



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA**

**SALESIANA DE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS CON EL  
MÉTODO INSHT NTP 330, EN LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES  
AGRÍCOLA ZHUCAY - INDUSTRIA CHOCOLATERA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero Industrial.**

**AUTORES:**

Anthony Paul Muñoz Quinteros

Bryan Sebastián Córdova Moreno

**TUTOR:** Ing. Nadia Mercedes Mendieta Villalba, MGTR

Guayaquil, Ecuador

2024

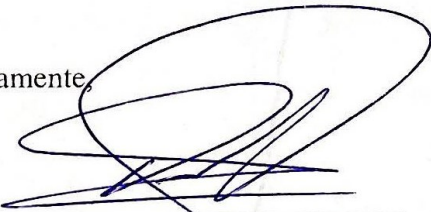
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Nosotros, Anthony Paul Muñoz Quinteros con documento de identificación N° 0941488108 y Bryan Sebastian Cordova Moreno con documento de identificación N° 0932339278; manifestamos que:

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

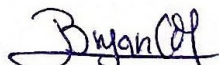
Guayaquil, 14 de febrero del año 2024

Atentamente,



Anthony Paul Muñoz Quinteros

0941488108



Bryan Sebastian Cordova Moreno

0932339278

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

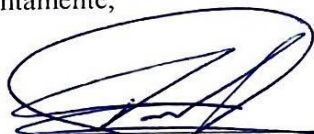
Nosotros, Anthony Paul Muñoz Quinteros con documento de identificación No. 0941488108 y Bryan Sebastian Cordova Moreno con documento de identificación No.

0932339278, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del proyecto técnico: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS CON EL MÉTODO INSHT NTP 330, EN LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLA ZHUCAY - INDUSTRIA CHOCOLATERA el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Guayaquil, 14 de febrero del año 2024

Atentamente,



Anthony Paul Muñoz Quinteros

0941488108



Bryan Sebastian Cordova Moreno

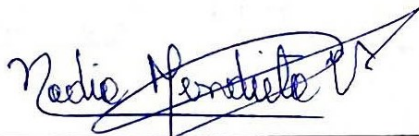
0932339278

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Nadia Mercedes Mendieta Villalba con documento de identificación N° 0905056016 docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS CON EL MÉTODO INSHT NTP 330, EN LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLA ZHUCAY - INDUSTRIA CHOCOLATERA, realizado por Anthony Paul Muñoz Quinteros con documento de identificación N° 0941488108 y por Bryan Sebastian Cordova Moreno con documento de identificación N° 0932339278, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 14 de febrero del año 2024

Atentamente,



---

Ing. Nadia Mercedes Mendieta Villalba, MGTR  
0905056016

## **DEDICATORIA.**

Dedico este proyecto técnico principalmente a Dios por darme la sabiduría para llegar hasta aquí, a mis madres María Elena y Anita Lucia quienes han luchado siempre para verme crecer de la mejor manera, estoy muy orgulloso de tenerlas en mi vida, a mis hermanos que de una o de otra manera me han apoyado en este proyecto, de igual manera a Marisleysis por motivarme y ser mi apoyo incondicional a lo largo de mi vida universitaria.

Anthony Paul Muñoz Quinteros

El presente proyecto va dedicado a mis padres Marco Antonio Córdova Romero y Marcia Verónica Moreno Nieto y mi hermana Carolina Estefanía Córdova Moreno, con quienes he vivido todos estos años de estudio, quienes fueron mi ejemplo como profesionales, que me guiaron y apoyaron cuando más lo necesitaba; también se lo dedico a mis abuelos Manuel Mesías Moreno Arellano, Marcia Nieto Endara y mi tía Mirian de Jesús Moreno Arellano quienes me criaron desde mi niñez hasta mi adolescencia y son mi mayor ejemplo a seguir como persona, ya que han sido mis consejeros, mis guías y mi gran fuente de motivación para seguir adelante al igual que el resto de mi familia.

Bryan Sebastián Córdova Moreno

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco principalmente a Dios por darme la sabiduría y la convicción de seguir adelante tanto en lo personal como lo académico, a mis madres por su apoyo incondicional en todo momento de mi vida, de igual manera quisiera agradecer a cada uno de los docentes que a lo largo de mi vida académica me transmitieron los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí, agradezco a la universidad por esa exigencia académica la cual nos engrandece en conocimiento y me ha permitido obtener mi tan ansiado título, a mis compañeros que se han convertido en mis amigos gracias por todas las horas compartidas.

