

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE  
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

**VICERRECTORADO**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y  
PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL EN EL SECTOR DE ENVASADO  
DE CERVECERÍA NACIONAL POTOSI LTDA.**

**DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN EL TRABAJO Y  
RESPONSABILIDAD SOCIAL, V.1**

**EFRAIN MARCELO HUANACO BERRIOS**

**Sucre - Bolivia**

**2023**

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Diploma DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN EL TRABAJO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL, V.1 de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

**NOMBRE Y APELLIDOS: EFRAIN MARCELO HUANACO BERRIOS**

.....

**FIRMA:**

Sucre, 06 de diciembre 2023

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, Mercedes y Efraín, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.*

*A mi hermano, por todo su apoyo incondicional.*

*Efraín Marcelo Huanaco Berrios*

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi madre y padre por todo su esfuerzo y apoyo, impulsándome y motivando a seguir adelante.*

*A mi esposa, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tiene en mí.*

*A todos los docentes que tuve en mi formación académica, que compartieron sus conocimientos para ser un mejor profesional.*

*Efraín Marcelo Huanaco Berrios*

## **RESUMEN**

El presente proyecto está enfocado a la identificación de peligros y evaluación de los riesgos para los puestos de trabajo, del sector de Envasado de Cervecería Nacional Potosí Ltda., con el objetivo principal de eliminar o reducir los riesgos evaluados, mediante una propuesta de medidas de control de riesgo, para así garantizar la integridad física de los trabajadores como de la maquinaria.

En la metodología aplicada se incluyen herramientas como la observación directa al proceso productivo, entrevistas realizadas a los operadores y la aplicación de la matriz IPERC, logrando cumplir satisfactoriamente el objetivo principal.

En conclusión, mediante la aplicación de herramientas en el proyecto se logró evaluar nuevos riesgos, mismos que fueron identificados y actualizados dentro de la documentación riesgos del sector.

Palabras Clave: Matriz IPERC, medidas de control.

**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROPUESTA DE  
MEDIDAS DE CONTROL EN EL SECTOR DE ENVASADO DE CERVECERÍA  
NACIONAL POTOSI LTDA.**

**ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	6
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.2.1. Justificación Académica.....	7
1.2.2. Justificación Social.....	7
1.2.3. Justificación Económica.....	8
1.2.4. Justificación Legal.....	8
<b>2. SITUACIÓN PROBLEMICA.....</b>	<b>8</b>
<b>3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTAGACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
<b>5. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>10</b>
5.1.1. Técnica Delphi .....	10
5.1.2. Análisis preliminar de peligros (PHA).....	10
5.1.3. Matriz de consecuencia/probabilidad IPERC .....	11
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>13</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO (CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL).....</b>	<b>13</b>
1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	13
1.1.1. Conceptos Fundamentales .....	13

1.2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO EN EL QUE SE REALIZA LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.2.1. Ubicación Geográfica de la Planta .....	19
1.2.2. Layout Sector de Envasado – Cervecería Nacional Potosí Ltda.....	20
1.2.3. Contextualización de la Empresa .....	20
1.2.4. Organigrama de la Empresa .....	25
1.2.5. Organigrama del Sector de Envasado .....	25
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>27</b>
2.1. DIAGNOSTICO .....	27
2.1.1. Identificación de peligros para actividades rutinarias y no rutinarias.....	27
<i>Análisis preliminar de Riesgos.....</i>	<i>34</i>
2.2. RESULTADOS.....	36
2.2.1. Elaboración de Evaluación de Riesgos por puestos de trabajo .....	36
2.2.2. Elaboración de procedimientos seguros para las tareas críticas .....	42
2.2.3. Propuesta Plan de acción - Implementación de medidas de control.....	47
2.2.4. Análisis de Resultados.....	48
2.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
2.3.1. Conclusiones.....	49
2.3.2. Recomendaciones.....	50
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>53</b>
ANEXO A: CHECK LIST DE INSPECCIÓN DIARIA.....	53
ANEXO B: ENTREVISTAS PERSONALES.....	56
ANEXO C: EVALUACIONES DE RIESGO .....	61
ANEXO D: PROCEDIMIENTOS LOTO .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Resumen análisis de proyectos de investigación. ....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 2 Metodología de la Investigación .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 3 Cuantificación de los riesgos detectados .....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4 Análisis Preliminar de Riesgo .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 5 Determinación de nivel de deficiencia .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 6 Determinación del nivel de exposición y frecuencia del peligro.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 7 Determinación de nivel de Probabilidad .....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 8 Interpretación de niveles de probabilidad .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 9 Determinación del nivel de consecuencias.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 10 Determinación del nivel de riesgo .....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 11 Significado del nivel de Riesgo.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 12 Valoración del Nivel de riesgo, Aceptabilidad de riesgo.....</i>	<i>41</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Formulación del Problema</i> .....	9
<i>Figura 2 Ubicación geográfica Cervecería Nacional Potosí Ltda</i> .....	19
<i>Figura 3 Lay Out sector envasado</i> .....	20
<i>Figura 4 Organigrama general de Cervecería Nacional Potosí</i> .....	25
<i>Figura 5 Organigrama jerárquico del sector de Envasado</i> .....	26
<i>Figura 6 Riesgos mecánicos</i> .....	28
<i>Figura 7 Riesgos mecánicos</i> .....	29
<i>Figura 8 Riesgos mecánicos</i> .....	29
<i>Figura 9 Riesgos mecánicos</i> .....	30
<i>Figura 10 Riesgos mecánicos</i> .....	31
<i>Figura 11 Riesgo ergonómico</i> .....	31
<i>Figura 12 Check List de inspección diaria</i> .....	32
<i>Figura 13 Modelo de entrevista aplicada</i> .....	33
<i>Figura 14 Distribución de riesgos por tipo de agente</i> .....	34
<i>Figura 15 Matriz IPERC</i> .....	42
<i>Figura 16 Procedimiento seguro ARO</i> .....	43
<i>Figura 17 Procedimiento LOTO</i> .....	46
<i>Figura 18 Plan de acción propuesta medidas de control</i> .....	48

## INTRODUCCIÓN

En Bolivia, una de las obligaciones principales del empresario en materia de seguridad y salud en el trabajo consiste en identificar y evaluar los riesgos ocupacionales a los que esté expuesta la plantilla. Esta obligación deriva de lo establecido en el artículo 6 del Decreto Ley nº 16998, del 2 de agosto de 1979, por la que se aprueba la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. El punto 2 de dicho artículo establece como deber del empresario el llevar a cabo todas las medidas de orden técnico necesarias para la protección de la vida, la integridad física y mental de los trabajadores a su cargo; tendiendo a eliminar todo género de compensaciones sustitutivas del riesgo como son: bonos de insalubridad, sobrealimentaciones y descansos extraordinarios, que no supriman las condiciones de riesgo. Es decir, primando la prevención de lesiones y enfermedades por encima de asignaciones que compensen al empleado por trabajar en condiciones de trabajo inseguras. (CEOE, 2023).

Por consiguiente, la importancia de la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos en Seguridad y Salud en el Trabajo, es conocer los peligros a los que se pueden ver expuestos los operadores en sus tareas rutinarias y no rutinarias. Así que, para el resguardo de la integridad física de los empleados, proteger los equipos y minimizar los costos por accidentes. Se realizará una **Identificación de peligros, evaluaciones de riesgos y propuestas de medidas de control** asociados a las tareas realizadas por los operadores del sector de Envasado de Cervecería Nacional Potosí Ltda.

Como conclusión de la presente monografía es de, contribuir con conocimientos adquiridos, brindando propuestas de medidas de control a los riesgos evaluados, y ayudar de esta manera con el normal desarrollo de las actividades del sector de envasado de Cervecería Nacional Potosí, viendo necesario que en este proceso la participación y el compromiso sean de todos los niveles de la organización

## 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

### 1.1. Antecedentes

A continuación, se expone bibliografía revisada sobre proyectos de investigaciones relacionados, con el tema propuesto.

**Tabla 1**

*Resumen análisis de proyectos de investigación.*

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Métodos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Resultados</b>
(Arcila Garces & Del Río Cardona, 2018)	“Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos, Establecimiento de Controles y el Plan de Trabajo en la Empresa AIRTEK Ingeniería SAS”	Método de investigación Cualitativa	- Observación directa. - Entrevista	-Planillas de recolección de datos. -Formularios para las entrevistas	Los resultados de este proyecto son: -Clasificación de los procesos, procedimientos y las Tareas de la empresa -La identificación de peligros y controles existentes y la valoración del riesgo. -Se elaboró un plan de acción para controlar los riesgos identificados. -Se elaboró una matriz de riesgo para la empresa AIRTEK Ingeniería SAS
(Peña Varela, 2020)	“Análisis y Prevención de Riesgos Laborales en una Fábrica de Cerveza Artesanal”	-Análisis Cualitativo del Riesgo. -Análisis Cuantitativo del Riesgo	-Análisis Descriptivo del Proceso. -Análisis cualitativo del riesgo	-Documentos propios de la empresa. -Matriz de riesgos.	Como resultados de la elaboración de este proyecto, podemos mencionar, que: -Se logró realizar un análisis profundo y exhaustivo relacionado con el análisis de riesgo y su prevención de riesgo, logrando desarrollar una guía para con los riesgos más importantes.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Métodos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Resultados</b>
(Bastidas Robayo, Sánchez Zapata, Sánchez González, & Quelal Enríquez, 2017)	“Identificación de peligros, evaluación, valoración de riesgos y establecimiento de controles para la organización TECNOADICT OS de la ciudad de Pereira”	- Estudio tipo descriptivo de corte transversal - Análisis Cualitativo del riesgo	-Proceso de Identificación de Peligros documentado. -Matriz elaborada bajo metodología a Guía Técnica Colombiana (GTC 45:2012).	-Inspecciones al centro de trabajo, para la identificación de los peligros en cada proceso. -Entrevista semiestructurada, para conocer de forma detallada el desarrollo del proceso y procedimientos de cada uno de los colaboradores dentro de la organización.	Los resultados observados del proyecto de investigación, fueron: -Con la aplicación de la Matriz de Peligros en la Organización, les permitió definir que el 48% de las tareas realizadas son consideradas como NO ACEPTABLES. Una vez identificado los peligros de los diferentes procesos, áreas, se aplicó su normativa legal vigente en el la ciudad de Pereira (GTC 45:2012) contribuyendo así con la disminución de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Nota. *Resumen de proyectos de investigación relacionados al tema propuesto.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## **1.2. Justificación**

### **1.2.1. Justificación Académica**

La aplicación del conocimiento adquirido a lo largo de los diferentes temas relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo del Diplomado, nos brinda la capacidad necesaria para realizar el desarrollo de una investigación puntual del presente caso de estudio, aplicado en una empresa reconocida, establecida y de complejidad en su proceso. Enfocándose principalmente a la identificación y evaluación de riesgos por puestos de trabajo.

### **1.2.2. Justificación Social**

Desde un punto de vista humano el trabajador presta sus servicios a la empresa para satisfacer sus necesidades y las de su familia, es por eso que la integridad física del trabajador es importante ya que, si esta es mellada, no tiene una afección directa para la empresa sino también para la familia del trabajador, además la empresa se protege legalmente ante inspecciones del ministerio de trabajo.

### **1.2.3. Justificación Económica**

Al ocurrir un accidente no produce un costo extra debido a las atenciones médicas de urgencia, reparación o mantenimiento en las maquinas involucradas, seguros, indemnizaciones, etc. sino también crea una baja en la producción debido a una afección psicológica de inseguridad que nace en el resto de los trabajadores.

### **1.2.4. Justificación Legal**

El cumplimiento del Decreto Ley #16998, Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar, es obligatorio, al no cumplir con esta ley la empresa es sujeta a sanciones económicas y hasta el cierre de las operaciones de la empresa, hasta que se demuestre que el trabajo tiene aplicaciones de seguridad industrial.

Para ese fin se utilizará como guía la Norma Técnica en Seguridad NTS009/23 Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo PGSST, tiene la finalidad prevenir los riesgos laborales, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, a través de la gestión e implementación de mecanismos y medidas en el marco normativa legal vigente que se garanticen condiciones seguras y saludables para la y los trabajadores en el desarrollo de su actividad laboral. (Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023, pág. 1).

También servirá de guía la norma ISO 31010. Esta norma es una norma de soporte de ISO 31000, y proporciona directrices para la selección y aplicación de técnicas sistemáticas para la evaluación del riesgo. La evaluación del riesgo realizada de acuerdo con esta norma contribuye a otras actividades de gestión del riesgo. Se presenta la aplicación de una serie de técnicas, con referencias específicas a otras normas internacionales, donde el concepto y la aplicación de técnicas se describen con mayor detalle. (ISO 31010, 2013, pág. 2)

## **2. SITUACIÓN PROBLEMICA**

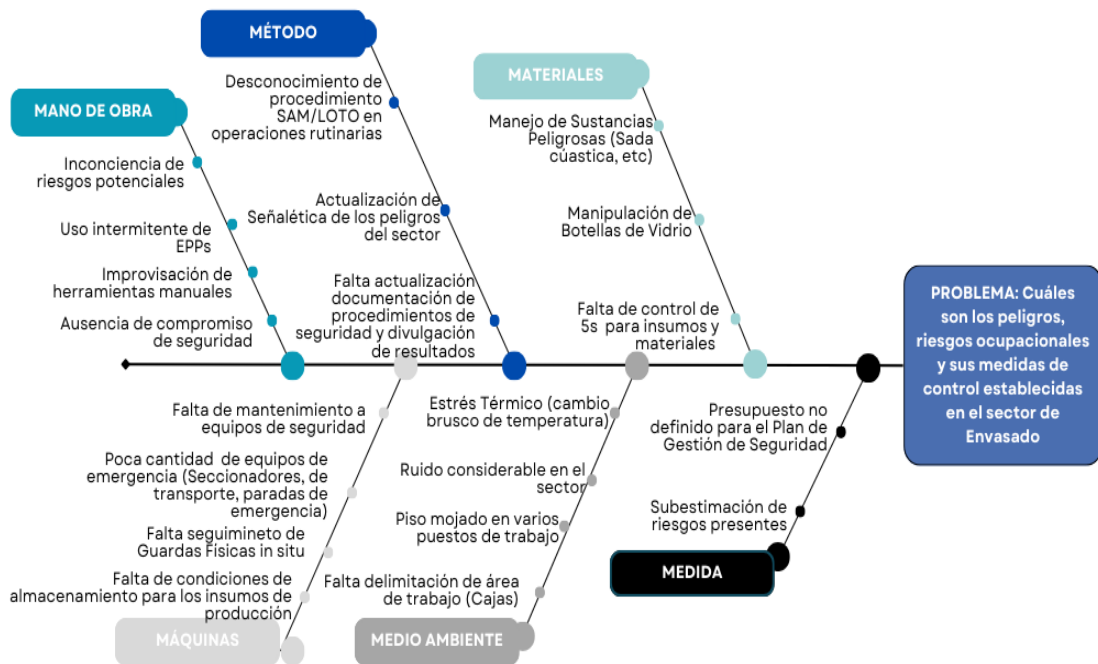
Actualmente la Cervecería Nacional Potosí Ltda. cuenta con una evaluación de riesgos general de los distintos sectores de la planta, en el caso del sector envasado tras una revisión inicial de la documentación, se verificó que ciertos procesos que se realizan en el sector no están evaluados.

Tras la implementación de nueva maquinaria el año 2021 de una lavadora de botellas y una llenadora de botellas que incrementan la capacidad de producción, se propone realizar la actualización de las evaluaciones de riesgo, que si bien el proceso es similar a la maquina reemplazada esta debe ser nuevamente evaluada.

Motivo por el cual se ve la oportunidad de realizar una identificación de peligros y evaluación de los riesgos para cada uno de los puestos de trabajo, desglosando de esta manera el listado de tareas que realizan los operadores del sector, para poder observar las medidas de control existentes y proponer nuevos controles para reducir los peligros a los que se pueden ver expuestos los operadores en sus tareas rutinarias y no rutinarias. Diagrama de Ishikawa.

**Figura 1**

**Diagrama de Ishikawa**



Fuente: Elaboración propia.

**3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTAGACIÓN**

¿Cuáles son los peligros, riesgos ocupacionales y las medidas de control necesarias en el sector de Envasado de Cervecería Nacional Potosí?

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

“Realizar una identificación de peligros, evaluación de riesgos y propuesta de medidas de control en el sector de Envasado de Cervecería Nacional Potosí Ltda.”

