego de haber revisado cada uno de los subprocesos que implica el área de envasado, se dista de un control rutinario en cuanto niveles de presión, cantidad o residuos, pero con respecto al mantenimiento de máquinas se percibe la inexistencia de un control de acceso seguro a las máquinas, presenciándose, la falta de equipos o dispositivos de seguridad para el bloqueo y

etiquetado de específicos puntos de control para la minimización de riesgos y accidentes laborales.





Asimismo, se pudo identificar que las principales energías generadas en dicha área son: mecánica, eléctrica, agua, neumática, gas e hidráulica; las cuales provienen de cinco fuentes esenciales: sistema de recuperación de dióxido de carbono, refrigeración, generador de vapor, suministro de aire y electricidad. Es así, que a continuación se describen las fuentes de energía y puntos que requieren de control.

**Tabla 2** *Fuentes de energía, puntos de control y dispositivos de bloqueo de la máquina etiquetadora*



<b>Fuentes de energía/Punto de control</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Dispositivos de bloqueo o etiquetado</b>
Eléctrica	Tablero eléctrico principal	
Neumática	Válvula de media vuelta, lado derecho, bajo	
Agua	Válvula de media vuelta, lado derecho, bajo	
Panel de control	Ubicado en panel de operación de máquina	



**Tabla 3** Fuentes de energía y puntos de control de la máquina depaletizadora

Fuentes de energía/ Punto de control	Ubicación	Dispositivos de bloqueo o etiquetado
Eléctrica	Tablero eléctrico principal	
Mecánica	Conjunto vertical	
Neumática	Costado izquierdo del tablero eléctrico principal	
Panel de control	Ubicado junto a la máquina	

**Tabla 4** Fuentes de energía y puntos de control en el inspector de botellas vacías

Fuentes de energía/Punto de control	Ubicación	Dispositivos de bloqueo o etiquetado
Eléctrica	Atrás de la máquina, abajo	
Panel de control	Atrás de la máquina, abajo	

#### 4.4 Identificar de equipos de protección, riesgos y segregación de residuos

**Tabla 5** *Depaletizadora*

<b>Equipos de protección</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Segregación de residuos</b>
• Casco	Atrapamiento	
• Botines de seguridad	Riesgo eléctrico	Plásticos
• Lentes antiimpacto	Caída de objetos	Vidrios
• /antisalpicura	Resbalones	Generales
• Guantes anti corte	Atropellamiento	

**Tabla 6** *Lavadora de botellas*

<b>Equipos de protección</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Segregación de residuos</b>
• Casco	Atrapamiento	
• Botines de seguridad	Riesgo eléctrico	Plásticos
• Lentes antiimpacto	Caída de objetos	Papel
• /antisalpicura	Cortes por vidrio al trabarse	Generales
• Guantes anti corte	las botellas	
• Mangas anticorte		

**Tabla 7** *Inspección de botellas vacías*

<b>Equipos de protección</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Segregación de residuos</b>
• Casco		
• Botines de seguridad	Atrapamiento	
• Lentes antiimpacto	Riesgo eléctrico	Vidrios
• /antisalpicura	Caída de objetos	Generales
• Guantes anti corte	Cortes por presencia de vidrio	
• Mangas anticorte		

**Tabla 8** *Envasado*

<b>Equipos de protección</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Segregación de residuos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco</li> <li>• Botines de seguridad</li> <li>• Lentes antiimpacto /antisalpicura</li> <li>• Guantes anti corte</li> <li>• Mangas anticorte</li> <li>• Facial</li> </ul>	<p>Atrapamiento</p> <p>Riesgo eléctrico</p> <p>Caída de objetos</p> <p>Cortes por explosiones</p>	<p>Vidrios</p> <p>Generales</p>

**Tabla 9** *Inspección de botellas llenas*

<b>Equipos de protección</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Segregación de residuos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco</li> <li>• Botines de seguridad</li> <li>• Lentes antiimpacto /antisalpicura</li> <li>• Guantes anti corte</li> <li>• Mangas anticorte</li> </ul>	<p>Atrapamiento</p> <p>Riesgo eléctrico</p> <p>Caída de objetos</p> <p>Cortes por explosiones de botellas</p>	<p>Vidrios</p> <p>Generales</p>

**Tabla 10** *Etiquetadora*

<b>Equipos de protección</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Segregación de residuos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco</li> <li>• Botines de seguridad</li> <li>• Lentes antiimpacto /antisalpicura</li> <li>• Guantes anti corte</li> <li>• Mangas anticorte</li> <li>• Facial</li> </ul>	<p>Atrapamiento</p> <p>Riesgo eléctrico</p> <p>Caída de objetos</p> <p>Cortes por explosiones de botellas</p>	<p>Vidrios</p> <p>Papel</p> <p>Plásticos</p>

**Tabla 11 Paletizadora**

<b>Equipos de protección</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Segregación de residuos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gorra de seguridad</li> <li>• Botines de seguridad</li> <li>• Lentes antiimpacto /antisalpicura</li> <li>• Guantes anti corte</li> <li>• Mangas anticorte</li> </ul>	<p>Atrapamiento</p> <p>Riesgo eléctrico</p> <p>Caída de objetos</p> <p>Cortes por explosiones debido a caída de paletas</p>	<p>Vidrios</p> <p>Generales</p> <p>Plásticos</p>

## **4.5 Plan de acción**

### **4.5.1 Descripción**

Bajo lo descrito e identificado, se percibe la necesidad de estructurar un manual para la implementación de procedimientos bajo el sistema SAM y LOTOTO sustentado por un sistema de control de interno, de tal manera que permita la minimización de riesgos laborales afectando directamente a un índice menor de accidentabilidad. Dentro de esta guía se implementará la descripción sobre el proceso general para proveer el acceso seguro al manejo de máquinas y el debido desarrollo de bloqueo y etiquetado en cada punto de control.