Anthony Paul Muñoz Quinteros

En primer lugar, agradecer a Dios por cuidarme a mí y a mis allegados y darnos esa voluntad inquebrantable que tanto nos representa, principalmente a mi familia. A mis padres quienes cuando me aconsejaban y me levantaban, siendo mis ejemplos de lo que significa sacrificio y verdadero esfuerzo, agradecer a mi hermana que desde su experiencia como Ex-Universitaria me guio y estuvo pendiente de mi bienestar en todo momento junto a mis abuelos a los que les agradezco cubrirme con su regazo y protección siendo mis pilares y mis motivos para nunca rendirme y siempre esforzarme para no quedarme atrás. Agradecer también a mis amigos más cercanos, aquellos que me acompañaron durante mis estudios universitarios, y por último agradecer a mis amigos de otros países que, a pesar de su lejanía, pude sentirlos muy cerca mío con sus consejos y compañía en las noches no dejándome caer rendido por el sueño y dándome mucho apoyo y ánimos para no rendirme y cumplir mis sueños, de igual manera agradecer a mis docentes por implantarme sus conocimientos para ser un gran profesional.

Bryan Sebastián Córdova Moreno.

## RESUMEN.

Una matriz de identificación y evaluación de riesgo es una herramienta de análisis empleada para evaluar la probabilidad y determinar la gravedad del riesgo durante la elaboración de un plan de trabajo. En este proyecto técnico, se identifican y evalúan los riesgos mecánicos en los diversos procesos que experimenta el cacao para convertirse en chocolate utilizando la metodología INSHT NTP 330 y elaborado por la Asociación Chocolatera Zhucay de la Provincia del Guayas. El objetivo principal de este trabajo de investigación fue prevenir accidentes laborales específicamente los riesgos mecánicos para incrementar la rentabilidad de la empresa mencionada, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y salvaguardar la salud de los empleados.

La metodología consistió en recopilar información que incluyó visitas a la planta para comprender los procesos que transforman el cacao en el producto final. En estas visitas, se registraron los riesgos mecánicos observados en cada máquina, así como los señalados por los empleados y supervisor, y, mediante una encuesta aplicada a los trece trabajadores de planta, se obtuvieron datos sobre los riesgos mecánicos y la condición de las herramientas y máquinas con las que operan. Sirvió para evaluar el nivel de conocimiento de los trabajadores sobre los riesgos mecánicos asociados a cada área de trabajo.

Utilizando la metodología INSHT (Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo) NTP-330 (Notas Técnicas de Prevención – 330) se clasificó, ordenó y valoró los datos recolectados, permitiendo su representación en una matriz de riesgos, la cual fue instrumental para organizar y clasificar de manera más eficiente los riesgos asociados a cada máquina como también derivó una base para elaborar una propuesta obteniendo una gestión más efectiva para contrarrestar los riesgos mecánicos.

**ABSTRACT.**

A risk identification and assessment matrix are an analytical tool used to evaluate the probability and determine the severity of risk during the development of a work plan. In this technical project, mechanical risks are identified and assessed in the various processes that cocoa undergoes to become chocolate using the INSHT NTP 330 methodology. The Chocolatero Zhucay Association in the Province of Guayas developed the project. The main objective of this research was to prevent workplace accidents, specifically mechanical risks, to increase the profitability of the mentioned company, aiming to improve working conditions and safeguard the health of employees.

The methodology involved collecting information, including visits to the plant to understand the processes that transform cocoa into the final product. During these visits, different mechanical risks observed in each machine were recorded, as well as those pointed out by employees and supervisors. Additionally, through a survey applied to the thirteen workers currently employed by the association, data were obtained regarding the situation regarding mechanical risks and the condition of the tools and machines they operate. It also served to assess the level of knowledge of workers about mechanical risks associated with the use of various tools and machinery during their tasks.

Using the INSHT (National Institute of Occupational Safety and Hygiene) NTP-330 methodology, the collected data were classified, organized, and evaluated, allowing their representation in a risk matrix. This matrix was instrumental in organizing and classifying the risks associated with each machine more efficiently. It also provided a foundation for developing a proposal to achieve more effective management of mechanical risks.