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los peligros para las actividades rutinarias y no rutinarias, en el sector de Envasado.
- Evaluar los riesgos por puesto de trabajo en el sector de Envasado.
- Elaborar procedimientos seguros para las tareas más críticas en el sector de Envasado.
- Proponer un plan de acción para implementar propuestas de medidas de control.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

La presente investigación se aplicarán las siguientes técnicas de evaluación de riesgos de la Norma Técnica ISO 31010:2013 Gestión del riesgo - Técnicas de evaluación del riesgo. Desarrollando de esta manera una matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC), por puesto de trabajo para tareas rutinarias y no rutinarias.

Los métodos recopilados de la Norma ISO 31010:2013 son los siguientes;

### **5.1.1. Técnica Delphi**

La técnica Delphi es un procedimiento para obtener un consenso fiable de la opinión de un grupo de expertos. Aunque el término se utiliza ahora ampliamente para significar alguna forma de tormenta de ideas, una característica esencial de la técnica Delphi, formulada originalmente, fue que los expertos expresaron sus opiniones de forma individual y anónima, mientras que el acceso a las opiniones de los otros expertos lo tenían a medida que el proceso avanzaba. (ISO 31010, 2013, pág. 29).

### **5.1.2. Análisis preliminar de peligros (PHA)**

El PHA es un método de análisis sencillo e inductivo cuyo objetivo consiste en identificar los peligros y las situaciones peligrosas, y los eventos que pueden causar daño a una actividad, instalación o sistema. (ISO 31010, 2013, pág. 31)

La técnica Delphi y el Análisis Preliminar de Peligros; ambos métodos serán aplicadas principalmente para lograr el primer objetivo de Identificación de riesgos del sector de envasado, por medio de algunas de sus herramientas como ser las entrevistas y cuestionarios abiertos a los expertos, en este caso serán los operadores del sector, que por la experiencia y tiempo en sus puestos de trabajo serán indispensables para el cumplimiento del primer objetivo.

### **5.1.3. Matriz de consecuencia/probabilidad IPERC**

La matriz de consecuencias/probabilidad es un medio de combinar clasificaciones cualitativas o semi cuantitativas de consecuencia y probabilidad para producir un nivel de riesgo o una clasificación del riesgo. El formato de la matriz y las definiciones que se apliquen dependen del contexto en el que se utiliza, y es importante que se utilice un diseño apropiado a las circunstancias. (ISO 31010, 2013, pág. 90)

Con el último método expuesto, es el que más se acomoda a las necesidades y la naturaleza de proceso, servirán como guía para el cumplimiento del segundo objetivo la evaluación de riesgos, con ayuda de la aplicación de la guía técnica colombiana, que nos ayudará a definir los parámetros para la realizar las evaluaciones de riesgo.

Finalmente, para el cumplimiento del tercer y cuarto objetivo, aplicaremos métodos, técnicas y herramientas de tipo inductivo, las cuales nos darán como resultado la elaboración de procedimientos para las tareas críticas o consideradas como inaceptables, además de elaborar la propuesta de medidas de control para mitigar o eliminar los riesgos presentados.

Propuesta Metodología para desarrollo de la Investigación.

¿

Tabla 2

*Metodología de la Investigación*

<b>Objetivo</b>	<b>Métodos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Herramientas</b>
1. Identificar los peligros para las actividades rutinarias y no rutinarias, en el sector de Envasado	- Análisis preliminar de peligros PHA - Técnica Delphi	- Observación - Entrevista - Revisión de Documentos -Visita al Proceso. - Entrevista/cuestionarios a operadores del sector	- Planilla de registro de peligros y/o eventos detectados en la jornada. - Registro fotográfico de los riesgos detectados, para su análisis. - Documentos, archivos propios de la empresa, relacionados con evaluaciones de riesgo. - Cuestionarios abiertos. - Tabla de datos para la recopilación y análisis de los datos
2. Evaluar los riesgos por puesto de trabajo en el sector de Envasado	-Matriz de consecuencia Probabilidad (IPERC)	-Observación de las actividades desarrolladas. -Entrevistas por puesto de trabajo. - Elaboración de diagrama Fishbone	- Aplicación de matriz IPERC - Fichas bibliografías, NTS 009/2017 -Norma ISO 31010:2013 Gestión del Riesgo – Técnicas de evaluación del riesgo -Planilla de registro de incidentes. -Registro fotográfico del proceso actual.
3. Elaborar procedimientos seguros para las tareas más críticas en el sector de Envasado.	M. Inductivo	- Revisión documental -Procedimientos 5s -Procedimientos SAM/LOTO para máquina de envasado.	- Formato de la empresa para elaboración de Procedimientos de trabajo. -Elaboración de procedimientos ARO Análisis de Riesgo por Oficio. - Análisis de datos recolectados durante la investigación. -Norma ISO 31010:2013 Gestión del Riesgo – Técnicas de evaluación del riesgo. - Capacitaciones en Evaluaciones de Riesgo -Guía Técnica Colombiana GTC-45 - Elaboración de Check List de seguridad
4. Proponer un plan de acción para implementar propuestas de medidas de control.	M. Inductivo	- Encuestas - Entrevistas - Diagrama Gantt	- Justificaciones de las propuestas para medidas de control. - Planilla cronograma de propuesta de plan de implementación de medidas de control

Nota. *En la tabla se describe los métodos, técnicas y herramientas para el cumplimiento de cada objetivo planificado. Fuente: Elaboración propia*

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO (CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL)

#### 1.1. *Marco Conceptual*

##### 1.1.1. Conceptos Fundamentales

**Ley nº 16998:** Decreto Ley No 16998 del 2 de agosto de 1979. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar

La presente ley es aplicable a toda actividad en que se ocupe uno o más trabajadores por cuenta de un empleador persiga o no fines de lucro; será aplicable, asimismo, a las siguientes actividades:

descentralizadas y autónomas, Empresas y Servicios Públicos; y, en general, todas aquellas entidades públicas o mixtas existentes o por crearse;

- 1) Las desempeñadas por cuenta de Estado Gobierno Central, Gobierno local, Instituciones
- 2) Las ejecutadas por entidades cooperativas y otras formas de organización social como los (Sindicatos de Producción);
- 3) Las desempeñadas por alumnos de un establecimiento de enseñanza o formación profesional. bajo contrato de aprendizaje o práctica educacional;
- 4) Las que se ejecuten en prisiones o penitenciarias, establecimientos correccionales, de rehabilitación y readaptación ocupacional o social. (Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 1979)

Para el presente desarrollo de investigación, se tomará como base fundamenta el D.L. 16998, ya que es ley máxima en el territorio de Bolivia, sin dejar de lado, normas técnicas, estándares internacionales para el correcto cumplimiento de los objetivos propuestos.

**PGSST:** PROGRAMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, 2023).

**NTS-009/23:** Norma Técnica de Seguridad y Salud en el Trabajo - PROGRAMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Como se menciona en el Artículo 2 de la Norma; El PGSST, tiene la finalidad de prevenir los riesgos laborales, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, a

través de la gestión e implementación de mecanismos y medidas en el marco de la normativa legal vigente que garanticen condiciones seguras y saludables para las y los trabajadores en el desarrollo de su actividad laboral. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, 2023, pág. 1)

**SAM – LOTO/TO**, el término SAM responde al acrónimo del anglicismo “Safety Access to Machine”, que hacen alusión simplemente a la necesidad de crear un protocolo de acceso seguro a máquinas y equipos cuando se vayan a intervenir por cuestiones de mantenimiento.

Respecto al control de energías peligrosas en el entorno de trabajo, para prevenir todo tipo de incidencias y accidentes no deseados en el lugar de trabajo puede recogerse de la siguiente forma:

Lock Out (bloqueo): El término «Lock-Out» hace referencia al acto de colocar un candado que bloquea perfectamente los distintos dispositivos de aislamiento de energías de una máquina o equipo.

Tag Out (etiquetado): El término “Tag-Out” se refiere al acto de colocación de una tarjeta de identificación debidamente cumplimentada con los datos de del trabajador encargado de colocar un candado de bloqueo de dispositivos de aislamiento de energías, notificando, además, la prohibición de abrir o activar aquello que se ha bloqueado por esta persona específicamente.

Try Out (prueba): Con el término “Try-Out” nos referimos a la verificación y comprobación efectiva de que las máquinas o equipos intervenidos han sido correctamente desenergizados, así como de que no hay presencia de energías residuales en las mismas, y que por tanto no existe posibilidad alguna de que dichos equipos se conecten o pongan en marcha de forma imprevista o inesperada durante la ejecución de las tareas de mantenimiento que se vayan a realizar. (Suclisa División Industrial, 2023)

**ARO Análisis de Riesgo por Oficio**, es un método que permite identificar las etapas básicas de una tarea, determinar los factores de riesgo asociado con cada uno de los

pasos y por último establecer las medidas preventivas para eliminar o controlar dichos factores.

Tiene como propósito el servir de guía para enseñar la manera sistemática de hacer un trabajo, asegurando, en forma consistente, que todos los aspectos importantes de un oficio serán considerados serán evaluados a fin de determinar un procedimiento unificado con el máximo de eficiencia y seguridad. (Safety Work Industria, 2023)

**ISO 31010:** Esta es una norma de soporte de ISO 31000, y proporciona directrices para la selección y aplicación de técnicas sistemáticas para la evaluación del riesgo. La evaluación del riesgo realizada de acuerdo con esta norma contribuye a otras actividades de gestión del riesgo. (ISO 31010, 2013, pág. 2)

Esta norma internacional proporciona orientación sobre la selección y aplicación de técnicas para evaluar riesgos en una amplia gama de situaciones.

**ISO 31000:** La norma ISO 31000 es un conjunto de directrices y principios internacionales que proporcionan un enfoque sistemático y estructurado para la identificación, evaluación, tratamiento y monitoreo de riesgos en cualquier organización. La norma fue publicada por primera vez en 2009 y su última actualización se llevó a cabo en 2018. Su objetivo principal es ayudar a las organizaciones a proteger sus activos, cumplir con sus objetivos y mejorar la toma de decisiones. (Global Suite Solutions, 2023)

**GTC 45, GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45** Esta guía proporciona directrices para identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos de seguridad y salud en el trabajo, para así determinar medidas preventivas y/o de control. (CCS, 2012)

Como apoyo para la correcta identificación y Evaluación de Riesgos servirá de guía la Norma ISO 31010:2013, detallando a continuación los métodos a utilizar.

## **Métodos, Técnicas ISO 31010:2013**

### **Técnica Delphi,**

#### **Presentación**

La técnica Delphi, es un procedimiento para obtener un consenso fiable de la opinión de un grupo de expertos. Aunque el término se utiliza ahora ampliamente para significar alguna forma de tormenta de ideas, una característica esencial de la técnica Delphi, formulada originalmente, fue que los expertos expresaron sus opiniones de forma individual y anónima, mientras que el acceso a las opiniones de los otros expertos lo tenían a medida que el proceso avanzaba.

#### **Utilización**

La técnica Delphi se puede aplicar en cualquier etapa del proceso de gestión del riesgo o en cualquier fase del ciclo de vida de un sistema, dondequiera se necesite el consenso de las opiniones de los expertos.

#### **Proceso**

Mediante un cuestionario semiestructurado se realizan preguntas a un grupo de expertos. Los expertos no se reúnen con objeto de que sus opiniones sean independientes.

Este procedimiento consiste en lo siguiente:

- La formación de un equipo de trabajo para llevar a cabo y realizar el monitoreo al proceso Delphi;
- La selección de un grupo de expertos (puede haber uno o varios paneles de expertos);
- El desarrollo de la primera ronda del cuestionario;
- El ensayo del cuestionario;
- El envío del cuestionario individualmente a cada uno de los miembros del grupo;
- La información de la primera ronda de respuestas se analiza y combina y se redistribuye a los miembros del grupo;
- Los miembros del grupo responden y se repite el proceso hasta que se consigue el consenso.

#### **Resultados**

La convergencia hacia el consenso sobre el asunto que se está tratando. (ISO 31010, 2013, pág. 29).

## **Análisis preliminar del riesgo**

### **Presentación**

El PHA es un método sencillo para el análisis cuyo objetivo es identificar los peligros o las situaciones y eventos peligrosos que pueden causar daño a una actividad, instalación o a un sistema determinado.

### **Utilización**

Es el análisis que más se utiliza normalmente al comienzo del desarrollo de un proyecto, cuando se dispone de poca información sobre los detalles del diseño o sobre los procedimientos de funcionamiento, y con frecuencia puede ser un precursor de estudios adicionales o proporcionar información para la especificación del diseño de un sistema. También puede ser útil cuando se analizan sistemas existentes, a fin de priorizar peligros y riesgos para análisis posteriores o cuando las circunstancias impiden aplicar una técnica más extensiva que la que se está utilizando.

### **Proceso**

Se formula una lista de peligros y situaciones peligrosas genéricas y de riesgos, teniendo en consideración características tales como:

- Los materiales utilizados o producidos y la reactividad de los mismos;
- Los equipos utilizados;
- El entorno ambiental de funcionamiento;

### **Resultados**

Los resultados incluyen:

- Una lista de peligros y riesgos;
- Recomendaciones acerca de la forma de aceptación, de los controles recomendados, de las especificaciones o requisitos de diseño para una evaluación más detallada. (ISO 31010, 2013, págs. 31-32).

## **Matriz de Consecuencia/probabilidad IPERC**

### **Presentación**

La matriz de consecuencias/probabilidad es un medio de combinar clasificaciones cualitativas o semicuantitativas de consecuencia y probabilidad para producir un nivel de riesgo o una clasificación del riesgo. El formato de la matriz y las definiciones que se apliquen dependen del contexto en el que se utiliza, y es importante que se utilice un diseño apropiado a las circunstancias.

### **Utilización**

La matriz de consecuencia/probabilidad se utiliza para jerarquizar riesgos, orígenes de riesgo o tratamientos del riesgo sobre la base del nivel de riesgo. Normalmente, se utiliza como una herramienta de filtrado cuando se han identificado muchos riesgos, por ejemplo, para definir cuáles son los riesgos que necesitan análisis adicionales o más detallados, cuáles son los que se han de tratar primero, o cuáles se han de referenciar a un nivel de gestión más elevado. También se puede utilizar para seleccionar los riesgos que no es necesario considerar en ese momento. El tipo de matriz de riesgo también se utiliza con mucha frecuencia para determinar si un riesgo dado es ampliamente aceptable o no aceptable, en función de la zona donde se localice sobre la matriz.

La matriz de consecuencia/probabilidad también se puede utilizar para ayudar a que toda la organización participe en la comprensión común de los niveles cualitativos de riesgos. La forma de los niveles de riesgo está establecida y las reglas de decisión están asignadas a aquellos que deberían estar alineados con el apetito del riesgo de la organización.

### **Resultados**

Los resultados son una clasificación de cada riesgo o una lista jerarquizada de riesgo con niveles de importancia definidos. (ISO 31010, 2013, págs. 90-93)

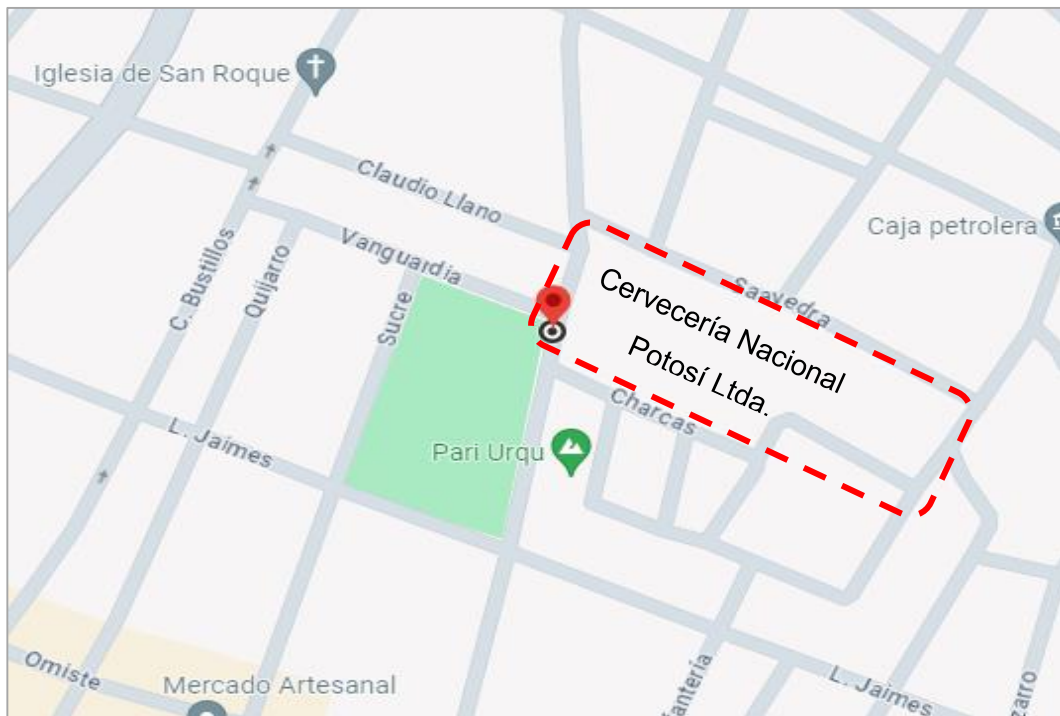
## 1.2. Descripción del Contexto en el que se realiza la investigación

### 1.2.1. Ubicación Geográfica de la Planta

Cervecería Nacional Potosí Ltda. Se encuentra ubicada en el municipio de Potosí, ZONA SAN ROQUE, C. La Paz 701.