Asimismo, se detallará los formatos respectivos relacionados a la implementación de cada sistema que se pueden aplicar de manera general para cada máquina, así como también, formatos de verificación y control de dispositivos, formatos para la evaluación de riesgos, formatos de inspección, entre otros.

#### 4.5.2 Justificación

La relevancia de integrar un sistema SAM Y LOTOTO trasciende en la implementación de dispositivos de bloqueo y etiquetado, debido a que permite tener un control más efectivo sobre las energías peligrosas y los riesgos que pueden generar durante el manejo y mantenimiento de las máquinas utilizadas en cada subproceso del área envasadora. Asimismo, permitirá tener un control sobre los puntos o principales fuentes que generan dichos factores. Por lo tanto, la propuesta se justifica en la mitigación de accidentes y preservación de la vida

#### 4.5.3 Manual de Control Interno y Procedimientos del Sistema SAM-LOTOTO

<b>Empresa Envasadora de Bebidas</b>	<b>Manual de Control Interno y Procedimientos de Sistema SAM-LOTOTO</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha:</b>
		<b>Revisión:</b>
		<b>Página:</b>

#### Hoja de aprobación

<b>Manual de Control Interno y Procedimientos de Sistema SAM-LOTOTO</b>	
<b>Fecha de elaboración:</b>	
<b>Fecha de implementación:</b>	
<b>Revisiones:</b>	
<b>1era. Fecha:</b> _____	<b>Página:</b> _____
<b>2da. Fecha:</b> _____	<b>Página:</b> _____
<b>Aprobaciones:</b>	<b>Firmas:</b>
_____	_____

<b>Manual de Control Interno y Procedimientos de Sistema SAM-LOTOTO</b>	
Fecha: ____/____/____	
El manual denominado _____ entra en vigor a partir del día _____ presenta nuevos procesos que a continuación se describen:	
El día _____ la empresa _____ recibió un ejemplar de los procesos planteados bajo registro con la clave _____	

## Objetivo

Supervisar las máquinas bajo un esquema de control interno para la verificación constante de las fuentes de energías peligrosas y su debido bloqueo, de tal manera que se ejecute actividades de alta seguridad y minimice la tasa de accidentalidad.

## Alcance

Este manual concibe su aplicación en la presencia de cualquier tipo o fuente de energía como: hidráulica, agua, mecánica, eléctrica, neumática de manera residual o almacenada, caso contrario, una combinación de éstas. Asimismo, este manual tendrá alcance bajo cumplimiento obligatorio para todo el personal del área envasadora.

## Responsables y equipo de trabajo

Para dar cumplimiento del sistema SAM Y LOTOTO se prescinde de un personal altamente capacitado y con las competencias suficientes para contribuir en el acceso seguro de máquinas y correspondientes bloqueos y etiquetados en el área envasadora.

**Tabla 12** *Equipo de trabajo a cargo*

Niveles de intervención	Responsable	Departamento	Funciones	Actividades
Personal a cargo	Jefe SIGMA	Seguridad industrial	Dirigir, planificar y hacer el seguimiento de las acciones corporativas SAM-LOTOTO: políticas, rutinas, entrenamiento, etc.	Desarrollar, controlar y hacer cumplir la política SAM-LOTOTO. Proveer a los empleados de dispositivos LOTO.
	Técnico SIGMA	Seguridad industrial	Organizar y controlar los procesos de aplicación y retiro de SAM-LOTOTO	Realizar los procedimientos SAM-LOTOTO por cada máquina.

				Ejecutar entrenamiento apropiado.
	Supervisor de producción	Operaciones	Planificar y controlar las actividades de mantenimiento.	Autorizar el retiro de candados personales en caso de que la persona que lo coloco no se encuentre disponible en las instalaciones.

**Tabla 13** *Equipo de trabajo autorizado*

Niveles de intervención	Responsable	Departamento	Funciones	Actividades
Personal autorizado	Coordinador de mantenimiento	Mantenimiento	Coordinar la realización de mantenimiento y comunicar a Seguridad industrial cuando se requiera un procedimiento SAM-LOTOTO.	Colocar bloqueos y dispositivos y su respectivo retiro. Verificar que personal involucrado haya sido notificado. Cuidar y mantener en lugares seguros los instrumentos necesarios.
	Técnico de mantenimiento	Mantenimiento	Reconocer, entender e identificar fuentes de energía	Realizar trabajos autorizados, Verificar el estado cero de energías.

**Tabla 14** *Equipo de trabajo afectado*

Niveles de intervención	Responsable	Departamento	Funciones	Actividades
Personal afectado	Operadores	Operaciones	Conocer aspectos generales de bloqueo y etiquetado, pero sobre todo de acceso seguro a la máquina.	Actividades de soporte en las tareas de mantenimiento.

	Contratistas	Externo	Solicitar permisos para la ejecución de trabajos.	Recibir inducción de rutinas SAM-LOTOTO de la empresa.
--	--------------	---------	---	--

### **Evaluación del riesgo**

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se visualiza que existe irregularidades e inconsistencias en el control interno sobre la seguridad en el manejo de las máquinas y equipos e identificación de energías peligrosas en el área envasadora, lo cual influye a la presencia de riesgos afectando de manera directa al desempeño y desarrollo de operaciones, es decir la productividad de la entidad. Siendo así, relevante evaluar su impacto y nivel de afectación en los trabajadores involucrados o establecer quién estaría expuesto. A su vez, permite conocer hasta el daño y consecuencias que puede repercutir en el funcionamiento óptimo de la maquina y equipo.

Es así, que se concibe de los siguientes pasos para garantizar una efectiva evaluación de riesgos, lo cual parte desde la identificación de peligros y riesgos, su nivel de afectación, y la propuesta de soluciones de mejoras mediante el control interno sea este a un nivel administrativo o técnico garantizando la reducción significativa del riesgo en los puntos de control detectados.