## INDICE:

CAPITULO I: .....	5
GENERALIDADES. ....	5
1.1 Planteamiento del Problema. ....	5
1.2 Justificación. ....	6
1.3 Delimitación Espacial:.....	6
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2 Objetivo Especifico .....	7
CAPITULO II.....	8
FUNDAMENTOS TEORICOS. ....	8
2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). ....	8
2.2 Normativa INSHT NTP-330. ....	9
2.3 Identificación De Los Peligros Y Evaluación De Riesgos. ....	12
2.5 Accidentes de Trabajo, Causas Básicas, Acciones y Condiciones.....	13
2.6 Matriz de Riesgos – Definiciones Generales.....	14
2.7 Riesgo Mecánico, Conceptos Generales. ....	15
2.8 Medidas Preventivas de Riesgos Laborales.....	15
2.8.1 Métodos de acción basados en el factor de riesgo.....	15
2.8.2 Métodos de acción frente a los problemas derivados del trabajo: .	16
2.8.3 Técnica de prevención:.....	16
2.9 Normativa legal de prevención de riesgos y seguridad laboral. ....	16
2.10 Constitución política del ecuador – articulo 326, literal 5.....	16
2.11 Código del trabajo. ....	17
2.12 Decreto ejecutivo 2393:.....	17

2.13 Resolución CD 390:.....	18
2.14 NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos. .....	19
2.15 Obligaciones del Empleador. Código del Trabajo, artículo 152. ....	19
CAPITULO III: .....	20
MARCO METODOLÓGICO. ....	20
3.1 Levantamiento de información.....	20
3.1.1 Visitas Técnicas.....	20
Procesos de tratamiento de los granos de Cacao. ....	22
A) Bodega.....	22
B) Tostadora. ....	22
C) Descascarilladora.....	23
D) Molido .....	24
E) Conchado.....	25
F) Moldeado.....	26
G) Empaquetado. ....	27
H) Refrigeración. ....	28
3.3 Encuesta para la identificación de riesgos mecánicos en la Asociación Chocolatera Zhucay.....	29
3.3.1 Las preguntas establecidas para la encuesta fueron: .....	30
3.4 Análisis de los riesgos mecánicos y elaboración de la Matriz de Riesgos... 35	
Gestión de Riesgos Laborales de Zhucay.....	35
Gestión preventiva de fuente: .....	35
Gestión preventiva de medio de transmisor: .....	36
Gestion preventiva de receptor: .....	36

Manipulación de máquinas calientes.....	36
Atrapamiento mecánico.....	36
Manipulación de herramientas.....	37
Proyección de partículas sólidos o fluidos. ....	37
Caída al mismo nivel.....	37
Golpe contra objetos inmóviles.....	37
CAPITULO IV.....	38
RESULTADOS.....	38
4.1 Resultados de la recopilación de información.....	38
4.1.1 Resultados de la visita técnica.....	38
4.1.2 Resultados la encuesta de riesgos mecánicos.....	40
4.2 Resultados de la Implementación de la INSHT NTP-330 [Matriz]. ....	46
4.2.1 Matriz de Riesgos Mecánicos – Operador de Bodega y Operador de Acopio. ....	47
4.2.2 Matriz de Riesgos Mecánicos – Operador de Máquinas y Moldeado.....	49
4.2.3 Matriz de Riesgos Mecánicos – Operador de Empaquetado y Producción.....	51
Cronograma.....	52
Conclusiones.....	53
Recomendaciones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Bibliografía.....	56

## INDICE DE IMÁGENES

Ilustración 0.1 Grafica Estadísticas Tipos de productores Cacaoteros.....	4
Ilustración 1.1 Ubicación Asociación Chocolatera Zhucay .....	7
Ilustración 3.1 Tostadora .....	23
Ilustración 3.2 Descascarilladora.....	24
Ilustración 3.3 Molido .....	25
Ilustración 3.4 Conchado.....	26
Ilustración 3.5 Área de Trabajo - Salón 1.....	27
Ilustración 3.6 Empaquetado .....	28
Ilustración 3.7 Cuestionario de Chequeo.....	29
Ilustración 3.8 Encuesta Preg 1 .....	33
Ilustración 3.9 Encuesta Preg 2 - 3.....	33
Ilustración 3.10 Encuesta Preg 4 - 5 - 6.....	34
Ilustración 3.11 Encuesta Preg 7 - 8.....	34
Ilustración 3.12 Encuesta Preg 9 - 10.....	35
Ilustración 4.1 Vista Superior - Modelado Área de trabajo.....	39
Ilustración 4.2 Vista Isométrica - Modelado Área de trabajo.....	39
Ilustración 4.3 Vista interior #1 - Modelado Área de Trabajo .....	40
Ilustración 4.4 Vista interior #2 - Modelado Área de trabajo.....	40
Ilustración 4.5 Grafica Encuesta Preg 1 .....	41
Ilustración 4.6 Grafica Encuesta Preg 2 .....	42
Ilustración 4.7 Grafica Encuesta Preg 3 .....	42
Ilustración 4.8 Grafica Encuesta Preg 4 .....	43
Ilustración 4.9 Grafica Encuesta Preg 5 .....	43
Ilustración 4.10 Grafica Encuesta Preg 6 .....	44