#### Figura 2

Ubicación geográfica Cervecería Nacional Potosí Ltda

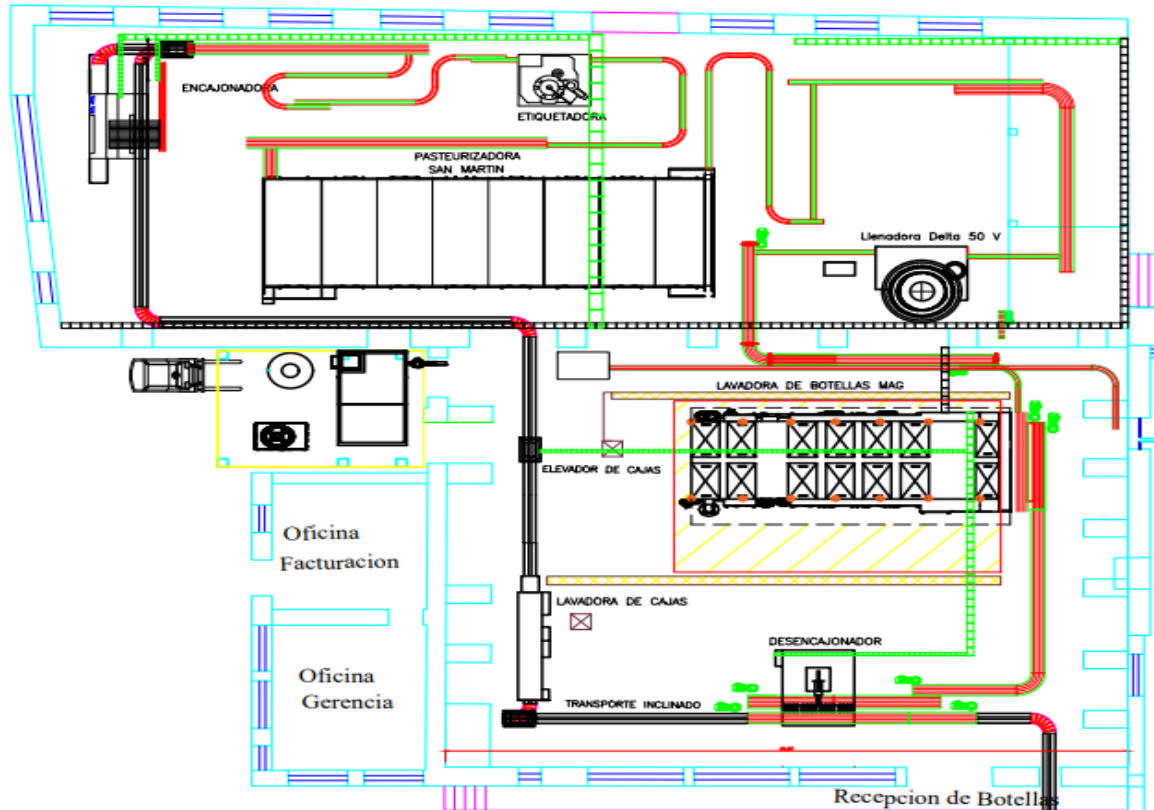


Fuente: Adaptado de Google. (s.f.). Cervecería Nacional Potosí. Recuperado el 10 de octubre de 2023 de <https://www.google.com/maps/@-19.5829018,-65.7505283,17.75z?entry=ttu>

### 1.2.2. Layout Sector de Envasado – Cervecería Nacional Potosí Ltda.

Figura 3

Lay Out sector envasado



Nota. Adaptado de (Cervecería Nacional Potosí, 2023)

### 1.2.3. Contextualización de la Empresa

La Cervecería Nacional Potosí Ltda. Es una empresa que fue fundada en el año 1907, con más de 100 años de antigüedad dedicada a la producción de:

- **Bebidas malteadas y de malta:** Cerveza de tipo Pilsener “potosina” y bebida de malta “Maltita”

El Promedio anual de producción de la empresa es de 5.564.749 de litros de cerveza y la producción anual de bebida de malta es de 211.462 de litros

La Cervecería Nacional Potosí Ltda., desarrolla dos procesos diferentes dentro de dos líneas de producción, una menos compleja que la primera. La producción de cerveza

y bebida malta se realiza a través de una sola línea de producción, donde la materia prima base y los insumos que utilizan son similares.

La descripción de la producción de la bebida de cerveza y malta se describen a continuación:

- **Producción de Cerveza**

El proceso de producción de cerveza tiene su origen en el momento en que los granos de cebada almacenados se introducen en unos tanques con agua fría y se dejan en remojo durante dos o tres días. Después estos granos remojados se llevan a unos fosos de germinación en donde por el efecto de humedad y de calor a los granos de cebada le empezarán a salir una especie de pequeñas raíces. Este proceso conocido como germinación, dura aproximadamente una semana, obteniéndose la llamada malta verde.

Debido a este fenómeno natural, el almidón de la cebada se hace soluble, preparándose para su conversión en azúcar. Para detener la germinación se lleva la malta verde a unos hornos de tostación en los que se hará pasar con aire seco y caliente para así obtener la malta, que será de un tipo u otro dependiendo a la temperatura a la que se seque. Si se seca a baja temperatura, se obtiene una malta pálida que se utiliza en la elaboración de cervezas más pálidas y doradas. Cuanto mayor sea la temperatura, más oscura será la malta obtenida y por tanto la cerveza que se haga a partir de ella. El carácter de la malta obtenida influirá en el color de la cerveza sino también en su sabor y aroma.

Una vez obtenida la malta y ya en las instalaciones de cerveceras, esta se tritura y se mezcla con agua caliente para extraer sus azúcares naturales mediante procesos enzimáticos bioquímicos. El resultado es una especie de agua azucarada llamada mosto y que antes de pasar a la siguiente fase será filtrada para quitarle el resto del grano (cascarilla), que no se disolvieron en el agua. En este momento se decide la fuerza de la futura cerveza, en función del extracto del mosto, esto dependerá de la cantidad de malta empleada, que dará más o menos azúcares para ser transformados en alcohol durante la fermentación. Una vez limpio, el mosto se lleva a una olla de cocción, donde hierbe junto con el lúpulo, que le dará el amargor y aroma típico de la

cerveza; dependiendo de la cantidad y la variedad de lúpulo que utilice la cerveza tendrá un mayor o menor amargor y aroma.

Normalmente no se echa todo el lúpulo al principio, sino que se añaden distintas variedades de lúpulo en diferentes momentos de la ebullición; este proceso normalmente dura entre una hora u hora y media. A continuación, es necesario separar las partículas que se coagularon durante la ebullición, este proceso es llamado clarificación se realiza normalmente por medio de movimiento centrípeto del mosto dentro de los tanques, como si fuera un remolino o torbellino que arrastra las partículas sólidas hacia el centro y hacia el fondo.

Después de haber hervido el mosto, esta está caliente, por lo que antes de pasar a la fermentación hay que enfriarlo y prepararlo para que tenga la temperatura adecuada para que las levaduras trabajen bien.

En su camino al tanque de fermentación, la cerveza se enfría y se airea para que las levaduras tengan oxígeno suficiente para sobrevivir y llevar a cabo el proceso de fermentación. Una vez dentro del tanque de fermentación se añaden las levaduras para que comience el proceso, que consiste en la transformación de los azúcares del mosto en alcohol y anhídrido carbónico, una vez que el mosto se ha fermentado pasa por un proceso de maduración para que la cerveza adquiera su carácter final.

Antes de ser envasada, la cerveza puede filtrarse parcial o totalmente para eliminar los residuos sólidos que pueda haber, después se almacena en bodegas hasta el momento en que tenga que ser embotellada o enlatada (según la planificación de la producción). Cuando está listo, la cerveza se transporta a través de un sistema de mangueras y tuberías. *(Cervecería Nacional Potosí, 2023)*

Actualmente, la fábrica tiene 120 trabajadores de planta y genera otros 600 empleos indirectos, especialmente vinculados con la distribución y la comercialización.

La Cervecería Nacional Potosí se propuso crecer y modernizar sus equipos. Cuenta desde hace poco con dos equipos industriales de alta tecnología que fueron importados desde Alemania. Tras una inversión de 800 mil dólares, la cervecería de la Villa Imperial aspira a mejorar sus niveles de producción con un proyecto de expansión nacional. *(Correo del Sur Digital, 2021)*

- **Proceso productivo – sector envasado**

Como el área de estudio está enfocado en el sector de Envasado se describirá brevemente todo su proceso.

**Despaletizado manual de caja de botellas**, esta parte del proceso están conformada por dos operadores que van retirando manualmente las cajas de botellas desde la paleta hacia una cinta transportadora, con la ayuda de un montacargas.

**Desencajonadora**, esta máquina se encarga de retirar las botellas vacías de las cajas, ingresan a la maquina cuatro cajas donde son extraídas por el cuello de botella por medio de unas ventosas que succionan y mantienen las botellas para luego colocarlas en una cinta transportadora.

Las cajas se dirigen al sector de almacenamiento temporal ya que serán ingresadas nuevamente en el proceso en dirección a encajonadora de botellas.

**Lavadora de Botellas**, esta máquina cuenta con cinco etapas donde las primeras tres se encuentran con una solución elevada de soda caustica al 2.25% que se utiliza para desinfectar y limpiar la suciedad en las botellas, la primera etapa es de prelavado, la segunda y tercera etapa se realiza el retiro de etiquetas, basuras o cualquier objeto extraño que podrían estar dentro de la botella, la cuarta y quinta etapa son de enjuague. Las botellas ingresan a una fila de canastillos en donde harán todo su recorrido, cada fila tiene 20 canastillos y la maquina cuenta con aproximadamente 220 filas de canastillos.

**Llenadora de Botellas**, realizado por medio de un tambor rotatorio de 50 boquillas, con cerveza que proviene del área de filtración. Toda la máquina llenadora cuenta con unos paneles transparentes que protegen a los operadores en caso de que explote una botella por la presión y velocidad a la que son llenadas, como por el cuidado en el control de inocuidad alimentaria. La cerveza esta previamente filtrada y se encuentra a una temperatura de 3 °C para evitar que esta genere demasiada espuma durante el proceso.

**Pasteurizadora**, Posteriormente las botellas llenadas son inmediatamente tapados y son trasladados e ingresan a la pasteurizadora que cuenta con 8 duchas, a diferentes temperaturas, este proceso se encarga de la pasteurización de la cerveza es decir de

eliminar todos microorganismos que pudiesen generarse dentro de la cerveza, afectando su tiempo de vida útil y de la calidad del producto.

**Etiquetadora**, en esta máquina cada botella pasa por una serie de estrellas que tienen por función sincronizar la botellas; con un juego de paletas que se encargan de transportar las etiquetas que son impregnadas con pegamento de un rodillo, la cantidad de pegamento es definida por el espacio que existe entre el rodillo que está en movimiento sobre un eje vertical y una cuchilla, colocada la etiqueta en su posición son rozados por varios cepillos de plástico que terminan de pegarlo, luego de que en las botellas han sido pegadas las etiquetas, inmediatamente pasan directamente al codificador, donde se les imprime, la fecha de vencimiento y el número de lote al cual corresponden para poder realizar una trazabilidad en caso de algún problema en su producción.

**Encajonadora**, se encarga de colocar las cervezas en las cajas, el método es el mismo que utiliza la desencajonadora, a través de ventosas succionan por el cuello de la botella y las depositan delicadamente en las cajas vacías.

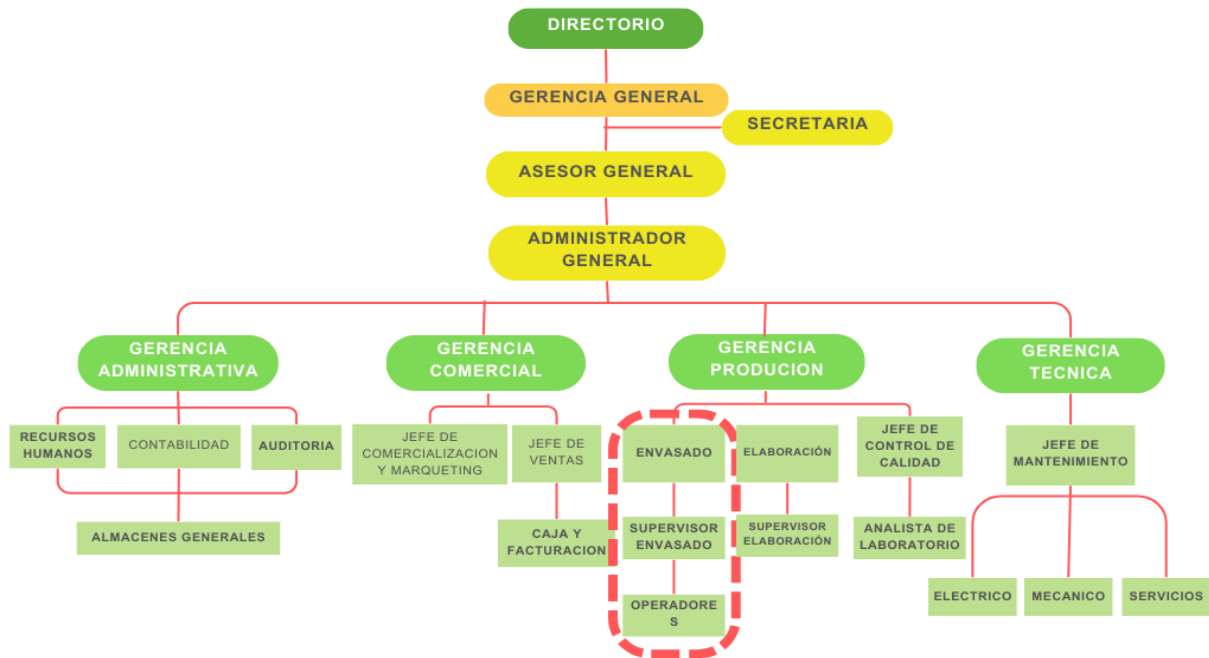
**Paletizado manual**, las cajas con botellas llenas van al sector de Despacho mediante una cinta transportadora y son paletizado manual por operador del sector.

Explicado todas las etapas que comprenden el sector de envasado y observando la cantidad de maquinaria automatizada y con partes móviles, procesos manuales, transportes de cajas y de botellas, contacto hombre máquina, circulación de equipos de izaje y el incremento en su capacidad de producción implementando nueva maquinaria en la cual no se ha realizado su evaluación de riesgo, se propone este trabajo de investigación.

## 1.2.4. Organigrama de la Empresa

Figura 4

Organigrama general de Cervecería Nacional Potosí



Nota. En la figura se puede identificar de manera general la conformación de las áreas que componen la cervecería. Elaboración propia.

## 1.2.5. Organigrama del Sector de Envasado

El sector de envasado es conformado por catorce operadores distribuidos en diferentes puestos de trabajo.