- ***Identificar peligros y riesgos***

Parte de este procedimiento, se incluye al nivel de formación del personal involucrado o del área, con el fin de mantener la seguridad sobre el reconocimiento, identificación y reporte de un específico peligro o riesgo.

Este análisis comienza desde un análisis y revisión en cada puesto de trabajo y máquina, de tal manera que se pueda detectar los principales peligros y riesgos, posteriormente, de manera específica se revisará las actividades individuales de cada puesto para la identificación de puntos críticos en dichas actividades.



Finalmente, se procede a la asignación de categorías a los distintos peligros independientemente de que sea proveniente de una actividad rutinaria o no rutinaria, para proceder a relacionarlas con un tipo de riesgos provocado por las máquinas y equipos.

**Tabla 15** *Categorización de peligros y tipos de riesgos*

<b>Categorías de peligros</b>	<b>Tipo de riesgo</b>
Mecánicos	
Eléctricos	Seguridad (caídas, atrapamiento, golpes)
Químicos	Físicos (incendio o explosión)
Ergonómicos	Eléctricos (de electrocución y electrización)
Biológicos	

- **Valorar el riesgo**

En este punto, se da conocer la probabilidad en que ocurra o no un siniestro a causa del nivel de gravedad de los riesgos, el mismo que puede presenciarse a nivel cuali – cuantitativo. A nivel cualitativo no interviene la cuantificación sino simplemente la descripción de parámetros sobre la probabilidad de que suceda cierta eventualidad mientras que a nivel cuantitativo se presenta la estimación de una escala numérica o estadística para medir dicha ocurrencia.

**Tabla 16** *Valoración de probabilidad*

<b>Probabilidad</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Rango</b>	<b>Descripción</b>
Frecuente	4	81% - 100%	Certeza de la ocurrencia del evento
Posible	3	41% - 80%	Mediana probabilidad
Poco Probable	2	21% - 40%	Baja probabilidad
Raro	1	< a 20%	Muy baja probabilidad

**Tabla 17 Niveles de riesgo**

Nivel	Escala	Color	Descripción
Catastrófico	13 – 25		Necesita atención, seguimiento y control por parte de la dirección.
Mayor	10 – 12		
Menor	4 – 9		Necesita atención, seguimiento y control por parte de cada líder.
Insignificante	1 – 3		Necesita atención, seguimiento y control de los responsables de la actividad.

• **Matriz de riesgo**

Es una representación gráfica estructurada que asocia los riesgos con las posibilidades de ocurrencia de una eventualidad o exposición a una lesión permitiendo así la evaluación respectiva de riesgos y peligros. Asimismo, es vital establecer dos matrices para determinar el grado o nivel de peligro, es así, que se plantea una matriz de probabilidad para analizar la frecuencia del peligro y exposición, pero principalmente, el acceso seguro del operario al equipo o máquina.

Mientras que la matriz de riesgo se centra en establecer los niveles de riesgo y así, determinar su nivel de importancia o de solución inmediata bajo la implementación de controles.

**Figura 30 Matriz de probabilidad**

Nivel		B. Facilidad de acceso a partes peligrosas					
		1	2	3	4		
		Muy Difícil	Difícil	Fácil	Muy Fácil		
Descripción	Ejemplos:	Requiere considerable esfuerzo para acceder	Requiere esfuerzo para acceder PERO la ubicación está cerca del lugar donde los técnicos / operadores trabajan.	Facilmente accesible y cerca de las tareas de técnicos / operadores	No requiere un esfuerzo deliberado para acceder, Peligro supuesto, Contacto accidental posible.		
		Escalar sobre barreras o la máquina, pasar por debajo de las barreras, anulando dispositivos de seguridad, etc.	Alcanzable extendiendo el cuerpo, o a través de las guardas, o acostado en el suelo, etc.	Retraso guardas sin dispositivos de seguridad, accediendo alrededor de las protecciones o a través de huecos, abriendo puertas/compuertas, etc.	No alcanzable, requiere alineación.		
Modo 0	Modo 4	Las partes peligrosas son de difícil acceso y no están en el área donde se realizan las tareas habituales.	Las partes peligrosas son accesibles pero no están en el área donde se realizan las tareas habituales.	Las partes peligrosas están justo al lado del trabajo que se está realizando.	El trabajo se está realizando en partes peligrosas.		
A. Frecuencia de Exposición	1 Muy Baja	Mantenimiento poco frecuente y Quebradas (normalmente algunas veces por año)	Reparaciones, búsqueda de fallas	Extremadamente Improbable	Extremadamente Improbable	Improbable	Improbable
	2 Baja	Mantenimiento Planado (normalmente una o más veces por semana)	Mantenimiento planado, inspecciones, lubricación	Extremadamente Improbable	Improbable	Probable	Probable
	3 Media	Set Up (normalmente una o dos veces por turno)	Cambios de formato, limpieza de líneas, ajuste de líneas (con el equipo en automático o semi-automático)	Improbable	Probable	Probable	Muy Probable.
	4 Alta	Operación de la Máquina (normalmente muchas veces por turno, más de 21)	Alimentación de materias primas, recolección de productos, remoción de residuos, ajustes diversos, quilar observaciones (con el equipo en automático o semi-automático)	Improbable	Probable	Muy Probable	Muy Probable.

**Figura 31** *Matriz de riesgo*

		C. Severidad de la Lesión			
		C1 Primeros auxilios o simple daño	C2 Recordable: Tratamiento Médico, Trabajo Restringido ó Pérdida de Tiempo	C3 Irreversible	C4 Fatalidad
(A&B) → Probabilidad	Extremadamente Improbable	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio
	Improbable	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
	Probable	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Extremo
	Muy Probable	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Extremo	Riesgo Extremo

### Actividades de Control

- ***Procedimiento SAM- LOTOTO***

Este es una metodología idónea para el área de producción e industrial ya que propicia el control de energías peligrosas provenientes de los diversos equipos, en este caso, depaletizadora, desencajonadora, lavadora de cajas y botellas, inspector de botellas vacías y llenas, envasadora, etiquetadora, paletizadora, encajonadora, depaletizadora. Por tanto, este sistema contribuye a identificar dichas fuentes y determinar cuáles deben ser bloqueadas y debidamente etiquetadas para la prevención de accidentes, heridas o muerte, en caso extremo.