Ilustración 4.11 Grafica Encuesta Preg 7 .....	44
Ilustración 4.12 Grafica Encuesta Preg 8 .....	45
Ilustración 4.13 Grafica Encuesta Preg 9 .....	45
Ilustración 4.14 Grafica Encuesta Preg 10 .....	46
Ilustración 5.2 Señaleticaas #2 .....	56
Ilustración 5.1 Señaleticas #1 .....	56
Ilustración 5.3 Señaleticas #3 .....	56

**INDICE DE TABLAS.**

Tabla 2.1 Medidas de Control .....	10
Tabla 2.2 Probabilidad B-M-A.....	10
Tabla 2.3 Consecuencias .....	11
Tabla 2.4 Probabilidad.....	11
Tabla 3.1 Características del cacao.....	21
Tabla 4.1 Matriz Op Bodega y Acopio.....	47
Tabla 4.2 Matriz Op Bodega y Acopio #2.....	48
Tabla 4.3 Matriz Op Máquinas y Moldeado.....	49
Tabla 4.4 Matriz Op Maquina y Moldeado #2 .....	50
Tabla 4.5 Matriz Producción y Empaquetado .....	51
Tabla 4.6 Matriz Producción y Empaquetado #2 .....	52
Tabla 5.1 Cronograma .....	53

## TITULO.

Identificación y evaluación de riesgos mecánicos con el método INSHT NTP 330, en la Asociación Comunitaria Progresista Zhucay - Asociación chocolatera.

### GLOSARIO DE TERMINOS.

**Accidente de trabajo:** Es un acto imprevisto que modifica o altera el transcurso normal de la actividad, causando daños al personal o daños materiales. *(IESS, 1970)*

**EPP (Equipos de protección personal):** Es un modelo de ropa diseñado para que los miembros del personal de la empresa puedan proteger evitando accidentes o daños físicos sobre él. Estos equipos son de uso personal y no pueden ser compartidos. *(Gobierno de Mexico, 2019)*

**Riesgos laborales:** Es toda actividad que pueda poner en peligro al trabajador, pero sin llegar al punto de causarle algún daño físico o que exista algún daño material en la empresa. Es una alerta de un posible accidente. *(UNIR Ecuador, 2021)*

**Peligrosidad:** Es la probabilidad de que suceda una acción o peligro. *(Taylor & VanMarcke, 2002)*

**Riesgo mecánico:** combinación de factores físicos que pueden causar lesiones por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, ya sean sólidos o fluidos. *(Universidad Politecnica de Valencia, 2012)*

**Matriz de identificación y evaluación de riesgos:** Es un instrumento de estudio usado para la evaluación de la probabilidad y determinar cuál grave es el riesgo durante la elaboración del plan de proyecto. *(Laserna, 2023)*

**Nibs:** Son las semillas del cacao que han pasado por el proceso de tostado, pelado y triturado en fragmentos más pequeños. Sus beneficios para la salud son notables, ya que

no han experimentado un procesamiento que elimine sus nutrientes. (*Lua Chocolate, 2020*)



## INTRODUCCIÓN

Cada día fallecen muchas personas por diferentes accidentes laborales que se pueden presentar en una empresa, rodeada de químicos, materiales pesados, maquinarias, entre otros recursos y sin implementar un óptimo plan de seguridad, hace que los trabajadores se encuentren vulnerables a cualquier tipo de accidente causando daños físicos, psicológicos, económicos, etc.

Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo) unos 2 millones de trabajadores mueren cada año por accidentes laborales y 317 millones de empleados cada año son víctimas de accidentes en su trabajo en todo el mundo. Esta misma organización considera que la clave para preservar la salud es considerar todos los escenarios posibles en los que se pueda desencadenar un problema o accidente que interfiera con el rendimiento de los empleados en áreas laborables, reforzadas con diálogos y medidas de seguridad. (*Organización Internacional del Trabajo OIT, 2023*)

En Ecuador, según el Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS) en el año 2022 ocurrieron 18.320 accidentes de los cuales 271 sucedieron en la provincia de Cañar. (*IESS, 2023*)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) con la organización Mundial del Trabajo (OIT) han puesto en marcha planes para prevenir los accidentes laborales, ya que según investigaciones se necesitan más medidas para garantizar puestos de trabajos sanos y con un mayor grado de seguridad es por ello que influyen a los gobiernos a captar planes de seguridad, matrices de evaluación y prevención, etc., los mismos que ayudaran a reducir el porcentaje de accidentes dentro de las áreas determinadas de labor. (*Organización Internacional del Trabajo OIT, 2023*)

Cada causa de riesgo se asocia con medidas preventivas que deben describirse, las mismas que deben ser públicas para todo el personal de la industria, lo que beneficiara a la reducción de porcentajes de accidentes y la calidad del producto.