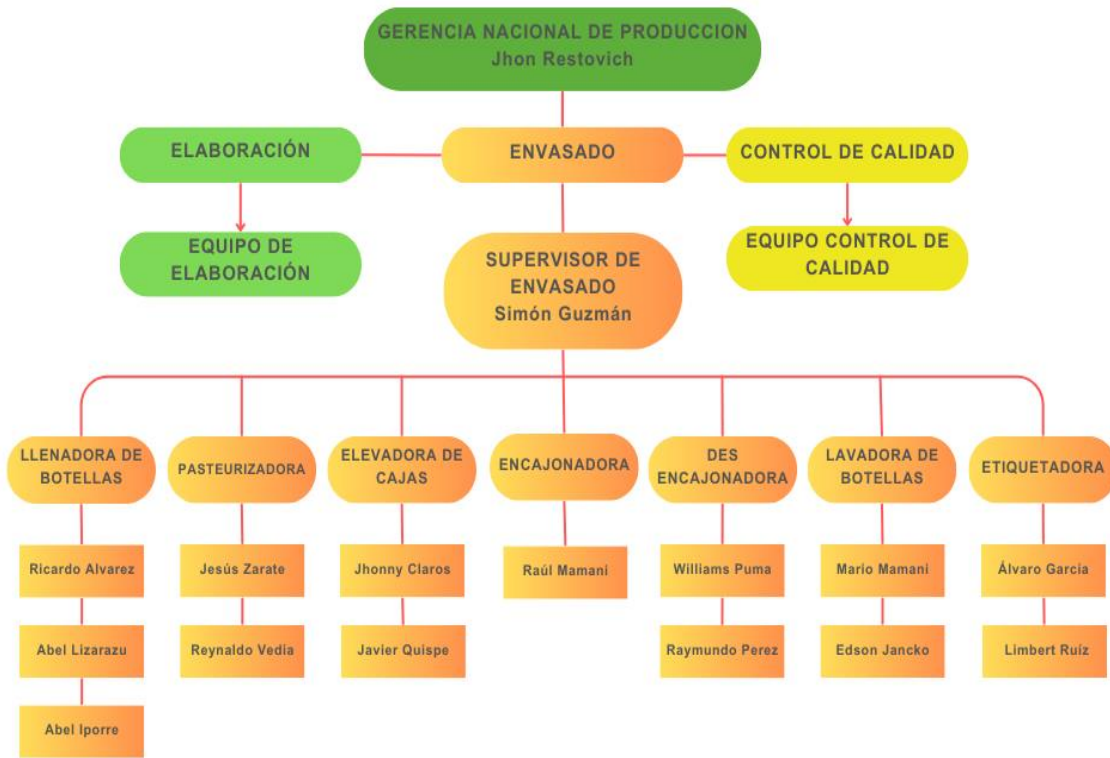
Un supervisor que se encarga de controlar y coordinar todos los detalles relacionados con el procedimiento.

Todos bajo el mando directo del gerente nacional de producción que también está a cargo del sector de elaboración y control de calidad.

Se detalla a continuación, el organigrama del sector.

**Figura 5**

*Organigrama jerárquico del sector de Envasado*



*Nota. La figura nos ayuda a comprender la conformación y la cantidad de operadores por puesto de trabajo. Elaboración propia.*

## CAPITULO II

### **2.1. Diagnostico**

#### **2.1.1. Identificación de peligros para actividades rutinarias y no rutinarias**

Para realizar la identificación de peligros, se utilizó las técnicas de observación directa al proceso y cuestionarios abiertos a los expertos (operadores del sector)

#### **Aplicación de técnica Delphi**

En cuanto a la técnica Delphi se utilizó dos herramientas que nos ayudarán a identificar los riesgos presentes en el sector de envasado.

- **Observación directa y *Check List de inspección***

Mediante la aplicación de la observación directa al proceso, se realizó el registro de visual de las situaciones que se viven dentro del sector de envasado, es una técnica útil que permite tener la experiencia directa con las personas en el momento de ejecutar su trabajo y determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, donde se hace y porque se hace. Para poder identificar los peligros presentes en el sector se desarrolló un Check List de inspección, para poder hacer seguimiento a los incidentes la cual se aplicó al sector de envasado durante una semana.

El Check List se elaboró después de un periodo de observación y verificación donde se pudo concluir que los riesgos físicos a los que están expuestos los operadores del sector de envasado son los siguientes:

#### **Riesgos físicos**

- Ruido, generado por el funcionamiento de las máquinas, los transportes, circuitos neumáticos, líneas de vapor y ruido generado por la fricción de las botellas durante todo el proceso de envasado.

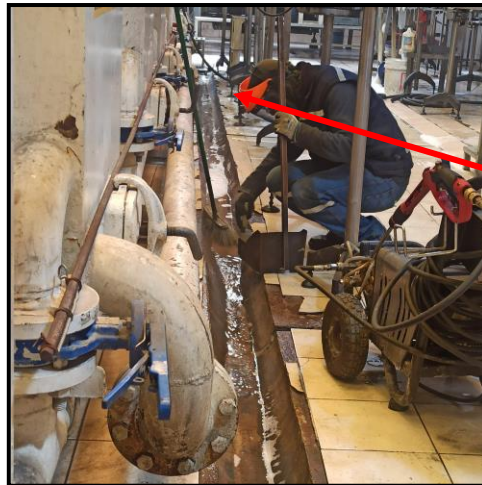
#### **Riesgos mecánicos,**

- Proyección de partículas, generadas al momento de la explosión de una botella con producto terminado, las mismas tienen varios tipos de origen, pudiendo ser defectos en la botella en los diferentes calibres utilizados (1250cc, 1000cc, 620cc y 355cc), atascamiento de las botellas en el transporte, por la caída de botellas al piso desde el transporte.

- Golpes/Cortes, se observa este tipo de riesgo latente durante la manipulación de botellas rotas que ingresan al proceso de envasado, como también la realizar la limpieza de los pisos, canales y transportes del sector.

### Figura 6

*Riesgos mecánicos*



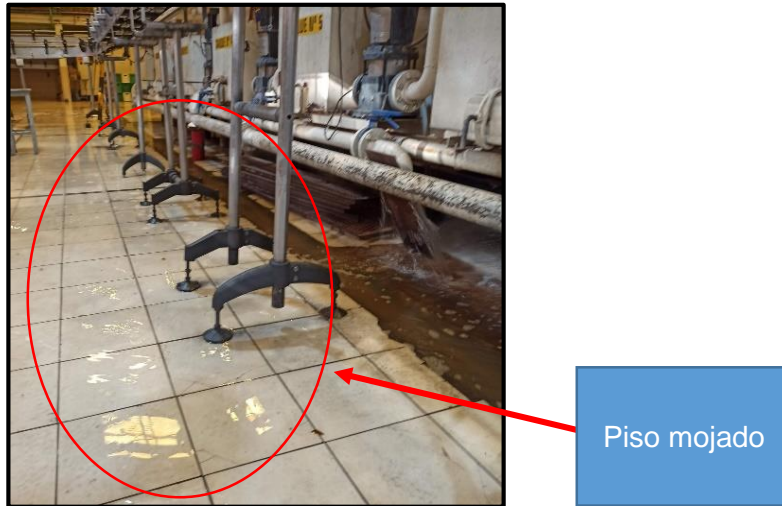
Contacto con vidrios rotos

*Nota. Identificación de riesgo de corte con vidrio durante tareas de limpieza de canales.*

- Resbalones/tropezones, es puesto en consideración al observar la excesiva cantidad de agua en todo el sector, siendo el origen de estos la lubricación de transportes, limpieza de los sectores de trabajo, e incluso las salidas de agua de producto tanto de la lavadora de botellas, pasteurizadora y de la llenadora de botellas.

## Figura 7

### Riesgos mecánicos

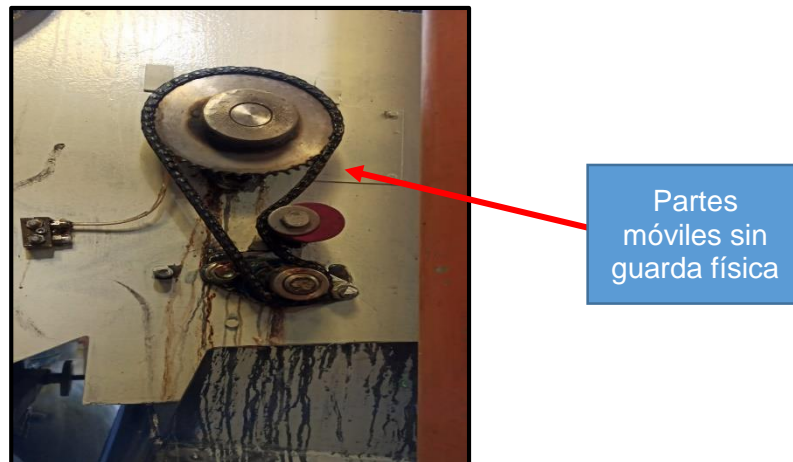


Nota. *Identificación de riesgo de resbalones por piso mojado sector etiquetadora.*

- Atrapamiento mecánico, observado en ciertos lugares del sector donde las máquinas, motores y finales de transporte no cuentan con su guarda física correspondiente.

## Figura 8

### Riesgos mecánicos



Nota. *Identificación de riesgo de atrapamiento mecánico por partes móviles sin guarda física, sector extractor de etiquetas.*

- Caída de Objetos, el proceso de envasado no realiza trabajos en altura como procedimientos rutinarios, pero si se observa que durante el proceso de envasado de botellas en calibres 620cc., 1000cc., 1250cc., las cajas vacías de botellas de la salida de la descajonadora, se amontonan y son transportadas manualmente al sector de elevadora de cajas, observando incidente de caída de cajas sobre el operador que maneja esta máquina, también la caída de producto terminado desde los transportes específicamente desde la salida de la Pasteurizadora al final del proceso.
- Caída a distinto nivel, algunas plataformas y escaleras no cumplen los estándares exigidos en la NTS-003/21

### Figura 9

*Riesgos mecánicos*



Nota. *Identificación de riesgo de caída a distinto nivel.*

### Riesgos Químicos,

- Durante la manipulación específicamente de productos químicos como ser la soda caustica, lubricantes para los transportes y el antiespumante en el sector de lavadora de botellas

## Figura 10

*Riesgos mecánicos*



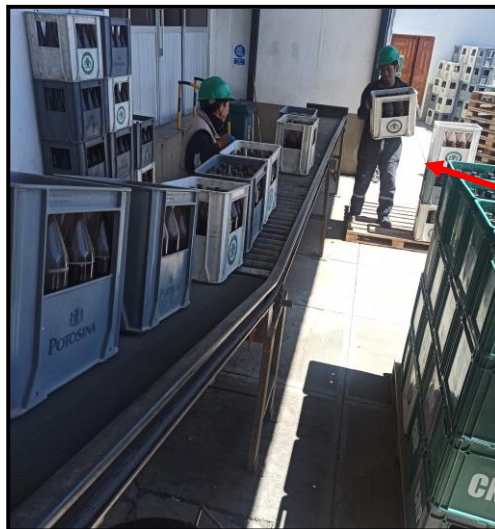
Espumeo de  
soda  
cáustica

*Nota. Identificación riesgo de contacto con sustancias químicas, por mala dosificación de producto anti espumante en lavadora de botellas.*

**Riesgos Ergonómicos**, en la mayoría de los puestos de trabajo se observa que los trabajadores se encuentran realizando su tarea en bipedestación.

## Figura 11

*Riesgo ergonómico*




Trabajo en  
bipedestación

*Nota. Ejemplo de identificación de riesgo ergonómico.*

Elaboración de check list de inspección diaria, ejecutada durante una semana para la para la identificación de riesgos. El total de Check List realizados véase ANEXO A

**Figura 12**

*Check List de inspección diaria*

									
Check List de Inspección									
Sector: Envasado		Calibre: 1250cc Cerveza Pilsener (Yapadi)				Velocidad Promedio de Linea bt/hr		9000	
		Turno: Mañana				Fecha		04/10/23	
Riesgos Físicos	Riesgos Mecánicos						Riesgos Químicos		Riesgo Ergonomicos
Tramo	Ruido	Proyección de partículas	Golpes/cortes	Resbalones/Tropezones	Atrapamiento Mecánico	Caida de Objetos	Inhalacion de vapores	Conctacto agentes Químicos	Bipedestacion
Despaletizado manual de Cajas	X								
Desenecajonadora	X		X			X			X
Elevadora de Cajas	X								X
Lavadora de botellas	X								X
Llenadora	X			X					X
Pasteurizadora	X								X
Etiquetadora	X				X				
Encajonadora	X	X			X				
Salida Encajonadora	X								
DESCRIPCION DE INCIDENTES OBSERVADOS			CONDICIONES INSEGURAS				ACTOS INSEGUROS		
Atascamiento de cajas vacias al elevador de cajas vacias			Falta de guarda en motor de extractor de etiquetas				Incorrecto procedimiento para detener la maquina, activa sensor de puerta		
Explosion de botellas durante el proceso de etiquetado (botellas con defecto)			Falta protección física en máquina encajonadora no cuenta con sensores de seguridad				Manipulacion de cajas y botellas sin epps para destrabar botellas en desencajonadora y salida pasteurizadora		
Atascamiento de botellas vacias salida desencajonadora			Presencia de agua debajo de pasos bajo de transporte				Desmontaje de rociadores de lavadora no cuenta con procedimiento		
			Desmontaje de rociadores de lavadora no cuenta con procedimiento (al finalizar el turno)				uso de escalera no adecuada, para acceder por el costado de la lavadora de bptellas para desmontar rociadores		
			Cadena plastica salida desencajonadora, hace caer botellas y estas atascan el transporte continuamente						

Nota. En la figura se muestra el seguimiento de la detección de los diferentes tipos de riesgo, por el método de observación directa, en sector de envasado. Elaboración propia.

- **Entrevistas**

Para la preparación de la entrevista, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:


- Determinar la posición que ocupa el entrevistado dentro de la empresa (cargo, funciones y responsabilidades).
- Preparar las preguntas que van a realizar.
- Interpretar respuestas de los operadores.
- Coordinar con el encargado de SySO para la revisión de modelo de entrevista.

Para la realización de esta entrevista se usaron preguntas abiertas las cuales nos permitirán conocer detalladamente los hechos o situaciones que realiza el colaborador y que son de gran importancia, con la finalidad de poder obtener la mayor información posible sobre experiencias reales y conocer las necesidades que no han sido resueltas.

A continuación, se expone el formato de la entrevista realizada a los operadores de cada puesto de trabajo del sector de envasado. Para la revisión del total de entrevistas Véase ANEXO B

### Figura 13

#### *Modelo de entrevista aplicada*

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
Fecha:	12/10/2023	
Nombres y Apellidos:	Williams Puma	Sector: [Envasado] Edad: [30]
Puesto de Trabajo:	Operador Desencajadora	
<b>1. ¿Qué actividades realiza?</b> R. Soy responsable de alimentar la lavadora, con botellas desde mi máquina, tambien debo apilar las cajas vacias hasta el sector de elevador de cajas. Cuando la máquina se detiene yo debo revisar el motivo de la falla y solucionarlo, generalmente para la máquina pero que es más rapida que la lavadora		
<b>2. ¿En alguna oportunidad logró observar algun incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?</b> R. Caída de cajas al trasladar al elevador de cajas. Tambien puede haber cortes al retirar las botellas rotas de la caja, antes de que entre en la máquina.		
<b>3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?</b> R. Creo que esta bien asi		
<b>4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?</b> R. Utilizo los guantes que me dan y mantengo limpio mi sector, aunque se queda muy mojado por la lubricación de los transportes.		
<b>5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?</b> R. Todo funciona bien		
<b>6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dio la importancia necesaria?</b> R. No aplica		
<b>7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?</b> R. Boton de emergencia para parar la máquina.		
<b>8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?</b> R. Solo limpio con agua, escoba y aragan la suciedad.		

Nota. En la figura se expone la transcripción de la entrevista realizada al operador de la máquina desencajadora. Elaboración propia

- **Análisis de entrevistas realizadas**

- Se realizaron 9 entrevistas de los diferentes puestos de trabajo del sector de envasado, se concluye que existe una fortaleza en cuanto al conocimiento de la operación y desarrollo de las actividades que realiza cada operador, sin embargo, en cuanto al conocimiento función y beneficios de la herramienta de evaluación de riesgos podemos notar que la seguridad industrial se limita al cumplimiento de normas y no tanto así a la promoción de la seguridad de cada uno de ellos.
- Se concluye también que la evaluación de riesgo no es un tema familiar entre el conocimiento recolectado por las entrevistas.
- En cuanto al conocimiento y aplicación de procedimiento de SAM y LOTOTO, es un tema que algunos pudieron explicar de manera poco desarrollada.
- Se puede evidenciar también que el riesgo de corte con vidrio podría ser un incidente recurrente durante el proceso de envasado, este suceso será uno de los enfoques durante la identificación de peligros.

***Análisis preliminar de Riesgos***

Una vez realizada las entrevistas y los Check List de inspección, se realiza la recopilación de datos de ambas herramientas, ahora podemos cuantificar los datos obtenidos para poder identificar estadísticamente la cantidad de riesgos por tipo de agente.