- ***Criterios de aplicación***

- Mantenimiento del equipo o máquina
- Extracción de partes o piezas de la máquina o equipo
- Cubierta o zonas que no visualicen una protección localizada.

- Cualquier desmontaje en la máquina o equipo

- ***Fases del procedimiento***

- Detención o apagado de la máquina de trabajo en el área a intervenir.
- Notificar a personal involucrado sobre el aislamiento de la máquina.
- Asignar el personal autorizado para la debida identificación de fuentes de energía peligrosa.
- Determinar el número y tipo de fuente de energía.
- Analizar y revisar el área más optima y control para el respectivo aislamiento de las fuentes de energía.
- Diagnosticar la presencia de energía residual o almacenada permitiendo su correcto aislamiento.
- Desconectar las fuentes identificadas como peligrosas.
- Aplicación de los respectivos dispositivos de bloqueo y etiquetado.
- Verificar la colocación de dispositivos para evitar la energía almacenada.
- Verificar que todas las medidas han permitido el aislamiento de energía peligrosa, para lo cual se tendrá presente lo siguiente:
  - Asegurar que todo el personal a cargo de la máquina este fuera de su alcance y sin ninguna intervención.
  - Activar el control de arranque
  - Posicionar los controles en PFF luego de la prueba

- ***Requerimientos esenciales de los dispositivos a emplear***

- Durable

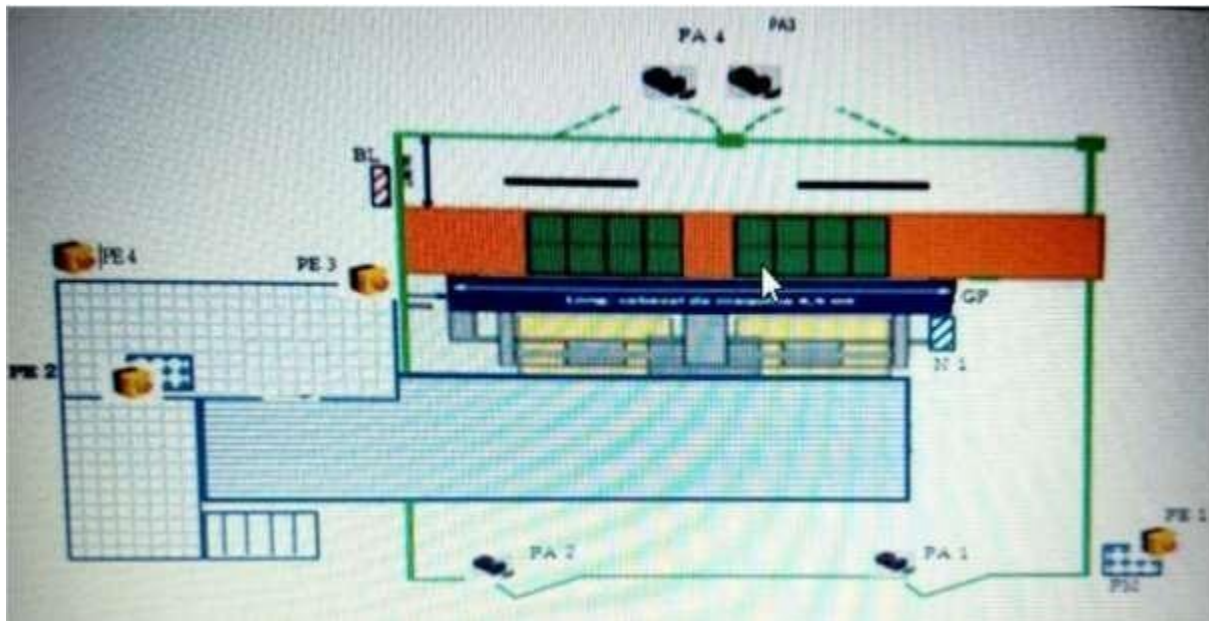
- Estándar
- Resistente
- Visible

#### 4.6 Antes y perspectivas luego de plantear el plan de acción

Ítems	Actual	Perspectivas
Energías	No posee un control en las fuentes de energías	Adquisición de dispositivos de seguridad y etiquetas para conocimiento del operario sobre lo que se está desarrollando en la máquina
Riesgos	Mal uso de herramientas e inexistencia de medidas de control	Aplicación de seguros y uso correcto de equipos de protección.
Incidentes	Durante el periodo 2022 se identificó lo siguiente: LTI - Lesión con pérdida de tiempo= 15 afectados FAI - Incidente de Primeros auxilios= 20 afectados MTI - Lesión que requiere tratamiento médico= 25 involucrados MDI. Lesión con modificación de tareas= 15 implicados	Se percibe una reducción del 10%, bajo una revisión trimestral. Control semestral para garantizar una reducción del 50% de los incidentes incurridos en el periodo anterior. Al finalizar el año garantizar una reducción de 80%, esto evidentemente en el primer año hasta lograr cero incidentes año tras año.  Debido al planteamiento de implementación se ejecutó la presencia de tan solo 1 caso de incidente.