El ámbito laboral es parte fundamental en la estabilidad económica tanto personal como para el núcleo familiar. El objetivo de los trabajadores es poder desempeñar sus actividades en las que se considere su bienestar y se hagan respetar sus derechos adquiriendo protección para su trabajo que resguarde la integridad de su salud.

Además, las consecuencias que pueden surgir representan costos humanos, así como también económicos tanto para el laborioso como para la compañía, teniendo ambas partes tiempo perdido, ya que dependiendo de la gravedad del accidente se podría paralizar el proceso de producción, lo cual ocasionaría problemas en la entrega del producto final bajando nuestro índice de confiabilidad.

En su plan, la Organización Internacional del Trabajo pretende que las empresas consideren la percepción, la importancia, el resultado de los accidentes, el traumatismo y patologías relacionadas con el ámbito laboral. Su finalidad es implementar medidas para respaldar la integridad de la salud y seguridad.

El Ministerio de relaciones laborales (MRL) ha tenido mucho impacto en las empresas en las dos últimas décadas, promoviendo y contribuyendo con una cultura de seguridad en la que se incluyan hábitos apropiados para que los trabajadores puedan desempeñar sus actividades correspondientes.

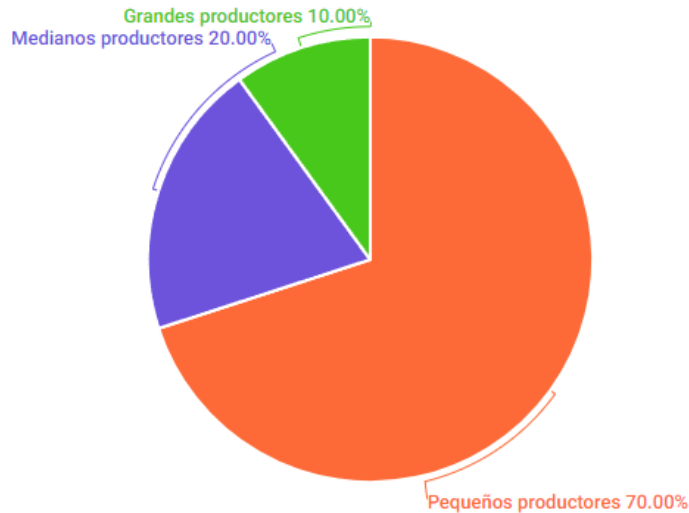
El código del trabajo, en su contexto, indica que los riesgos derivados del trabajo son responsabilidad del patrono. Por lo tanto, se espera que el patrono informe a los laboradores sobre los riesgos que se pueden presentar, proporcione equipos de

protección, brinde capacitación adecuada y realice un seguimiento médico, ya que tanto las enfermedades profesionales como los accidentes se consideran riesgos laborales. Por esta razón, en una empresa resulta crucial identificar y evaluar cada uno de estos riesgos mediante una matriz. El objetivo es proporcionar a los trabajadores una comprensión más clara, detallando todas las variables relevantes que deben considerarse al realizar una tarea específica. (*Código del trabajo, 2020*)

Los riesgos mecánicos más comunes son aplastamiento, corte o corte, atrapamiento, partículas voladoras, atrapamiento e incluso quemaduras.

Dentro de este presente estudio se trata de establecer cuáles son los tipos de riesgos que se presentan durante el proceso del chocolate dentro del área de su elaboración teniendo como objetivo moderar los daños y efectos que se puedan presentar por algún evento mecánico, evitando o disminuyendo todos los accidentes, manejándolos de manera responsable.

Cuando hablamos de la producción y tratamiento de cacao se hace referimos al sector cacaotero el cual ocupa un 5% del poblado rural activa económicamente. Contribuyendo bastante a la economía familiar de todas las regiones del país, involucrando a más de ciento cincuenta mil familias ecuatorianas, siendo la gran mayoría pequeños productores, conformando estos el 70%, mientras que un 20% son productores medianos y terminando por un 10% para los grandes productores. (Rikolto, 2023)



*Ilustración 0.1 Grafica Estadísticas Tipos de productores Cacaoteros*

La seguridad y el buen estado de salud van más allá de cumplir normativas, es prevenir con diferentes medidas apropiadas para la empresa y, por tanto, el desempeño laboral sea exitoso en un espacio seguro.

En el primer capítulo se plantea el problema el cual se trabaja en el proyecto, explicando en la justificación las razones por las que se desarrolla el mismo, además se delimita el lugar donde se va a ver desarrollado.