**Tabla 3**

*Cuantificación de los riesgos detectados*

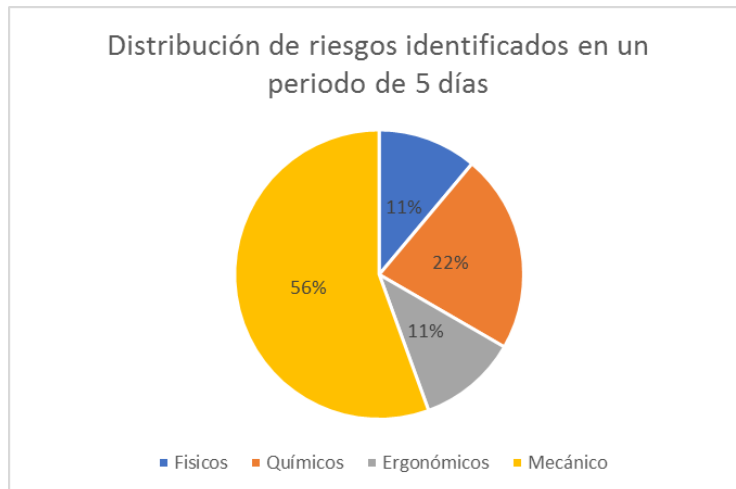
<b>AGENTES</b>			
<b>FÍSICOS</b>	<b>QUÍMICOS</b>	<b>ERGONÓMICOS</b>	<b>MECÁNICO</b>
1	2	1	5

Nota. *En la tabla se realiza la cuantificación de los riesgos por tipo de agente.*

*Elaboración propia*

**Figura 14**

*Distribución de riesgos por tipo de agente*



Nota. En la figura se realiza la distribución porcentual de los riesgos por tipo de agente de la Tabla 4.

Por lo que porcentualmente podemos concluir que los riesgos mecánicos con un 55%, son los de mayor consideración dentro del sector de envasado.

Haciendo un desglose de todos los riesgos identificados podemos realizar un análisis preliminar de riesgos, identificando las causas, consecuencias y medidas preventivas actuales o medidas que se podrían aplicar para reducir o eliminar los riesgos.

La elaboración de la siguiente tabla fue desarrollada con la información obtenida en los ANEXO A y el ANEXO B.

**Tabla 4**

*Análisis Preliminar de Riesgo*

RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
<b>Explosión de botellas</b>	Caída de botellas del transporte, destrabar botellas con transporte en movimiento, encajonado manual de botellines. Incorrecto uso de EPPS	Cortes, golpes	Aplicación de procedimiento de SAM para destrabar botellas Evaluar correcta dotación de EPP adecuados para la tarea
<b>Resbalones/ Caídas</b>	Piso mojado por lubricación de transportes	Lesiones musculares, Fracturas, Cortes, Golpes.	Analizar implementar bandejas debajo transportes en tramo Llenadora hasta encajonadora Instalar pasos bajo transporte.

<b>Atrapamiento mecánico</b>	Falta de guardas físicas. Bypass de sensores de seguridad de la máquina. Falta de paradas de emergencia en algunos segmentos de cinta de transportes	Cortes, fracturas, golpes.	Instalar paradas en emergencia en sector críticos donde se presenta más atascamiento de botellas. Realizar un Check List de funcionamiento correcto de sensores de seguridad y guardas físicas. Realizar reporte de condiciones inseguras
<b>Caída de objetos</b>	Apilamiento de cajas vacías (altura mayor a 6 cajas)	Golpes, Cortes	Verificar la posibilidad de reducir apilamiento adecuado de cajas.
<b>Caídas a distinto nivel</b>	Plataformas y escaleras fuera de estándar	Golpes, Caídas, Fracturas.	Realizar un listado de cumplimiento de estándar de escaletas. Realizar reporte de condiciones inseguras
<b>Contacto con sustancias químicas</b>	Ausencia de bandejas de contención.	Quemaduras, intoxicaciones.	Refuerzo de capacitación en hojas de seguridad Inspección semanal de correcto funcionamiento de ducha de emergencia y lavado de ojos
<b>Riesgo eléctrico</b>	Cables en mal estado. Acceso a tableros eléctricos por personal no autorizada	Quemaduras, choque eléctrico, golpes, muerte.	Implementar listado de acceso de personal autorizado en tableros eléctricos. Reporte de condiciones inseguras al área de mantenimiento
<b>RIESGO</b>	<b>CAUSA</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS</b>
<b>Atropellamiento</b>	Interacción hombre máquina	Golpes, aplastamiento, choque, muerte	Instalación de espejos para verificación de puntos ciegos. Capacitación anual a operadores de montacargas. (manejo seguro de montacargas)

Nota. En la tabla se realiza el análisis de los *de los diferentes tipos de riesgo, del sector de envasado. Elaboración propia.*

## 2.2. Resultados

### 2.2.1. Elaboración de Evaluación de Riesgos por puestos de trabajo

Para el desarrollo de la Matriz IPERC, se utilizó como base la GTC-45, que se describe a continuación.

La evaluación de riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran los eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

En donde:  $NR = NP \times NC$

NP= Nivel de probabilidad

NC= Nivel de consecuencia

A su vez para determinar el NP se requiere:

En donde:  $NP = ND \times NE \times NF$

ND= Nivel de deficiencia de los controles existentes

NE= Nivel de Exposición del trabajador

NF= Nivel de frecuencia del Peligro

Para calcular ND se puede utilizar la tabla a continuación;

**Tabla 5**

*Determinación de nivel de deficiencia*

<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>Valor de ND</b>	<b>Significado</b>
Muy alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativa(s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase tabla 8.

Nota. Tomado de (CCS, 2012, pág. 13)

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la siguiente tabla.

**Tabla 6**

*Determinación del nivel de exposición y frecuencia del peligro*

<b>Nivel de exposición</b>	<b>Valor de NE</b>	<b>Significado</b>
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral. La situación, fuente o acto peligroso se ha presentado una o varias veces en los últimos 12 meses
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos. La situación, fuente o acto peligroso se ha presentado una o varias veces en los últimos 60 meses.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto. La situación, fuente o acto peligroso se ha presentado una o varias veces en los últimos 120 meses.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual. No existen antecedentes de la materialización del peligro identificado.

Nota. Tomado de (CCS, 2012, pág. 13)

Para determinar el NP se combinan los resultados de las tablas 5 y 6, en la tabla 7

**Tabla 7**

*Determinación de nivel de Probabilidad*

<b>Nivel de Probabilidad</b>		<b>Nivel de Exposición</b>			
		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Nivel de Deficiencia</b>	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nota. Tomado de (CCS, 2012, pág. 13)

El resultado de la tabla 4 se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la tabla 9

**Tabla 8***Interpretación de niveles de probabilidad*

<b>Nivel de probabilidad</b>	<b>Valor de NP</b>	<b>Significado</b>
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nota. Tomado de (CCS, 2012, pág. 14)

A continuación, se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la Tabla 9.

**Tabla 9***Determinación del nivel de consecuencias*

<b>Nivel de Consecuencias</b>	<b>NC</b>	<b>Significado</b>
		<b>Daños personales</b>
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Nota. Tomado de (CCS, 2012, pág. 14)

Los resultados de las tablas 9 y 10 se combinan en la tabla 11 para obtener el nivel de riesgo.

**Tabla 10**

***Determinación del nivel de riesgo***

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1000	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	III 240-120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200-100 III	III 80-60	III 40 IV 20

Nota. Tomado de (CCS, 2012, pág. 14)

A continuación, se elabora una matriz para la interpretación de cada uno de los niveles de riesgo.

**Tabla 11**

***Significado del nivel de Riesgo***

Nivel de Riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	400-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Nota. Tomado de (CCS, 2012, pág. 14)

Para definir los criterios de los niveles de riesgo que serán aplicados para el desarrollo de las matrices IPERC se utilizará la siguiente Tabla.

**Tabla 12**

*Valoración del Nivel de riesgo, Aceptabilidad de riesgo*

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Significado Explicación</b>	
<b>I</b>	<b>Riesgo Inaceptable</b>	Situación crítica, corrección urgente
<b>II</b>	<b>Riesgo Alto</b>	Corregir o adoptar medidas de control
<b>III</b>	<b>Riesgo Sustancial</b>	Se requiere una corrección, adecuación, plan de acción.
<b>IV</b>	<b>Riesgo Posible</b>	Requiere atención

Nota. En la tabla se define al nivel de riesgo que será aplicada para la matriz IPERC.  
*Elaboración propia.*

- **Medidas de control,**

Identificado el nivel de riesgo se establecen las acciones a tomar para el control del mismo, de acuerdo a la norma ISO 45001 tales medidas tienen la siguiente jerarquía:

- Eliminar el peligro
- Sustituir con procesos, operaciones, materiales o equipos menos peligrosos.
- Utilizar controles de ingeniería y reorganización del trabajo.
- Utilizar controles administrativos, incluyendo la formación.
- Utilizar equipos de protección personal adecuados.

Estas medidas serán incluidas dentro de la matriz de evaluaciones de riesgo para poder realizar seguimiento de su cumplimiento.

Una vez definidos los valores para la evaluación de riesgos se empezó a desarrollar las matrices de evaluaciones para cada puesto de trabajo.

Figura 15

Matriz IPERC

ER		ER-LavBot-001										SECTOR: Envasado PUESTO DE TRABAJO: Lavadora de botellas			
EVALUACIÓN DE RIESGOS		EJECUTADA POR: Jairo Guevarra Lemaitre (Ergo) S/IO CNP										VERIFICADA POR: Jhonn Rosasch (Jefe de Producción)			
FECHA DE EJECUCIÓN: 08/11/2023															
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)															
GUANTE ANTICORTE															
PROTECTORES OCULARES															
CALZADO DE SEGURIDAD															
PROTECTOR AUDITIVO															
MÁSCARA SEM FACIAL CON FILTROS PARA GASES															
MANDIL DE NEOPRENO															
GUANTES DE NITRILLO CON PUÑO LARGO															
ELEMENTOS DE BLOQUEO															
TAREAS A EJECUTAR	RIESGO	NIVEL DE PROBABILIDAD			NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	Interpretación del nivel de Riesgo	Valoración del nivel de Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL	Medidas de intervención					
		ND	NE	NP						Interpretación del Nivel de Probabilidad	Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Control Administrativo	Equipos de Protección
Revisión de dispositivos de seguridad	Cortes con vidrio por contacto	1	1	1	B	25	35	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	apretamiento, resbalones, caídas, torceduras, tropiezos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOYO	Uso de Guantes Anticorte
Inspección y limpieza de contenido de botellas sucias	golpes, caídas a distinto nivel	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar herramientas no eléctricas	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	apretamiento, aprietones	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOYO	Uso de Guantes Anticorte
Preparación de soda	golpes, caídas a distinto nivel	2	3	6	M	10	60	II	Riesgo Sustancial	Adecuar plataforma	NA	NA	Verificación de plataformas	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	golpes, caídas a distinto nivel	3	3	9	M	25	225	II	Riesgo Alto	Reparar ARC dispositivo de soda	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad
	Cortes con vidrio por contacto, caídas, resbalones, tropiezos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
Toma de muestra para titulación soda Control de calidad	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	caída de objetos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de casco de seguridad
Preparación de la lavadora para arranque de línea - Habilitación de servicios	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Lavar botellas caídas en mesa de salida	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Desachar residuos generados	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	Contacto con soda caustica	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad
Traslado de cajas del sector	golpes, caídas, torceduras	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto app para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
TRABAJOS NO RUTINARIOS (Mantenimiento)															
Limpieza de chiguettes (Desarmado, lavado y armado)	Resbalón, caídas en altura	10	2	20	A	25	500	I	Riesgo Inaceptable	Instalar plataformas para el acceso al chiguettes de lavadora	NA	NA	Instalar plataformas para acceso	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	aprietones de los dedos, golpes con la estructura	2	3	6	M	10	60	II	Riesgo Sustancial	Aplicar LOTD para realizar la tarea	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOYO	Uso de Guantes Mecánicos
	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Mecánicos
Cambio de cable	Resbalón, caída, torceduras, tropiezos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	golpes con la estructura, aprietones con los dedos,	2	3	6	M	10	60	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto app para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOYO	Uso de Guantes Mecánicos y casco de seguridad
	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Mecánicos
Trasvase de soda caustica a tanque de resina	Resbalón, caída, torceduras, tropiezos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Autorías 5s	Uso de botas antiderrames
	golpes con la estructura, aprietones con los dedos,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Frecuente		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOYO	Uso de Guantes Mecánicos y casco de seguridad
	Contacto con soda caustica	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto app para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad

Nota. En la figura se presenta el desarrollo de la matriz IPERC, para tareas rutinarias y no rutinarias. Elaboración propia.

Las demás matrices se encuentran en el ANEXO C

### 2.2.2. Elaboración de procedimientos seguros para las tareas críticas

Para la elaboración de procedimientos se utiliza como base los formatos con los que cuenta la Cervecería Nacional Potosí, para tareas críticas identificadas:

- Dosificación de Soda Cáustica en lavadora de botellas
- Limpieza de rociadores en lavadora de botellas
- Aplicación de LOTOTO en lavadora de botellas
- Aplicación de LOTOTO en llenadora de botellas
- Procedimiento Seguro para la Dosificación de Soda Cáustica en lavadora de botellas

Para el desarrollo del procedimiento se realizó en conjunto con los operadores y la supervisión del encargado de SySO de planta.

En la misma se detalla la información fundamental que identifica el documento, las personas que intervienen en la tarea.

Después se procede a realizar el listado de las actividades paso a paso con el objetivo de poder identificar los peligros potenciales, riesgos con el medio ambiente y las medidas preventivas que se deben aplicar para evitar algún incidente durante la tarea.

**Figura 16**

*Procedimiento seguro ARO*

ARO		TÍTULO DE LA TAREA O DE LA OPERACIÓN: Dosificación de Soda para Dosificación Lavadora de Botellas		
ANÁLISIS DE RIESGO OPERACIONAL		PUESTO DE TRABAJO: LAVADORA DE BOTELLAS		
FECHA DE EJECUCIÓN: 01/02/24		EJECUTADA POR: Operador lavadora de botellas		
		VERIFICADA POR: Julio Guzmán L. (Encargado SySO)		
<b>RIESGOS ESPECIALES O PRINCIPALES:</b> Resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido, factores ergonómicos y quemaduras con sustancia química NaOH				
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)</b>		<b>MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>		<b>MEDIDAS DE CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE</b>
Protectores auditivos Cinturón de seguridad Guantes para químicos de manga larga Mandil de neopreno Mascarilla de cara completa con filtro de vapor de NaOH				
<b>PASOS BÁSICOS DE LA TAREA</b>		<b>RIESGOS POTENCIALES O EXISTENTES</b>	<b>RIESGOS ASOCIADOS A MEDIO AMBIENTE</b>	<b>MEDIDAS CORRECTIVAS RECOMENDADAS</b>
<b>La tarea solo debe ser desarrollada por personal que a sido capacitado y tenga conocimiento sobre los riesgos que implica esta actividad</b>	Riesgo de resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido y factores ergonómicos.			* Listado de personal habilitado para realizar la tarea. * Cuando permanentemente prohibido que otras personas ejecuten las tareas, con apoyo a señalizaciones. * Registro de la planilla de capacitación y planilla de evaluación de capacitación de personal de sustancia química NaOH.
<b>Traslado de las botellas de soda cáustica del almacén a sector de envasado</b>	Riesgo de resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido, factores ergonómicos y quemaduras con sustancia química NaOH.	Durante de soda por rotura de botella.		* Usar los EPP's (guantes para químicos, dorsal de neopreno, botas de seguridad y protectores auditivos). * Utilizar plataformas habilitadas, y herramientas de transporte habilitadas. * Realizar los STV durante el traslado de la soda. * Usar protector ergonomía adecuada. * Lavar una sola vez por vez. * Poner la hoja de seguridad de la soda cáustica ubicada en el almacén inmediato. * Si se rompe la botella de soda limpiar inmediatamente y evitar el contacto con agua.
<b>Revisar que todo el sistema se encuentre en óptimas condiciones para realizar la Dosificación</b>	Riesgo de resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido, factores ergonómicos y quemaduras por superficie caliente (vapor).			* Usar los EPP's (guantes para químicos, dorsal de neopreno, botas de seguridad y protectores auditivos). * Utilizar plataformas habilitadas, no comer y utilizar las barandas en plataformas. * Si la tarea es desarrollada durante la producción se deberá detener la máquina para evitar que salga soda. * Revisar que el sistema no tenga ninguna fuga. * Revisar que la ducta de emergencia se encuentre habilitada y en buenas condiciones.
<b>Ubicar la plataforma para poder acceder a la botella de dosificación en la lavadora y preparar las botellas de NaOH</b>	Riesgo de resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido y contacto con sustancia química NaOH.	Durante de soda por rotura de botella.		* Usar los EPP's (guantes para químicos de puño largo, mascarilla facial de cara completa con filtro para soda, mandil de neopreno, botas de seguridad y protectores auditivos). * Utilizar plataformas habilitadas, no comer y utilizar las barandas en plataformas. * Utilizar un dispositivo de corte habilitado, no improvisar con cuchillo.
<b>Verter las botellas de soda por la botella de dosificación</b>	Riesgo de resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido, factores ergonómicos y quemaduras con sustancia química NaOH. Contacto por elementos químicos NaOH. Contacto al sistema vocal (SVC).	Durante de soda por rotura de botella.		* Usar los EPP's (guantes para químicos de puño largo, mascarilla facial de cara completa con filtro para soda, mandil de neopreno, botas de seguridad y protectores auditivos). * Informar al personal que se encuentre en el sector que se va a realizar la tarea. * Utilizar plataformas habilitadas, no comer y utilizar las barandas en plataformas. * En caso el equipo de AE al sector mientras se desarrolla la tarea. * Comunicar el procedimiento ante emergencias, revisando la hoja de seguridad de la Soda Cáustica. * Identificar y revisar el correcto funcionamiento de la ducta de emergencia toda ligada y envasado (teniendo presente donde se desarrolla la tarea).
<b>Colocar las botellas de soda vacías en el contenedor específico</b>	Riesgo de resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido, factores ergonómicos y quemaduras con sustancia química NaOH.	Generación de residuos peligrosos (botellas con restos de soda).		* Usar los EPP's (botas de gama seguridad, guantes para químicos, botas, mandil y protectores auditivos). * Colocar las botellas de soda vacías en el contenedor. * No tocar en el contenedor.
<b>Retiro del personal del sector de dosificación de soda cáustica</b>	Riesgo de resbalones, trapeones, caídas, golpes, ruido con vapor, factores ergonómicos.			* Usar los EPP's (botas de gama seguridad, chaleco reflectivo, botas y protectores auditivos). * Verificar el estado de vehículos antes de cruzar cualquier línea peligrosa. * No salir del sector en los cruces peligrosos solo en las zonas seguras.