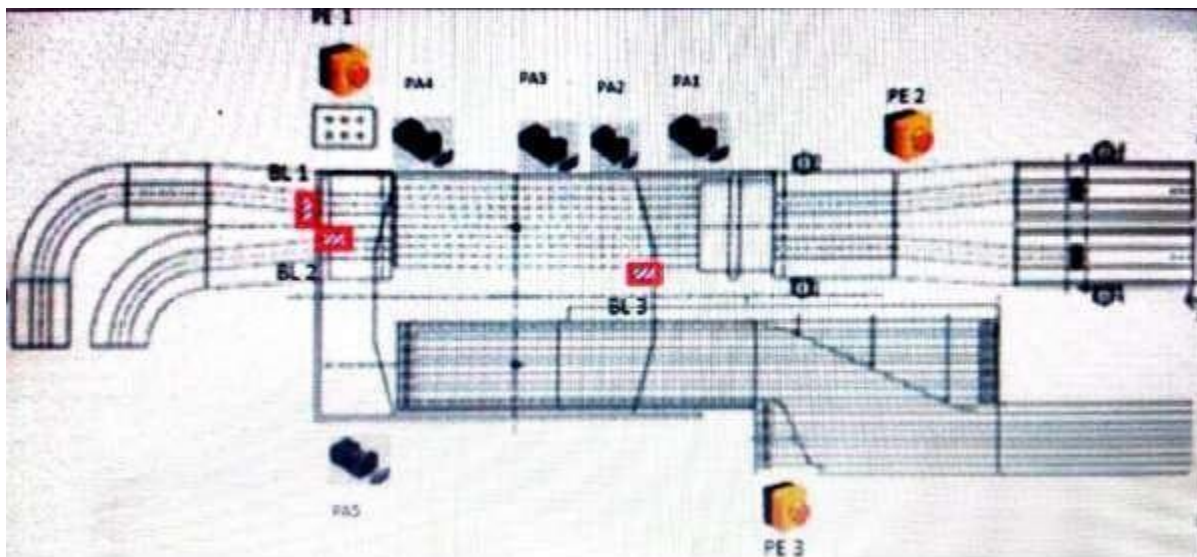
#### 4.7 Colocación de dispositivos de seguridad y reconocimiento de fuentes de energías en cada máquina

Figura 32 Esquema de dispositivos en la depaletizado



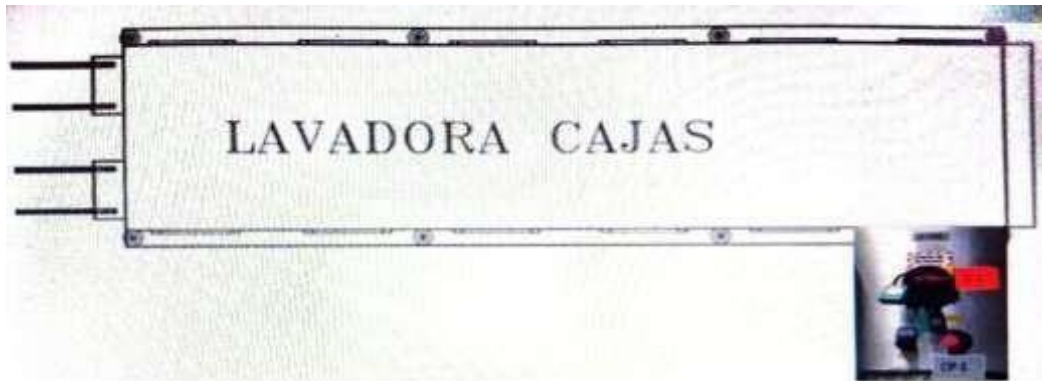
Nota. Elaborado por el autor.

Figura 33 Esquema de dispositivos en la desencajadora



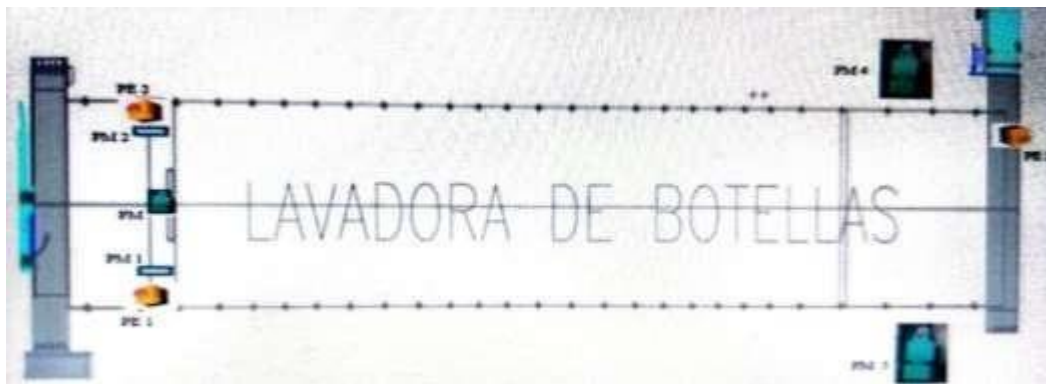
Nota. Elaborado por el autor.

**Figura 34** Esquema de dispositivos en la lavadora de cajas



Nota. Elaborado por el autor.