El segundo capítulo se centra en esclarecer toda la teoría requerida para poder comprender el proyecto, encontrando Normativas legales, definiciones de temas de seguridad y riesgos mecánicos e información sobre que es una empresa centrada en chocolate en Ecuador y cuáles son sus principales procesos.

El tercer capítulo muestra la metodología que usamos para desarrollar nuestro proyecto, mostrando como hemos recopilado toda la información para después a través de metodología INSHT NTP 330 llegar a los resultados expuestos en el cuarto capítulo. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de este trabajo de investigación.

## **CAPITULO I: GENERALIDADES.**

### **1.1 Planteamiento del Problema.**

La Asociación comunitaria progresista Zhucay – chocolatera es una asociación ecuatoriana dedicada a la producción de chocolate que se constituyó legalmente en la ciudad de La Troncal desde 2016, teniendo desde sus inicios como base principal el bienestar de sus trabajadores, para que de esta manera se represente como calidad en sus productos.

Se conocía que la Asociación poseía una planta de producción en el cantón La Troncal, en el sector Zhucay, la misma que se encontró equipada con alta tecnología y maquinas sofisticadas. La Asociación comentó que los trabajadores últimamente encuentran muchos riesgos mecánicos al momento de estar en su puesto de trabajo, ya que los empleados son quienes se mantienen en constante exposición a los mismos, también las auditorías que se realizan en la asociación muestran accidentes en el área de producción.

Al momento de ocurrir un accidente en planta, los trabajadores pueden presentar tanto daños físicos, mecánicos y psicológicos, por lo que la asociación en su buen oficio con el bienestar y ambiente laboral convoca a una auditoría interna, la misma que se realizó a partir de los accidentes ocurridos por los riesgos presentes en cada área de la línea de producción. Como resultado se evidenció que el riesgo más relevante crítico es el mecánico, ya que se encuentra presente en el centro de acopio, bodega, tostadora, descascarilladora, molino, conchadora y moldeado.

Entre los accidentes más concurridos que se presentan en la asociación podemos encontrarnos con cortes, enganches, atrapamientos, punzonamiento, y quemaduras.

## **1.2 Justificación.**

Hoy en día en el sistema empresarial, la seguridad en los puestos de trabajo, más allá de estar normado y seguido por entes, muestra la importancia que se le da al trabajador, al crecimiento y a la prevención.

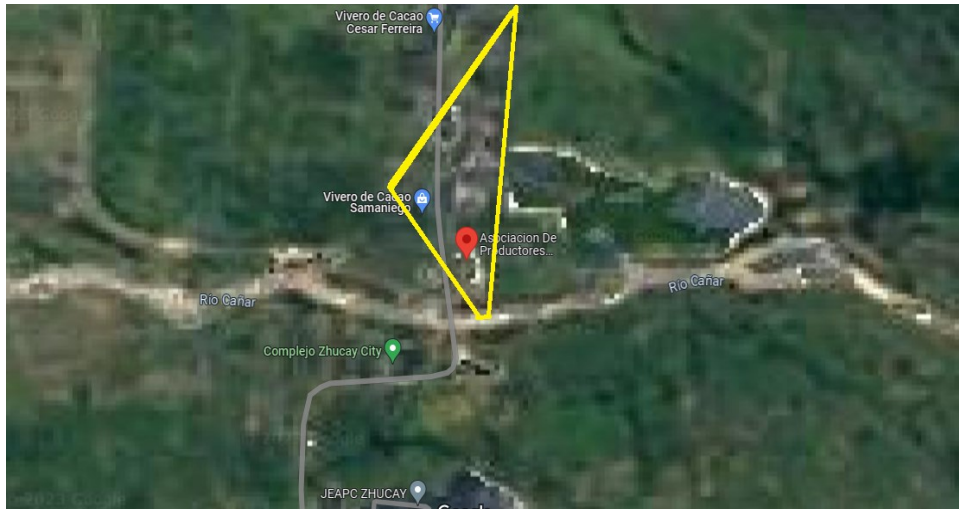
La Asociación ha tenido una estructuración parcial en el sistema de gestión por lo que la realización del proyecto técnico de titulación será de gran contribución con los procesos mencionados, de igual manera la asociación tendrá un análisis práctico de los actuales riesgos en cada uno de sus procesos, más información que les resultará de gran ayuda para la implementación de prevención de accidentes.

Ante los hechos registrados de accidentes mecánicos ocurridos en cada lugar de trabajo, se realizará una gestión eficaz para poder evidenciar, registrar y estimar los riesgos mecánicos que se puedan presentar en los espacios.