Nota. En la figura se presenta la elaboración de un procedimiento seguro para la tarea "Dosificación de soda cáustica en Lavadora de botellas. Elaboración propia.

- **Procedimiento de LOTO en lavadora de botellas**

Para el desarrollo de los procedimientos que involucran la aplicación de LOTO (Bloqueo y etiquetado), se utilizará como guía el procedimiento de Control de Energía Peligrosa Bloqueo y etiquetado que se explica a continuación.

El objetivo de aplicar el Bloqueo/ Etiquetado (LockOut/TagOut -LOTO, por su nombre y siglas en inglés), 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, 2021, pág. 3)

- **Procedimientos de bloqueo y etiquetado**

Un empleado autorizado designado debe de realizar los siguientes seis procedimientos de LOTO para evitar la liberación inesperada de energía durante las operaciones de mantenimiento, reparación y preparación del equipo:

**Prepararse para apagar equipo**, el operador deberá cumplir los siguientes pasos:

- Identificar todas las fuentes de energía y saber cómo controlarlas.
- Obtener una copia del procedimiento de control de energía específico de la máquina
- Notificar a todos los operadores afectados que se va a utilizar un sistema de bloqueo y etiquetado, describiendo el motivo del bloqueo.

**Apagar el equipo**, apagar la máquina siguiendo los procedimientos normales, informando a los operadores afectados que la máquina se apagó, aún si no están involucrados en el servicio de mantenimiento.

**Desconectar la Energía**, en este punto se debe desconectar la máquina de cualquier fuente de energía, ya sea por ejemplo un interruptor o llaves de paso.

**Aplicar dispositivos de LOTO**, los dispositivos deben ser los adecuados para el correcto bloqueo de las fuentes de energía, pudiendo ser dispositivos de bloqueo candados, bridas ciegas deslizantes, entre otros.

Al momento de realizar el bloqueo se deberá etiquetar el mismo, indicando información básica como la fecha en que se realiza el bloqueo, el personal que realiza el bloqueo y el motivo de realizar el bloqueo.

**Verificar la energía almacenada**, después de realizado la desconexión de las fuentes energía y el bloqueo de la máquina, se debe disipar la energía residual almacenada purgando las líneas que contengan fluidos a presión o la energía que podría haberse almacenado en los condensadores de la máquina.

**Verificar aislamiento**, hasta este punto aún no debe realizarse la tarea planificada, antes se debe intentar arrancar la máquina desde el panel de control principal para asegurarse que el bloque realizado ha sido efectivo.

- Verifique que el interruptor de desconexión principal o el interruptor de circuito no puedan moverse a la posición de ENCENDIDO.
- Presione todos los controles operativos para asegurarse de que no haya energía.
- Informe a los empleados en el área que el trabajo está por comenzar.

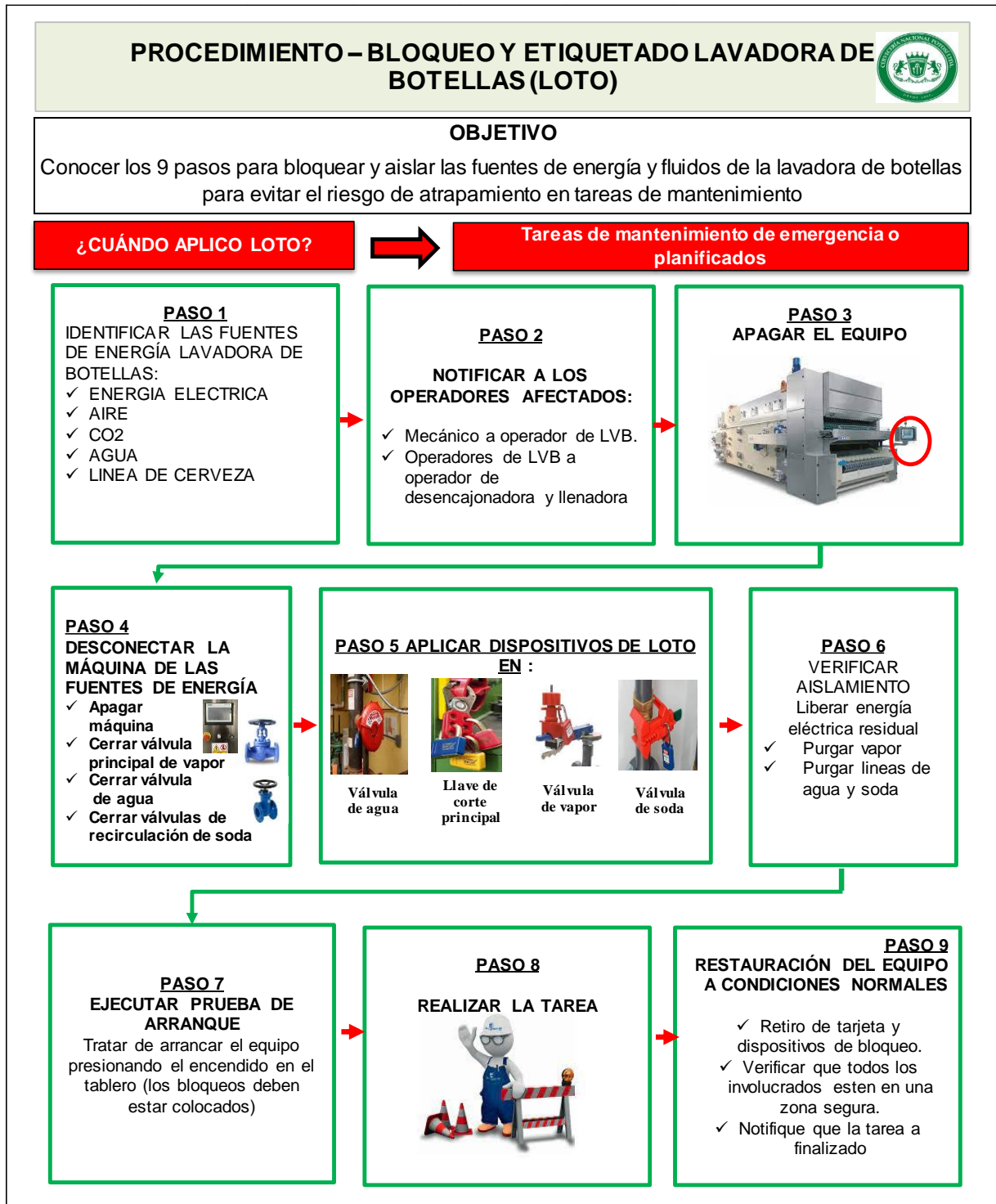
**Realizar la tarea**, en este punto es seguro realizar la tarea de mantenimiento, **Restauración del equipo a condiciones normales**, una vez que ha finalizado la tarea de mantenimiento, el equipo puede regresar a condiciones normales de funcionamiento aplicando la siguiente secuencia de pasos del LOTO.

- Verificar asegurarse de que todos los artículos no esenciales hayan sido eliminados.
- Confirme que todos los empleados hayan sido situados de manera segura o retirados del área.
- Verifique que los controles estén en NEUTRO, APAGADOS o listos.
- Retire los dispositivos de bloqueo y vuelva a energizar la máquina o el equipo.
- Notifique a los empleados afectados que las operaciones de servicio o mantenimiento han sido completadas y que la máquina o equipo está listo para usarse.

De acuerdo a los pasos necesarios para realizar el procedimiento de LOTO se desarrolla documentación explicando cada uno de los pasos, para que los operadores y personal de mantenimiento pueda realizar una correcta intervención de la máquina. Para la revisión de todos los procedimientos véase ANEXO D.

Figura 17

Procedimiento LOTO



### **2.2.3. Propuesta Plan de acción - Implementación de medidas de control.**

El resumen de la necesidad de implementación de medidas de control son las siguientes:

#### **Controles de Eliminación**

- Dotar herramientas adecuadas para destapar las botellas, en sector desencajadora y llenadora, actualmente estos puestos de trabajo no tienen el destapador e improvisan con objetos para realizar la tarea.

#### **Controles de ingeniería**

- Adecuar plataformas y escaleras que no cumplen el estándar en el sector de envasado, primero se debe realizar el relevamiento de las plataformas y escaleras y verificar el cumplimiento de normas según la NTS-003/21

- Implementación de equipos LOTO, en las diferentes máquinas del sector, para poder aplicar LOTO para tareas de mantenimiento.

- Instalación de cortinas plásticas en transporte de botellas desde la salida de pasteurizadora hasta la salida de la encajonadora.

- Instalación/reposición de guardas físicas en encajonadora de botellas y etiquetadora de botellas.

- Definir la factibilidad de dotación de sillas auxiliares para el descanso del operador en pausas de la producción.

#### **Controles Administrativos**

- Elaboración de planilla de levantamiento de condiciones inseguras, para dar seguimiento a la ejecución y cierre de los mismos.

#### **Equipos de protección personal**

- Definir la factibilidad de dotación de mangas kevlar a los operadores de pasteurizadora, etiquetadora y encajonadora.

**Figura 18**

*Plan de acción propuesta medidas de control*

ACCION	ACCION DETALLADA	RESULTADOS ESPERADOS	RESPONSABLES	PLAN DE ACCIÓN							
				DICIEMBRE			ENERO 2024				
				S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
<b>ELIMINACIÓN</b>											
Dotar herramientas adecuadas	Diseñar y fabricar un destapador que sea de mango largo para disminuir el contacto de la botella con el operador	Eliminar el riesgo de corte con vidrio	Jefe de Mantenimiento								
<b>CONTROLES DE INGENIERIA</b>											
Adecuar plataformas y escaleras sector envasado	Realizar relevamiento de todas las plataformas y escaleras del sector y realizar un check de cumplimiento de la NTS-003/17 Trabajos en Altura	Reducir incidentes de caídas a distinto nivel	Jefe de Mantenimiento								
Implementar Dispositivos de bloqueo	Realizar relevamiento de los dispositivos de bloqueo necesarios para cada máquina en el sector de envasado	Reducir riesgo de atrapamientos mecánicos y fatalidades	Encargado de SySO de planta								
Instalar nueva plataforma en sector descajonadora y lavadora de botellas	Diseñar y fabricar las plataformas bajo normativa vigente	Reducir incidentes de caídas a distinto nivel	Jefe de Mantenimiento								
Instalar cortinas plásticas	Diseñar e instalar protecciones plásticas en transporte salida paster hasta encajonadora	Reducir riesgo de corte con vidrio por explosión de botella	Jefe de Mantenimiento								
Definir dotación de sillas auxiliares	Analizar la factibilidad de la dotación de sillas Costo/Beneficio	Eliminar riesgos ergonómicos por bidepedestación	Encargado de SySO de planta								
<b>CONTROLES ADMINISTRATIVOS</b>											
Elaborar planillas de condiciones inseguras	Elaboración de planillas con seguimiento de cumplimiento y cierre de condiciones inseguras	Disminuir incidentes por condiciones inseguras	Encargado de SySO de planta								
<b>EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL</b>											
Definir uso de mangas kevlar	Analizar la factibilidad del uso del epp Costo/Beneficio	Eliminar el riesgo de corte con vidrio	Encargado de SySO de planta								

Nota. *Elaboración propia.*

**2.2.4. Análisis de Resultados**

Los volúmenes de producción para el proceso de envasado son relativamente pequeñas, llegando a producir aproximadamente 280 HI de cerveza que representan unas 45 000 botellas en un turno de 8Hrs.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y propuesta de medidas de control en el sector de envasado de Cervecería Nacional Potosí Ltda.

- Se realizaron evaluaciones de riesgo para las tareas rutinarias y no rutinarias que comprenden las nueve máquinas en el sector de envasado, además del envasado de latas, empaque de latas con film termo contraíble y el etiquetado de botellines.
- Se definieron las tareas críticas en las que se debe implementar medidas de control de alta prioridad, entre ellas se determina la falta de procedimientos para realizar adecuadamente la manipulación de soda caustica para la dosificación en la lavadora de botellas, la cual se elaboró su procedimiento (*Figura 16 Procedimiento seguro ARO*) y está en fase de análisis para su implementación.
- Se identifica la falta de procedimientos y dispositivos de LOTO en las diferentes máquinas, para las tareas de mantenimiento.
- Los peligros más representativos se encuentran la ausencia de sensores y guardas físicas en algunas máquinas, también podemos mencionar la falta de protectores en los transportes desde la salida de la pasteurizadora hasta la encajonadora donde se pudo observar e identificar la mayor número de incidentes con explosión de botellas.
- La ausencia de bandejas para lubricante debajo de los transportes y la falta de pasos bajo transporte que actualmente generan piso mojado en gran parte del sector de envasado.
- En cuanto a los procedimientos que también se desarrollan en el sector de envasado se pudo observar que, en el empaque de latas con film termo contraíble, los riesgos más relevantes son, la ausencia de guardas físicas en la máquina, contacto con superficies calientes de los termo ventiladores que forman parte del proceso.
- En el proceso de etiquetado de botellines, no se observó riesgos significativos, más que el trabajo en bipedestación durante la jornada, este proceso tiene una velocidad de 100 botellas por minuto, y se necesita de mínimo una persona para desarrollar la tarea.

### **2.3. Conclusiones y Recomendaciones**

#### **2.3.1. Conclusiones**

- La aplicación de la metodología propuesta en este trabajo de investigación, fue crucial para poder cumplir con cada uno de los objetivos propuestos inicialmente.

- El uso de las herramientas como la observación directa y las entrevistas, proporcionaron la información inicial para la identificación de los riesgos que existen en el sector de envasado.
- La aplicación de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2012 en su segunda actualización en Cervecería Nacional Potosí, permitió identificar los principales riesgos y peligros actuales en las realización de las actividades del sector de envasado, proporcionando establecer controles como medidas de control adecuada a cada tarea realizada, ya sean prioritarias, en las que se deben tomar medidas pertinentes y urgentes o no tan prioritarias que de igual manera se deben controlar, encaminados a la disminución de los mismos, con el fin de cumplir uno de los requisitos en la de la norma técnica boliviana NTS009/23 en su apartado 4.1 Gestión de Riesgos Ocupacionales.
- Con el presente trabajo de investigación se pudo profundizar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre la legislación de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente en nuestro territorio.
- Dentro de los riesgos evaluados de la matriz IPERC, el único riesgo inaceptable identificado es el de caída en altura por la falta de una plataforma para el acceso seguro a la máquina que es utilizada en tareas de limpieza, se puede eliminar este riesgo mediante la instalación de una plataforma en el sector según la NTS-003/21.