**Figura 35** Esquema de dispositivos en la lavadora de botellas



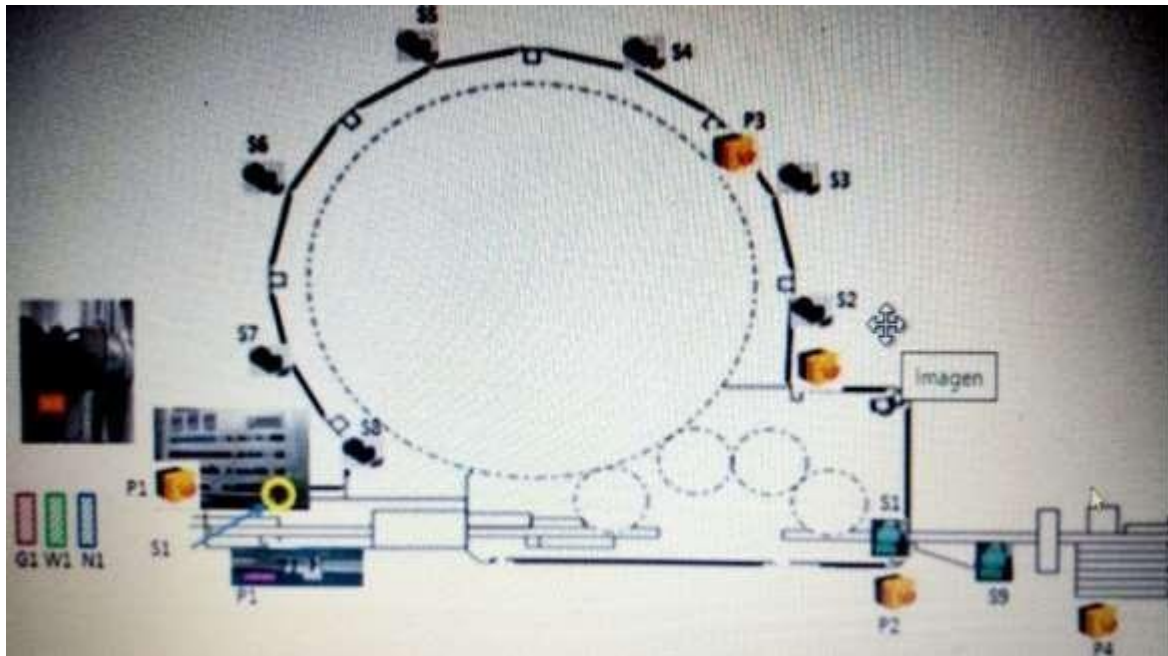
Nota. Elaborado por el autor.

**Figura 36** Esquema de dispositivos en el inspector de botellas vacías



Nota. Elaborado por el autor.

**Figura 37** Esquema de dispositivos en la envasadora



Nota. Elaborado por el autor.

**Figura 38** Esquema de dispositivos en la pasteurizadora

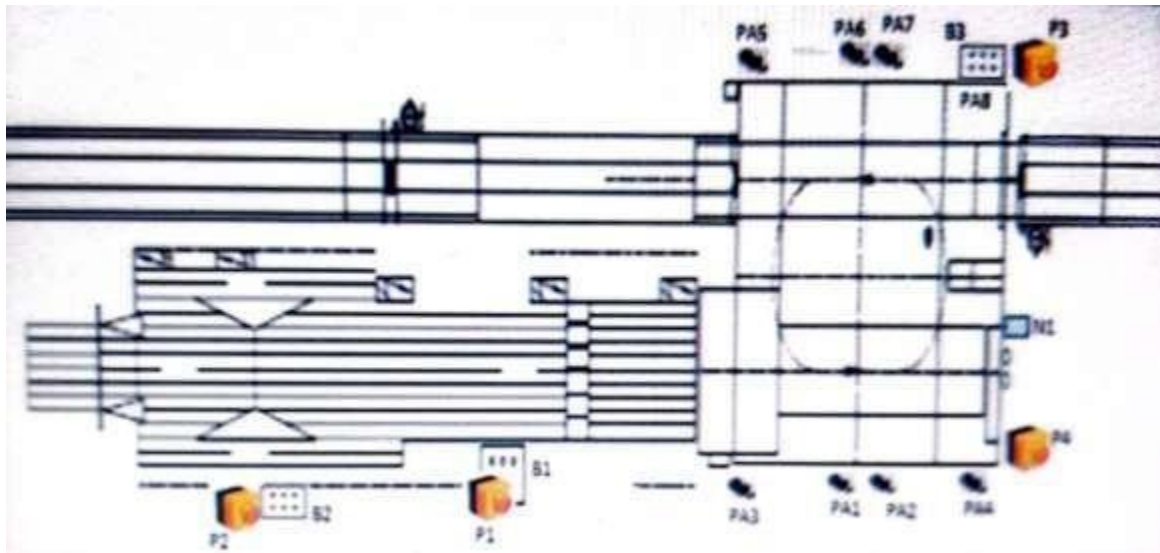


Nota. Elaborado por el autor.





**Figura 41** Esquema de dispositivos en la encajonadora



Nota. Elaborado por el autor.

## Cronograma

Cronograma de Actividades - Proyecto Técnico														
Fechas	Mes 1		Mes 2				Mes 3				Mes 4			
Semana de Actividades	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación del Anteproyecto		■												
Aprobación del Anteproyecto		■												
Recopilación de Información acerca de la empresa			■	■										
Investigación de los Accidentes y riesgos en la empresa				■	■	■								
Análisis de operaciones de máquinas y trabajadores						■	■	■						
Estudio para implementación de etiquetado y bloqueo y capacitación de personal							■	■						
Informe de Resultados de tiempo y calidad de productos									■	■	■	■		
Elaboración del Informe Final												■	■	
Presentación del Proyecto Final														■

## Presupuesto

Presupuesto para proyecto de grado	
Egresos (dólares)	
Detalle de costos del proyecto	Valores
Documentación	\$60
Pago de tesis	\$250
Movilización	\$80
Material bibliográfico	\$100
Gastos varios	\$120
<b>Total de egresos</b>	<b>\$610</b>

## Conclusiones

Por lo tanto, conforme a lo planteado en el presente estudio se identifica la relevancia de integrar el sistema de SAM Y LOTOTO para asegurar una efectiva gestión de la seguridad y salud laboral de los empleados en la empresa envasadora de bebidas.

Se identificó la presencia de fuentes de energías que ocasionan altos niveles de riesgos y peligros para los colaboradores al momento de manejar las máquinas, entre las que se destaca mecánica, neumática, eléctrica, agua y panel de control. Asimismo, se evidencia que no registra un control bajo la aplicación de dispositivos de seguridad que permitan el bloqueo de dichas energías ni etiquetas que distinguen la actividad o problema. Solo se identifica controles básicos como verificación de los niveles de presión del aire comprimido, agua y vapor.