Por ello en este trabajo de investigación se propuso realizar un proyecto que identifique y evalúe los riesgos mecánicos de la asociación, desarrollándola a partir de la metodología INSHT NTP 330, la cual ayude a detectar y determinar los diferentes riesgos por nivel de peligrosidad, para luego ser utilizados como referencia en futuros indicadores, con la intención de tomar decisiones que eviten o reduzcan riesgos que provoquen accidentes.

## **1.3 Delimitación Espacial:**

El recinto “Zhucay” está ubicado cerca de “La Troncal” a 1h 11min de Guayaquil a una distancia de 81km.



*Ilustración 1.1 Ubicación Asociación Chocolatera Zhucay*

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Elaborar la matriz de identificación y evaluación de riesgos, utilizando la metodología INSHT NTP 330, para bajar el porcentaje de accidentes e incrementar rentabilidad de la empresa.

### **1.4.2 Objetivo Específico**

- Identificar los procesos de cada área de la Asociación de Agricultores Zhucay.
- Analizar los riesgos mecánicos existentes en cada puesto de trabajo en la Asociación De Agricultores Zhucay.
- Evidenciar el nivel de conocimiento presente en los operarios sobre riesgos presentes en el lugar de trabajo.
- Estimar o cuantificar riesgos presentes en la Asociación de Agricultores Zhucay.
- Evaluar el nivel de riesgo a partir de la probabilidad y consecuencia en la empresa Asociación de Agricultores Zhucay.

## CAPITULO II

### FUNDAMENTOS TEORICOS.

#### 2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Como término general cuando se habla de SST, se hace referencia a todas las acciones encaminadas a proteger el medio ambiente y salud laboral, brindando seguridad a la vida de los empleados. Por medio de la revisión, análisis, valoración, control y mejora continua de sus procesos; El principal objetivo es cumplir con un correcto ambiente de trabajo, guiándonos con las normativas legales y estándares que regulan su desarrollo de sus actividades. (*Organización Internacional del Trabajo OIT, 2023*)

Revisando las normas OHSAS 18001:2007 instauran la siguiente definición: “*Se trata de las condiciones y factores que inciden, o tienen el potencial de incidir, en la salud y seguridad de los empleados, trabajadores temporales, personal contratado, visitantes u otras personas presentes en el lugar de trabajo.*”. (*Norma OHSAS 18001, 2007*)

Dependiendo de las condiciones del ambiente laboral, es necesario tomar acciones encaminadas a preservar la seguridad y salud de los trabajadores, con el fin no sólo de evitar los diversos accidentes laborales que puedan ocurrir, sino también de crear un buen ambiente. hábitos de trabajo y crear una cultura saludable y segura en la asociación.

El ambiente y entorno laboral como tal, indiferente a la actividad específica que se realice, desarrollan condiciones que, a corto, mediano y largo plazo, pueden intervenir en la integridad física, psíquica o social del trabajador del lugar. (*Norma OHSAS 18001, 2007*)



## **2.2 Normativa INSHT NTP-330.**

La metodología presentada proporciona un método para evaluar la gravedad de los riesgos existentes, lo que facilita su priorización para su corrección. El proceso comienza con la identificación de deficiencias en los lugares de trabajo, seguido por la evaluación de la probabilidad de que ocurra un accidente. Luego, se examina el riesgo asociado a cada deficiencia considerando la magnitud esperada de las consecuencias.

Es importante destacar que los datos obtenidos mediante este enfoque son orientativos. Se enfatiza la necesidad de comparar el nivel de probabilidad de accidente obtenido con este método con fuentes más precisas, como estadísticas de accidentes o datos de fiabilidad. Además, el analista debe definir de antemano las consecuencias esperadas.

Con el objetivo de simplificar, esta metodología prescinde de valores absolutos reales de riesgo, probabilidad y consecuencias, utilizando en su lugar niveles de probabilidad. La cantidad de niveles seleccionados influye en la especificidad y utilidad del método. Pocos niveles pueden limitar la capacidad para distinguir entre diferentes situaciones, mientras que una amplia clasificación puede dificultar la asignación de una situación a un nivel específico, especialmente cuando los criterios son cualitativos.

Siguiendo este enfoque, se observa que la probabilidad está influenciada por la deficiencia y la frecuencia o nivel de exposición.

Para el estudio de la evaluación de los riesgos mecánicos es necesario identificar las siguientes variables:

- Fuente. - Reconocer procesos, objetos, herramientas y estados mentales y corporales que creen peligros.

- **Expuestos.** - personas directamente afectadas o indirectamente por factores de riesgo durante la jornada laboral. Estos pueden ser su personal, proveedores u otros empleados independientes.
- **Tiempo de Exposición.** – El período de duración real o promedio que el operador está expuesto.
- **Medidas de Control.** – se suprime o reduce el riesgo: en la fuente, por transmisión o por humanos.