### **2.3.2. Recomendaciones**

- La recomendación inicial es que, se lidere con el compromiso de dar prioridad a la ejecución de medidas de control propuestos, para reducir los riesgos latentes en el sector de envasado.
- Realizar la actualización de evaluación de riesgos presentados cuando se presente, la modificación del proceso productivo, la implementación o modificación de máquinas, ante el suceso de accidente o incidente de gravedad.
- Promocionar la seguridad con el personal de planta como prioridad antes de la productividad, ayudará a que todo el personal se involucre con la seguridad alentando su participación con ideas de mejora, levantamiento de condiciones inseguras, incidentes, actos inseguros y así disminuir la probabilidad de generarse accidentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcila Garces, L. B., & Del Rlo Cardona, C. F. (2018). Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos, Establecimiento de Controles y El Plan de Trabajo en la Empresa AIRTEK Ingeniería SAS. (*Proyecto de Grado*). Universidad Tecnológica de Pererira, Pereira.
- Bastidas Robayo, A. P., Sánchez Zapata, E. A., Sánchez Gonzales, D. M., & Quelal Enríquez, C. A. (2017). Identificación de Peligros, Evaluación, Valoración de Riesgos y Establecimiento de Controles para la Organizacion Tecnoadictos de la Ciudad de Pereira. (*Trabajo de Grado*). Universidad Libre Seccional Pereira, Pereira.
- CCS. (2012). *Guía Técnica Colombiana*. Bogotá: Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación.
- CEOE. (2023). *Prl.ceoes*. Obtenido de <https://prl.ceoe.es/informacion/prl-en-el-mundo/bolivia/>
- Cervecería Nacional Potosí. (2023). *Descripción del Proceso Productivo*. Cervecería Nacional Potosí.
- Correo del Sur Digital. (30 de 03 de 2021). Potosina renueva equipos tras millonaria inversión. *LA CERVECERÍA CUENTA CON TECNOLOGÍA ALEMANA*, pág. 1. Recuperado el 11 de 10 de 2023, de [https://correodelsur.com/economia/20210330\\_potosina-renueva-equipos-tras-millonaria-inversion.html](https://correodelsur.com/economia/20210330_potosina-renueva-equipos-tras-millonaria-inversion.html)
- Global Suite Solutions*. (22 de 09 de 2023). Recuperado el 19 de 10 de 2023, de <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-la-norma-iso-31000-y-para-que-sirve/>
- Google. (10 de 10 de 2023). *Google Maps*. Recuperado el 10 de 10 de 2023, de <https://www.google.com/maps/@-19.5829018,-65.7505283,17.75z?entry=ttu>
- IEC/ISO 31010:2009. (2013). *Norma Técnica Colombiana*. Nueva Granada: Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Recuperado el 10 de 10 de 2023

- ISO 31010. (2013). *Gestión del riesgo - Técnicas de evaluación del riesgo* (Primera Edición ed.). Chile: INN 2013.
- Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (1979). *LEY GENERAL DE HIGIENE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR*. Bolivia. Recuperado el 10 de 10 de 2023
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social. (2023). *Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Bolivia: NTS-009/2023. Obtenido de [https://www.mintrabajo.gob.bo/?page\\_id=434](https://www.mintrabajo.gob.bo/?page_id=434)
- Peña Varela, J. (2020). Análisis y Prevención de Riesgos Laborales en una Fabrica de Cerveza Artesanal. (*Proyecto de Fin de Grado*). Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Safety Work Industria. (2023). *Safety Work Industria*. Recuperado el 19 de 10 de 2023, de <https://safetyworkindustria.com/analisis-de-riesgo-por-oficio-a-r-o/>
- Seguridad, C. C. (2012). *Guía Técnica Colombiana GTC 45* (Segunda Actualización ed.). (I. C. (INCOTEC), Ed.) Bogota.
- Suclisa División Industrial. (2023). *SuclisaIndustrial*. Recuperado el 19 de 10 de 2023, de <https://www.suclisaindustrial.com/que-entendemos-por-un-sistema-sam-loto/>
- Texas Department of Insurance, D. o. (2021). *Control de Energía Peligrosa Control de Energía Peligrosa*. Texas.

## ANEXOS

### ANEXO A: Check List de Inspección diaria

#### Check List 1


Check List de Inspección									
Sector: Envasado		Calibre:	355cc	Producto: Maltita		Velocidad Promedio de Linea		9500	
			Turno	Mañana				Fecha	29-sep
		Riesgos Mecánicos				Riesgos Químicos			
Tramo	Ruido	Proyección de partículas	Golpes/cortes	Resbalones/Tropezones	Atrapamiento Mecánico	Caida de Objetos	Inhalacion de vapores	Conctacto agentes Químicos	Bipedestacion
Despaletizado manual de botellas						x			X
Desenecajonadora	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Elevadora de Cajas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Lavadora de botellas	X								
Llenadora	X								
Pasteurizadora	X								X
Etiquetadora				X					X
Encajonado de botellines	X	X		X					X
Armado de cajas de carton						X			X
DESCRIPCION DE INCIDENTES OBSERVADOS			CONDICIONES INSEGURAS				ACTOS INSEGUROS		
Caida de cajas de carton que fueron armados y amontonados			Motor de extractor de etiquetas sin guarda				Operador retira vidrios rotos con la mano (Si usa Guante anticorte)		
Caida de botellines en el proceso de encajonado manual de botellines			Presencia de agua sector etiquetadora				Liberación de botellas caídas en el transporte con máquina en movimiento		
			Plásticos y separadores de carton en el piso - depaletizado manual de botellines						
			Manguera de agua fuera de su soporte						

#### Check List 2

Check List de Inspección									
	Sector: Envasado		Calibre: 620cc		Velocidad Promedio de		Fecha		9500 bot/hr
			Turno: Mañana						02/10/23
	Riesgos Físicos		Riesgos Mecánicos				Riesgos Químicos		Riesgo Ergonomicos
Tramo	Ruido	Proyección de partículas	Golpes/cortes	Resbalones/Tropezones	Atrapamiento Mecánico	Caida de Objetos	Inhalacion de vapores	Conctacto agentes Químicos	Bipedestacion
Despaletizado manual de Cajas									X
Desenecajonadora	X		X			X			X
Elevadora de Cajas	X								X
Lavadora de botellas	X								
Llenadora	X								
Pasteurizadora	X								
Etiquetadora	X	X		X	X	X			
Encajonadora	X	X			X				
Salida Encajonadora	X								
DESCRIPCION DE INCIDENTES OBSERVADOS			CONDICIONES INSEGURAS				ACTOS INSEGUROS		
Explosión de Botellas dentro de proceso de etiquetado			Falta protección física a máquina etiquetadora				Operadora retira etiquetas que contienen soda cáustica con paletas de madera		
Explosión de botellas del transporte etiquetadora encajonadora			Falta protección física en máquina encajonadora no				Manguera en el piso. No tiene soporte en sector Pasteurizadora - Llenadora		
Resbalon al cruzar un paso bajo transporte etiquetadora			Presencia de agua debajo de pasos bajo de transporte				Bypass de sensores de seguridad en máquina etiquetadora		




## Check List 5


	Check List de Inspección								
	Sector: Envasado			Calibre: 1000cc			Velocidad Promedio de Línea		9000
	Riesgos Físicos			Riesgos Mecánicos			Riesgos Químicos		Riesgo Ergonomicos
Tramo	Ruido	Proyección de partículas	Golpes/cortes	Resbalones/Tropezones	Atrapamiento Mecánico	Caida de Objetos	Inhalacion de vapores	Conctacto agentes Químicos	Bipedestacion
Despaletizado manual de botellas	X								
Desencajonadora	X					X			X
Elevadora de Cajas	X		X						X
Lavadora de botellas	X							X	X
Llenadora	X								X
Pasteurizadora	X								X
Etiquetadora	X								
Encajonadora	X								
Salida Encajonadora	X								
DESCRIPCION DE INCIDENTES OBSERVADOS			CONDICIONES INSEGURAS			ACTOS INSEGUROS			
Caida de cajas vacías apiladas			Apilado gran altura para el traslado manual de las cajas vacías			Uso de plataforma sin barandas para la dosificación de soda			
rebalse (espumeo de soda cáustica) en lavadora de botellas			alimentación de cajas vacías manualmente elevando paleta con un operador			No se cuenta con jaula adecuada para realizar procedimiento de trabajos en altura			
Cadena de transporte rota salida lavadora de botellas			Compuertas pasteurizadora en mal estado			No uso de EPP para trabajo en altura			
0			Ceramicas de piso dañadas en el sector de la lavadora						

## ANEXO B: Entrevistas personales


### Entrevista 1

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	13/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:	Javier Quispe	Edad:	52
Puesto de Trabajo:	Despaletizado		
<b>1. ¿Qué actividades realiza?</b> R. Despaletizo las cajas y las coloco en el transporte. Tambien ayudo en el elevador de cajas y en el empaquetado de botellines o latas de cerveza			
<b>2. ¿En alguna oportunidad logró observar algun incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?</b> R. Si, caída de cajas, cuando estan mal apiladas en la paleta.			
<b>3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?</b> R. Si, deben verificar que apilen bien en el sector de despacho			
<b>4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?</b> R. Usando epps.			
<b>5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?</b> R. Hace meses.			
<b>6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dió la importancia necesaria?</b> R. No, demoraron en conseguir el repuesto			
<b>7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?</b> R. No			
<b>8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?</b> R. No, solo uso escoba y retiro los vidrios rotos en un contenedor.			

### Entrevista 2

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	12/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:	Williams Puma	Edad:	30
Puesto de Trabajo:	Operador Desencajonadora		
<b>1. ¿Qué actividades realiza?</b> R. Soy responsable de alimentar la lavadora, con botellas desde mi máquina, tambien debo apilar las cajas vacias hasta el sector de elevador de cajas. Cuando la máquina se detiene yo debo revisar el motivo de la falla y solucionarlo, generalmente para la máquina por que es más rápida que la lavadora			
<b>2. ¿En alguna oportunidad logró observar algun incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?</b> R. Caída de cajas al trasladar al elevador de cajas. También puede haber cortes al retirar las botellas rotas de la caja, antes de que entre en la máquina.			
<b>3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?</b> R. Creo que esta bien así			
<b>4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?</b> R. Utilizo los guantes que me dan y mantengo limpio mi sector, aunque se queda muy mojado por la lubricación de los transportes.			
<b>5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?</b> R. Todo funciona bien			
<b>6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dió la importancia necesaria?</b> R. No aplica			
<b>7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?</b> R. Boton de emergencia para parar la máquina.			
<b>8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?</b> R. Solo limpio con agua, escoba y aragan la suciedad.			

### Entrevista 3

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	12/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:	Jhonny Claros	Edad:	58
Puesto de Trabajo:	Operador Desencajonadora		

**1. ¿Qué actividades realiza?**  
R. Me encargo de colocar cajas vacias en el transporte que va a la encajonadora, debo controlar que las cajas no se atasquen en el elevador de cajas.

**2. ¿En alguna oportunidad logró observar algún incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?**  
R. Si las cajas se atascan en el elevador de cajas debo parar inmediatamente el transporte con el boton de emergencia.

**3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?**  
R. Un espejo para ver el transporte de cajas

**4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?**  
R. Usando guantes casco


**5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?**  
R. A veces se caen cajas al mover

**6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dió la importancia necesaria?**  
R. Si

**7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?**  
R. la parada de emergencia del elevador

**8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?**  
R. Se usa escoba y basurero

### Entrevista 4

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	25/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:	Mario Mamani	Edad:	
Puesto de Trabajo:			

**1. ¿Qué actividades realiza?**  
R. Opero la lavadora de botellas, cada dos dias aproximadamente al inicio del turno debo de colocar dos bolsas de soda caustica a la máquina, los encargados de laboratorio me dan el Ok para iniciar la produccion si la concentracion de soda esta arriba de 2,2%

**2. ¿En alguna oportunidad logró observar algún incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?**  
R. Una vez con la otra lavadora nos salpicó soda a la mano cuando estabamos alimentando, no fue grave, desde ahí tenemos que usar epps si o si guantes largos, mascara facial con respirador y mandil.

**3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?**  
R. Hicieron una plataforma para que podemos acceder mas facial al lugar donde se carga la soda

**4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?**  
R. Utilizando los epps cuando cargamos soda


**5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?**  
R. Actualmente hay un problema, está espumueando mucho parece que el producto que estamos utilizando no esta funcionando bien. Solo colocamos conos de seguridad para que la gente no se acerque.

**6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dió la importancia necesaria?**  
R. Ya son varios días con este problema, ya vinieron a revisar pero sigue el problema

**7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?**  
R. Boton de emergencia, esta en el panel de control de la máquina. Detiene los transporte usamos cuando se caen botellas

**8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?**  
R. Si, limpiamos la tolv de etiquetas, estas tienen soda, retiramos con unas paletas hacia un turril para se chorree toda la soda antes de llevar al deposito de residuos

## Entrevista 5

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	25/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:	Ricardo Alvarez	Edad:	52
Puesto de Trabajo:	Llenadora de botellas		

**1. ¿Qué actividades realiza?**  
R. Opero la llenadora de botellas, me encargo de verificar la alimentación de cerveza desde bodega, verifico los parametros de funcionamiento de la máquina, estoy encargado junto con mi compañero de alimentar de tapas el contenedor varias veces en el turno.

**2. ¿En alguna oportunidad logró observar algún incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?**  
R. No se si es incidente, pero sufro de choques termicos porque en mi máquina estoy con mi ropa de trabajo, pero voy varias veces a la bodega a verificar el nivel de cerveza en los tanques y ahí hace bastante frio, ya me resfrie varias veces.

**3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?**  
R. Ya hice la solicitud de que me doteen ropa termica para poder ir a la bodega.

**4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?**  
R. Manteniendo las puertas cerradas de la máquina, utilizando epps y reportando fallas en la máquina a los encargados de mantenimiento.


**5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?**  
R. No recuerdo

**6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dio la importancia necesaria?**  
R.

**7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?**  
R. La parada de emergencia, tambien hay sensores en las puertas que para las máquinas cuando las abrimos.

**8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?**  
R. No, solo limpiamos con una manguera con agua. Y barremos los restos de vidrios.

## Entrevista 6

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	25/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:	Abel Iporre	Edad:	52
Puesto de Trabajo:	Visor		

**1. ¿Qué actividades realiza?**  
R. Me encargo de revisar si dentro de las botellas pueden haber algun objeto, esten sucias, mal llenadas, tengan fugas o que la botella no sea la nuestra. Las retiro del transporte antes de que entre a la pasteurizadora.

**2. ¿En alguna oportunidad logró observar algún incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?**  
R. Alguna vez vi golpearse la cabeza cuando pasan debajo de los transportes, por eso usamos cascos

**3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?**  
R. Si, el panel del transporte para detenerlo esta a un metro de mi puesto de trabajo pero es dificil actuar rapido, utilizo una bara para poder presionar el boton que detiene el transporte, sería bueno tener una parada cerca a mi puesto de trabajo, para poder reaccionar más rapido.

**4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?**  
R. Limpio y ayudo a limpiar el sector de la llenadora, retiramos las cajas cuando es necesario y utilizo mis epps.


**5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?**  
R. Estoy poco tiempo en este puesto

**6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dio la importancia necesaria?**  
R.

**7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?**  
R. El boton para detener el tablero

**8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?**  
R. Solo limpio con agua y escoba

## Entrevista 7

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	2/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:	Jesus Zárate	Edad:	52
Puesto de Trabajo:	Pasteurizadora		

**1. ¿Qué actividades realiza?**  
R. Yo reviso constantemente las temperaturas de los baños de la pasteurizadora, destrabo las botellas del transporte a la salida de la máquina, también soy encargado del codificador de botellas que funcione y se lea bien.

**2. ¿En alguna oportunidad logró observar algún incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?**  
R. Hace meses estaba destrabando una botella y estaba muy trancado jale con fuerza y la botella exploto en mi mano, estaba con guante pero igual corto parte de dedo pulgar, fui a enfermería y me curaron.

**3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?**  
R. Desde ahí todos los que estan en la pasteurizadora, etiquetadora y encajonadora debemos usar guantes especiales y máscara para que no vuelva a pasar

**4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?**  
R. Uso todos los Epps que me corresponden, y cuando alguien no esta con el epp le indico que es prohibido acercarse sin los epps, aunque varios no respetan.


**5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?**  
R. Hay una escalera que utilizamos para acceder al techo de la máquina, pero esta escalera la trajimos del deposito era de otra máquina, y es medio inestable cuando subimos.

**6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dió la importancia necesaria?**  
R. Ya son varios meses que esta la misma escalera.

**7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?**  
R. Sería la parada de los transportes

**8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?**  
R. Usamos manguera con agua.

## Entrevista 8

ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	12/10/2023	Sector:	Envasado
Nombres y Apellidos:		Edad:	30
Puesto de Trabajo:	operador de etiquetadora		

**1. ¿Qué actividades realiza?**  
en mi maquina se pega la etiqueta a la botella

**2. ¿En alguna oportunidad logró observar algún incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?**  
Sí, explotan botellas que tienen defectos

**3. ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?**  
quizas un control final de estado de las botellas antes de pasar a la etiquetadora.