Por otra parte, conforme a una revisión de peligros se detectó la presencia de riesgos, tales como: atrapamiento referente principalmente a daños en manos, eléctrico debido a están expuesto a la presencia de cortos o paro en el funcionamiento de la máquina, caída de diversos objetos, resbalones, atropellamiento por el manejo de vehículos de carga (montacarga), corte por vidrios al trabarse una botella o explosiones de la misma al caerse de los pallets. Dando lugar a diversos niveles de riesgos, destacándose: el físico, biológico, ergonómico hasta químico, lo cual también se apega al ineficiente control del uso de equipo de protección y los daños.

Consecuentemente, se estructuró un plan de acción, donde se fomenta una cultura de prevención debido a que las medidas actuales no están mitigando los riesgos ni peligros, entre lo que más se destaca dentro de dicho plan es la integración de dispositivos de seguridad de bloqueo y etiquetado, de tal manera que se brinde un acceso seguro al uso y mantenimiento de las máquinas utilizadas en el proceso de envasado.

## **Recomendaciones**

De acuerdo al control de fuentes de energías, se necesita la aplicación de dispositivos de seguridad, como candados o sello de seguridad para cuando la máquina este en mantenimiento o sencillamente, que el operario a cargo sea quién maneje de manera específica la máquina sin ningún tipo de alteración. Por tanto, se recomienda asignar y diferenciar operarios, supervisores y jefes con el fin de otorgar la autorización para el retiro y colocación de dichos dispositivos.

Asimismo, para identificar los riesgos persistentes se deberá señalar correctamente conforme los niveles de gravedad de riesgo bajo el modelo de semaforización, adjunto a la colocación de dispositivos de seguridad se debe eficientemente etiquetar para la mitigar y erradicar los riesgos.

Finalmente, con respecto al plan de acción se recomienda implementarlo como una guía de control interno centrado en el sistema SAM Y LOTOTO, a manera que se escoja al personal idóneo, el mismo que será puesto bajo la incursión y participación de cursos relacionados al sistema para luego fomentarlo en la empresa e instruir al personal que será asignado como parte esencial para el logro de dicho sistema, pero principalmente alcanzar un mayor nivel de productividad con la correcta mitigación de accidentes. Es decir que se suscita la programación de un plan de capacitación para conocer los sistemas que contribuyen a dicha solución.

## Bibliografía

- Calso, N., & Pardo, J. (2018). *Guía práctica para la integración de sistemas de gestión. ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001*. España: AENOR Internacional, S.A.U. Obtenido de [https://www.en.aenor.com/\\_layouts/15/r.aspx?b=12488](https://www.en.aenor.com/_layouts/15/r.aspx?b=12488)
- Cangahuala, J., & Salas, V. (2022). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. *LLAMKASUN*, 3(1), 112-118. doi:<https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.90>
- Constantine, A. (2018). *ISO 45001:2018 OCCUPATIONAL HEALTH & SAFETY IMPLEMENTATION GUIDE*. Obtenido de NQA: <https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-45001-Guia-de-implantacion.pdf>
- Cornejo, L. (2022). El costo económico de los accidentes laborales. *CAMIPER Escuela*, En línea. Obtenido de <https://camiper.com/investigacion-por-camiper-escuela/el-coste-economico-de-los-accidentes-laborales#:~:text=Costo%20econ%C3%B3mico%20El%20costo%20econ%C3%B3mico,para%20las%20arcas%20p%C3%ABlicas%2C%20para>
- Cortés, J. (2018). *Seguridad y salud en el trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: Editorial Tébar Flores. Obtenido de <https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/52004?page=25>.
- Díaz, M. (2023). *Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral* (Tercera ed.). Madrid: Ediciones Paraninfo. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hSrFEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=r>

iesgo+laboral&ots=B4bF3EvT5J&sig=07wBiXDL17IQj2FX0DGRLaBdEtc#v=onepage  
&q&f=false

Espinoza, E., Quimí, J., Escobar, K., & Camacho, I. (2020). Riesgos psicosociales y satisfacción laboral en empresas que prestan servicios de salud ocupacional: un estudio en la ciudad de Guayaquil. *PSICOLOGÍA UNEMI*, 4(7), 21-39. doi:<https://doi.org/10.29076/issn.2602-8379vol4iss7.2020pp21-39p>

Gresely, G., & Guamán, E. (2020). *Implementación de la metodología Machinery Safety aplicada a una línea de conversión de rollos de papel higienico en una Industria Papelera ubicada en el km 24.5 Vía Daule en la ciudad de Guayaquil. [Tesis de grado. Universidad Politécnica Salesiana]*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19540/1/UPS-GT003058.pdf>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta edición*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México : Mc Graw Hill.

INEC. (2021). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de Ecuador en Cifras: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

Inga, J. (Marzo de 2022). *Implementación de procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) en la zona 300, para el control de energías peligrosas en la Empresa Unión Cementera Nacional UCEM S.A.[Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]*. Obtenido de <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/18205>

- López, M., García, Y., & Reyna, S. (2018). MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. SU SIGNIFICACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE EGRESADOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 173-183. Obtenido de Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
- Matabanchoy, J., & Díaz, F. (2021). Riesgos laborales en trabajadores latinoamericanos del sector agrícola: Una revisión sistemática. *Univ. Salud. Salud. Suplemento1: Especial Psicología y Trabajo*, 23(3), 337-350. doi: <https://doi.org/10.22267/rus.212303.248>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2021). *Cifras de industrias*. Dirección de Estudios Económicos y Comerciales, Quito. Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Presentacio%CC%81n-Industria-Junio-2021.pdf>
- Muñoz, E., & Salas, V. (2021). Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la reducción del Índice de Riesgos Laborales. *Llamkasun*, 2(2), 88-97. doi:<https://doi.org/10.47797/llamkasun.v2i2.43>
- Naciones Unidas. (2023). *Un entorno laboral seguro y saludable es un principio y un derecho fundamental en el trabajo*. Obtenido de <https://www.un.org/es/observances/work-safety-day>
- OIT. (2015). *Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales – Guía práctica para inspectores del trabajo*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---lab\\_admin/documents/publication/wcms\\_346717.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_346717.pdf)
- OIT. (2019). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de