**4. ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?**  
utilizando los epp


**5. ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?**  
hace meses

**6. ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dió la importancia necesaria?**  
Si mantenimiento lo soluciono rapido

**7. ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?**  
no no conozco

**8. Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?**  
No, solo limpiamos con agua detergente y escoba.

## Entrevista 9


ENTREVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Fecha:	<input type="text" value="12/10/2023"/>	Sector:	<input type="text" value="Envasado"/>
Nombres y Apellidos:	<input type="text"/>	Edad:	<input type="text" value="30"/>
Puesto de Trabajo:	<input type="text" value="Encajonador"/>		

- ¿Qué actividades realiza?**  
Opero la maquina que pone las botellas a los canastillos
- ¿En alguna oportunidad logró observar algun incidente en su puesto de trabajo? ¿Cuál?**  
Si, cuando las botellas explotan
- ¿Usted cree que faltan mas medidas de seguridad para que esos incidentes no se repitan?**  
no sabria decirle
- ¿Cómo cree usted que aporta con la seguridad de su puesto de trabajo?**  
usando mis epp's
- ¿Cuándo fue la ultima vez que reporto una falla o una falta en su sistema de seguridad de su máquina?**  
no recuerdo
- ¿La falla que reportó fue solucionada en el tiempo oportuno? ¿Se le dió la importancia necesaria?**  
ninguna
- ¿Conoce los dispositivos de seguridad de su máquina, y para qué sirven?**  
no hay un dispositivo
- ¿Cuando realiza la limpieza de su sector. ¿Está en contacto con sustancias químicas?**  
No, realizo la limpieza con agua y detergente

# ANEXO C: Evaluaciones de Riesgo

## Evaluación de Riesgo Desencajadora

ER		ER-Dese-001							SECTOR: Envasado PUESTO DE TRABAJO: Desencajadora de botellas						
EVALUACIÓN DE RIESGOS		EJECUTADA POR: Julio Guzman Lemaitre (Engargo SySO CNP)							VERIFICADA POR: Jhonn Restovich (Jefe de Producción)						
FECHA DE EJECUCIÓN: 01/01/2025															
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)															
TAREAS A EJECUTAR	RIESGO	NIVEL DE PROBABILIDAD			NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	Interpretación del nivel de Riesgo	Valoración del nivel de Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL	Medidas de intervención					
		ND	NE	NP						Interpretación del Nivel de Probabilidad	Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Controles Administrativos	Equipos de Protección
Desentranjar las cajas en mal estado	Cortes con vidrio por contacto	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	apretones, atrapamiento	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Anticorte
Caja trancada en el elevador de cajas	resbalones, caídas, torceduras, tropezones	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	Cortes con vidrio por contacto,	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Limpiar los restos de vidrios	atrapamiento,apretones	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Implementar sensores de seguridad en compuerta	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Anticorte
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	Cortes con vidrio por contacto,	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
Traslado movimiento de cajas vacías hacia el elevador de cajas	caídas, resbalones, tropezones	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
Cambio de chupones	caída de objetos	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Revisión procedimiento de apilamiento	NA	NA	Implementación de transporte para cajas vacías	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de casco de seguridad
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
Retirar botellas que quedaron en las cajas	apretones de dedos, atrapamiento,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
TRABAJOS NO RUTINARIOS (Mantenimiento)	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Revisión de cadenas, cabezal, manguera, chupones	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	apretones de los dedos, golpes con la estructura	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Implementar sensores de seguridad en compuerta	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos
	resbalón, caídas, torceduras, tropezones,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
Limpieza del cabezal, chupones	resbalón, caída, torceduras, tropezones,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	golpes con la estructura, apretones con los dedos,	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Implementar sensores de seguridad en compuerta	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos y casco de seguridad
	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Mecánicos
Limpieza general	resbalón, caída, tropezones.	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	Cortes con vidrio por contacto, resbalón, caída, tropezones.	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte

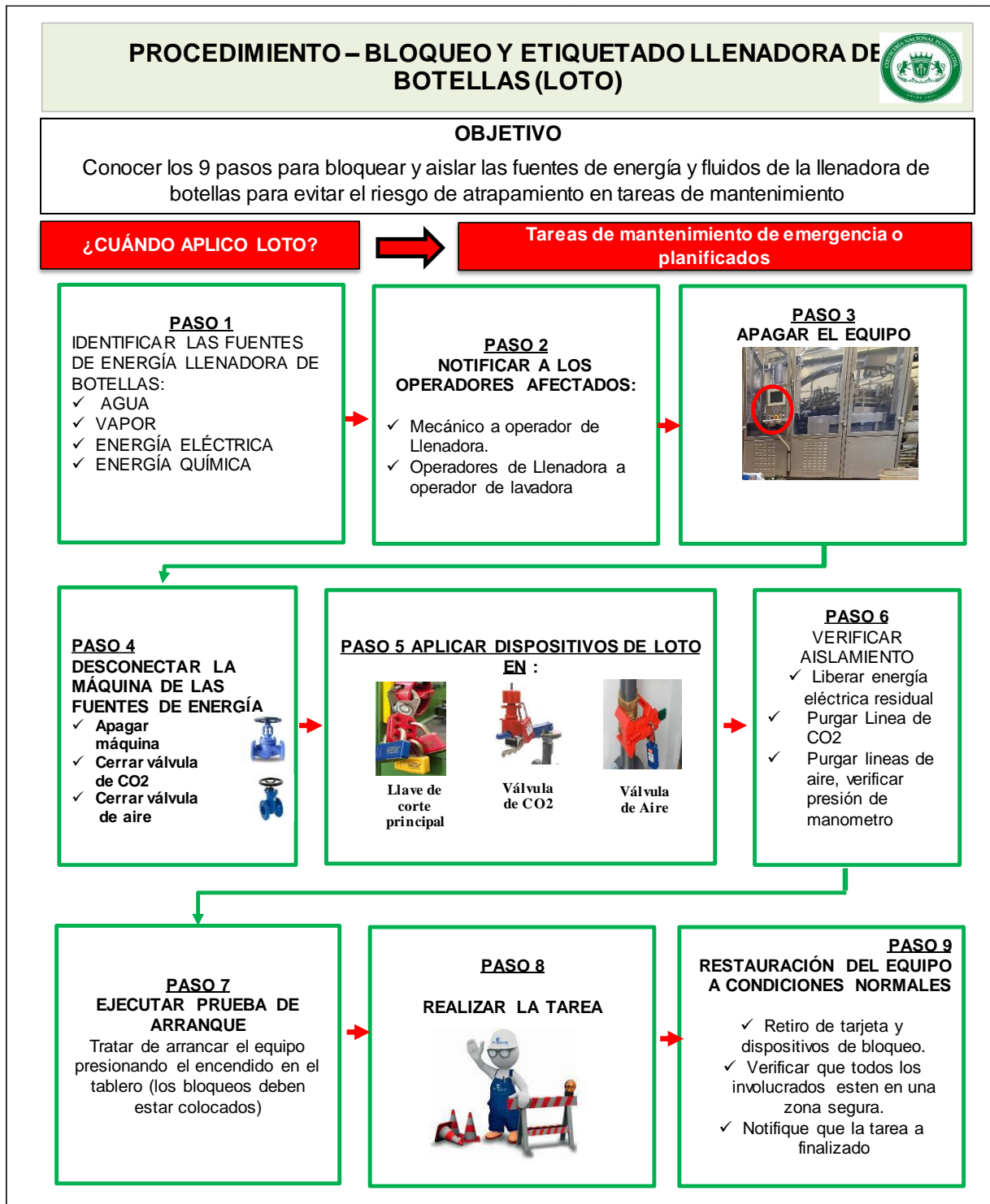
# Evaluación de Riesgo Lavadora

ER		ER-LavBot-001				SECTOR: Envasado PUESTO DE TRABAJO: Lavadora de botellas									
EVALUACIÓN DE RIESGOS		EJECUTADA POR: Julio Guzman Lemaire (Engargo SySO CNP)				VERIFICADA POR: Jhorn Restovich (Jefe de Producción)									
FECHA DE EJECUCIÓN: 01/01/2025															
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)															
GUANTE ANTICORTE PROTECTORES OCULARES CALZADO DE SEGURIDAD PROTECTOR AUDITIVO MÁSCARA SEMIFACIAL CON FILTROS PARA GASES MANDIL DE NEOPRENO GUANTES DE NITRLO CON PUÑO LARGO ELEMENTOS DE BLOQUEO															
TAREAS A EJECUTAR	RIESGO	NIVEL DE PROBABILIDAD			NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	Interpretación del nivel de Riesgo	Valoración del nivel de Riesgo Aceptabilidad del Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL	Medidas de intervención					
		ND	NE	NP						Interpretación del Nivel de Probabilidad	Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Controles Administrativos	Equipos de Protección
Revisión de dispositivos de seguridad	Cortes con vidrio por contacto	1	1	1	B	25	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	apretones,atrapamiento	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Anticorte
	resbalones, caídas,torceduras,tropezones	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
Inspección y limpieza de contenedor etiquetas sucias	Contacto con soda caustica	2	3	6	M	25	150	III	Riesgo Sustancial	Utilizar herramientas habilitadas	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
	atrapamiento,apretones	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Anticorte
	golpes,caídas a distinto nivel	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Adecuar plataforma	NA	NA	Verificación de plataformas	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
Preparación de soda	Contacto con soda caustica	3	3	9	M	25	225	III	Riesgo Alto	Revisar ARO dosificación de soda	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad
	Cortes con vidrio por contacto,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	caídas,resbalones, tropezones	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Toma de muestra para titulación soda Control de calidad	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	caída de objetos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de casco de seguridad
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Preparación de lavadora para arranque de línea - Habilitación de servicios	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Levantar botellas caídas en mesa de salida	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	III	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
Desechar residuos generales	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	Contacto con soda caustica	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad
Traslado de cajas del sector	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	III	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes,caídas,torceduras	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	ruidos	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos
<b>TRABAJOS NO RUTINARIOS (Mantenimiento)</b>															
Limpieza de chisguetes (Desarmado, lavado y armado)	Resbalón, caídas en altura	10	2	20	A	25	500	I	Riesgo Inaceptable	Instalar plataformas para el acceso a chisguetes de lavadora	NA	NA	Instalar plataformas para acceso	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	apretones de los dedos, golpes con la estructura	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Aplicar LOTO para realizar la tarea	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos
	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Mecánicos
Cambios de calibre	Resbalón, caída, torceduras, tropezones,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	golpes con la estructura, apretones con los dedos,	2	3	6	M	10	60	III	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos y casco de seguridad
	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Mecánicos
Trasvase de soda caústica a tanque de reserva	Resbalón, caída, torceduras, tropezones,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías 5s	Uso de botas antideslizantes
	golpes con la estructura, apretones con los dedos,	1	3	3	B	10	30	IV	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos y casco de seguridad
	Contacto con soda caústica	2	3	6	M	25	150	III	Riesgo Sustancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químico, lentes de seguridad

# Evaluación de Riesgo Llenadora

ER		ER-LlenBot-001				SECTOR: Envasado PUESTO DE TRABAJO: Llenadora de botellas										
EVALUACIÓN DE RIESGOS		EJECUTADA POR: Julio Guzman Lemaitre (Ergayo SYSO CNP)				VERIFICADA POR: Jhon Restovich (Jefe de Producción)										
FECHA DE EJECUCIÓN: 01/01/2025																
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)																
GUANTE ANTICORTE PROTECTORES OCULARES CALZADO DE SEGURIDAD PROTECTOR AUDITIVO MÁSCARA SEMI-FACIAL CON FILTROS PARA GASES MANDIL DE NEOPRENO GUANTES DE NITRILO CON PUÑO LARGO ELEMENTOS DE BLOQUEO																
TAREAS A EJECUTAR	RIESGO	NIVEL DE PROBABILIDAD			NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	Interpretación del nivel de Riesgo	Valoración del nivel de Riesgo	MEDIDAS DE CONTROL	Medidas de intervención						
		ND	NE	NP						Interpretación del Nivel de Probabilidad	Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Controles Administrativos	Equipos de Protección	
Traslado de cajas de tapa hacia tova	Cortes	2	3	6	M	10	60	II	Riesgo Substancial	Uso de herramientas habitadas	NA	NA	NA	Dotar de herramientas cuchilla de seguridad	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
	apretones, atrapamiento	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Anticorte	
	Ergonomico	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación manejo correcto de cargas	Uso de Guantes, botines de seguridad	
	resbalones, caídas, torceduras, tropezones	2	3	6	M	10	60	II	Riesgo Substancial	Utilizar plataformas, escaleras habitadas	NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
Carguo de tapas a la tova	Ergonomico	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación manejo correcto de cargas	Uso de Guantes, botines de seguridad	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
	resbalones, caídas, torceduras, tropezones	2	3	6	M	10	60	II	Riesgo Substancial	Utilizar plataformas, escaleras habitadas	NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
Verificación niveles de tanque de cerveza en bodega	caídas, resbalones, tropezones	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	Ergonomico	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	NA	Uso de Guantes, botines de seguridad, Ropa termica	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
Asepea de llenadora	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	caída de objetos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de casco de seguridad	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
CIP Llenadora Caliente	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte	
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
Retiro de rechazos de llenadora y derrame de mema	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	III	Riesgo Substancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Dotar, habilitar herramientas de limpieza	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
Sacar botellas rotas de transportes	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte	
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	Contacto con soda caustica	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes para químicos, lentes de seguridad	
Limpieza y retiro de subproductos (cajas de cartones, vidrio)	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Substancial	Utilizar el correcto epp para la tarea.	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte	
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
Sacar botellas rotas de transportes	cortes con vidrio	2	3	6	M	25	150	II	Riesgo Substancial	Utilizar herramientas de limpieza	NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte	
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
Traslado de cajas de cerveza	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte	
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
Limpieza de área de trabajo	cortes con vidrio	1	3	3	M	10	30	II	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Anticorte	
	golpes, caídas, torceduras	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	ruidos	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Protectores Auditivos	
<b>TRABAJOS NO RUTINARIOS (Mantenimiento)</b>																
Apoyo en desmontaje de pistones de elevación y válvulas de llenado	Resbalones, tropezones, golpes	2	2	4	B	10	40	I	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	Atrapamiento mecánico	4	3	12	A	25	300	III	Riesgo Alto	Aplicar LOTO para realizar la tarea	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos	
	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Mecánicos	
Apoyo en mantenimiento mecánico llenadora (Revisión de traba de botellas, sistema de transmisión caudero, motores, reductores, válvulas de llenado, pistones de elevación, coronador)	Resbalones, tropezones, golpes	2	2	4	B	10	40	I	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Auditorías Ss	Uso de botas antideslizantes	
	Atrapamiento mecánico	4	3	12	A	25	300	III	Riesgo Alto	Aplicar LOTO para realizar la tarea	NA	NA	NA	Capacitación SAMLOTOTO	Uso de Guantes Mecánicos	
	cortes con vidrio	1	3	3	B	10	30	M	Riesgo Posible		NA	NA	NA	Capacitación correcto uso de EPPs	Uso de Guantes Mecánicos	

## ANEXO D: PROCEDIMIENTOS LOTO



# PROCEDIMIENTO – BLOQUEO Y ETIQUETADO LAVADORA DE BOTELLAS (LOTO)



## OBJETIVO

Conocer los 9 pasos para bloquear y aislar las fuentes de energía y fluidos de la lavadora de botellas para evitar el riesgo de atrapamiento en tareas de mantenimiento

**¿CUÁNDO APLICO LOTO?**



**Tareas de mantenimiento de emergencia o planificados**

### PASO 1

IDENTIFICAR LAS FUENTES DE ENERGÍA LAVADORA DE BOTELLAS:

- ✓ ENERGÍA ELECTRICA
- ✓ AIRE
- ✓ CO2
- ✓ AGUA
- ✓ LINEA DE CERVEZA

### PASO 2

NOTIFICAR A LOS OPERADORES AFECTADOS:

- ✓ Mecánico a operador de LVB.
- ✓ Operadores de LVB a operador de desencajonadora y llenadora

### PASO 3 APAGAR EL EQUIPO



### PASO 4 DESCONECTAR LA MÁQUINA DE LAS FUENTES DE ENERGÍA

- ✓ Apagar máquina
- ✓ Cerrar válvula principal de vapor
- ✓ Cerrar válvula de agua
- ✓ Cerrar válvulas de recirculación de soda



### PASO 5 APLICAR DISPOSITIVOS DE LOTO EN :



Válvula de agua

Llave de corte principal

Válvula de vapor

Válvula de soda

### PASO 6

- VERIFICAR AISLAMIENTO
- Liberar energía eléctrica residual
- ✓ Purgar vapor
  - ✓ Purgar líneas de agua y soda

### PASO 7 EJECUTAR PRUEBA DE ARRANQUE

Tratar de arrancar el equipo presionando el encendido en el tablero (los bloqueos deben estar colocados)

### PASO 8

REALIZAR LA TAREA



### PASO 9 RESTAURACIÓN DEL EQUIPO A CONDICIONES NORMALES

- ✓ Retiro de tarjeta y dispositivos de bloqueo.
- ✓ Verificar que todos los involucrados estén en una zona segura.
- ✓ Notifique que la tarea a finalizado