[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)

OIT. (17 de Septiembre de 2021). *OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo*. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_819802/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_819802/lang--es/index.htm)

OPS; MSP. (2021). *Panorama Nacional de la Salud de los trabajadores-Encuesta de Condiciones de Trabajo y Salud 2021-2022*. Quito: Organización Panamericana de la Salud y Ministerio de Salud Pública. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf>

Payá, R., & Pizzi, A. (2020). Presencia sindical y gestión de riesgos laborales de origen psicosocial. Un análisis del caso español. *Revista Internacional de Organizaciones*(24), 325-366. doi:<https://doi.org/10.17345/rio24.325-366>

Quesada, P., & González, J. (Diciembre de 2019). *Propuesta de un Manual de procedimientos para la reducción de riesgos laborales en la empresa TicoFrut Agrícola S.A, basado en el apartado de Planificación de la Norma INTE/ISO 45001:2018*[Tesis de grado. Universidad Técnica Nacional]. Obtenido de <https://repositorio.utn.ac.cr/handle/20.500.13077/354>

Ramírez, M., Peña, A., & Tejada, L. (2020). *Seguridad laboral y salud ocupacional*. Santiago: Universidad Abierta para Adultos (UAPA). Obtenido de <https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/175898?>

Silva, M., Merino, P., Benavides, F., López, M., & Gómez, A. (2020). La salud ocupacional en Ecuador: una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América

Latina. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*(45), 1-7.

doi:<https://doi.org/10.1590/2317-6369000010019>

Tamayo, M., Gonzalez, D., Mata, M., Fonet, J., & Cabrera, E. (2020). *La gestión de riesgos: herramienta estratégica de gestión empresarial*. Cuba: Editorial Universo Sur. Obtenido de

<https://repositorio.umet.edu.ec/bitstream/67000/114/1/La%20gestion%20de%20riesgos.pdf>

Texas Department of Insurance. (s.f.). *Control de Energía Peligrosa: Bloqueo y Etiquetado* .

Obtenido de <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spwplocktag.pdf>

Toapanta, P. (Noviembre de 2022). *Diseño e implementación del manual de seguridad y procedimientos individuales de bloqueo y etiquetado (LOTO) para los equipos y máquinas del taller de máquinas y herramientas de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH* .

Obtenido de [Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/18250>

Toro, J., Comas, R., & Castro, F. (2020). Normativa en seguridad y salud ocupacional en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(S1), 497-503. Obtenido de

<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1887/1880>

## Anexos

### Anexo 1 Formato de encuesta

**12. ¿Ha tenido incidentes en su área de trabajo?**

\_\_\_\_ Si

\_\_\_\_ No

**13. ¿Cuál de los siguientes riesgos le puede causar mayor daño?**

\_\_\_\_ Atrapamiento por o entre objetos

\_\_\_\_ Golpes o cortes por objetos

\_\_\_\_ Caída de personas a distinto nivel

\_\_\_\_ Contacto eléctrico directo e indirecto

\_\_\_\_ Contacto térmico

\_\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_

**14. ¿Qué parte del cuerpo se expone a constantes lesiones o riesgos durante la operatividad de la máquina?**

\_\_\_\_ Cabeza y cara

\_\_\_\_ Manos y brazos

\_\_\_\_ Dedos de la mano

\_\_\_\_ Pecho y espalda

\_\_\_\_ Piernas y pies

**15. ¿Qué tipo de energía es más propensa dentro del procedimiento de envasado?**

\_\_\_\_ Energía eléctrica

\_\_\_\_ Energía mecánica

- Energía térmica
- Energía sonora
- Otras \_\_\_\_\_

**16. ¿Qué máquina tiene un mayor nivel de riesgo en la operación de envasado?**

- Paletizadora
- Lavadora de botellas
- Inspectores de botellas
- Envasadoras
- Pasteurizador
- Etiquetadoras
- Transportadores de botellas
- Transportadores de cajas

**17. ¿Qué actividad genera mayores niveles de riesgos?**

- Operación normal
- Calibración de equipos o máquinas
- Mantenimiento programado
- Mantenimiento no programado
- Cambio de presentación de botellas
- Otras \_\_\_\_\_

**18. ¿Cuál son las actividades subestándares con más reincidencia?**

- Deshabilitar dispositivos de seguridad
- No colocar los guardas de seguridad
- Mantenimiento sin aplicación de bloqueo y etiquetado

\_\_\_ Manipulación del panel eléctrico mientras está energizado

\_\_\_ Realizar pruebas de máquinas y equipos

\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_

**19. ¿Cuáles son los dispositivos de seguridad que cuentan las máquinas?**

\_\_\_ Microsensores de seguridad

\_\_\_ Paros de emergencia

\_\_\_ Pulsadores paso a paso

\_\_\_ Puntos de bloqueo de energía

\_\_\_ Las máquinas no cuentan con dispositivos de seguridad

**20. ¿Cómo percibe el nivel de seguridad en su entorno laboral?**

\_\_\_ Alto

\_\_\_ Medio

\_\_\_ Bajo

**21. ¿Cómo calificaría las medidas de prevención y control de incidentes en su empresa?**

\_\_\_ Eficiente

\_\_\_ Regular

\_\_\_ Deficiente

**22. ¿Qué alternativa concibe vital reforzarla para impulsar una cultura de seguridad?**

\_\_\_ Reforzar capacitaciones

\_\_\_ Reforzar los dispositivos de seguridad

\_\_\_ Mayor concentración de los operarios

\_\_\_ Reforzar comunicación con los operarios

\_\_\_ Reforzar procedimientos de bloqueo/etiquetado