<b>Medidas de control.</b>		
<b>Fuente.</b>	<b>Medio.</b>	<b>Personas.</b>

**Tabla 2.1 Medidas de Control**

- **Probabilidad.** - En función de la duración de la Exhibición, la intensidad de la Exhibición, la cantidad de personas expuestas y la susceptibilidad particular de algunas personas al factor de peligrosidad entre otros.

<b>Probabilidad.</b>	Baja.	Ocurre raramente o no ocurre en absoluto.
	Media.	El daño ocurre pocas veces.
	Alta.	El daño ocurrirá de manera seguida.

**Tabla 2.2 Probabilidad B-M-A**

Al determinar la posibilidad de daño, se debe hacer una evaluación de la idoneidad de las disposiciones de control que ya existen. a) Personal particularmente sensible a riesgos definidos (características personales o condiciones biológicas); b) Exposición repetida. c) Interrupción de los servicios mínimo de necesidades básicas. d) Fallo de los equipos y máquinas y de los instrumentos de protección. e) La protección proporcionada por el EPP y las horas de uso de este equipo; f) Actos subestándar.

- **Consecuencia.** - Se considerarán dependiendo de la gravedad potencial de cada una de las lesiones.

CONSECUENCIAS		
LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
Daños superficiales, leves, generalmente no invalidantes o con incapacidades minúsculas.	Todas las EP no fatales, esguinces, abrasiones de 2do o 3er grado, contusiones, etc.	EP graves, progresivas y posiblemente letales, grandes fracturas, etc.

**Tabla 2.3 Consecuencias**

Luego procedemos a la evaluación de riesgos. Se otorga una calificación de riesgo de acuerdo con el vínculo establecido entre la probabilidad y la consecuencia:

		CONSECUENCIAS		
		<i>Ligeramente Dañinos (LD)</i>	<i>Dañinos (D)</i>	<i>Extremadamente Dañinos (ED)</i>
PROBABILIDAD	BAJA	Trivial (T)	Tolerable (TO)	Moderado (MO)
	MEDIA	Tolerable (TO)	Moderado (MO)	Importante (I)
	ALTA	Moderado (MO)	Importante (I)	Intolerable (IN)

**Tabla 2.4 Probabilidad**

Dependiendo de los efectos y el nivel de riesgo vinculado, las recomendaciones se formulan de la siguiente manera:

De manera siguiente se procedería a realizar un detallado sirviendo de base para las diferentes tomas de decisiones, de igual manera demuestra que el esfuerzo específico requerido para poder controlar los riesgos y la necesidad de aceptar las medidas deben estar en consonancia con el riesgo.

- **Trivial:** No necesita acción.

- **Tolerable:** Se deben considerar soluciones o mejoras de bajo costo y probarlas periódicamente para garantizar que el riesgo siga siendo aceptable.
- **Moderado:** Deben realizarse esfuerzos para reducir el riesgo y, en consecuencia, deben desarrollarse programas de prevención o control. Si los riesgos están asociados con un daño muy grave, se deben tomar medidas adicionales de determinación más precisa de la probabilidad de daño para verificar si se necesitan mejores medidas de control.
- **Importante:** Cuando el riesgo es importante no se realizan acciones, más bien se establecen indicadores o listas verificadoras para tener con certeza que el riesgo está siendo controlado.
- **Intolerable:** Si el riesgo no es controlable, se paraliza toda acción o proceso.

Se tiene que imponer la Gestión Preventiva, que son las acciones (Procedimientos, técnicas de ingenierías, etc.) que admiten las organizaciones para impedir, disminuir y/o suprimir la exposición de accidentes y enfermedades profesionales y las puede adoptar en la fuente, en el medio de transmisión o en la personal. Estas acciones deben ser evaluadas a través de la medición del riesgo para verificar su eficacia. (INSHT NTP 330, 1999)

### **2.3 Identificación De Los Peligros Y Evaluación De Riesgos.**

Estas definiciones, indican los pasos que se usan para reconocer los peligros que se presentan en el área del trabajo, los cuales podrían generar daños al personal, equipo y cualquier bien perteneciente a la empresa.

La identificación de los peligros y evaluación de los riesgos ayuda a trabajar los diferentes factores, los agentes, naturaleza, circunstancias, probabilidades, posibles efectos y cuáles serían las consecuencias cuando llegase ocurre alguno. (IPERC, 2014)

Pero ¿Qué es un Peligro?:

Un Peligro se define como cualquier evento con la posibilidad de causar perjuicios o afectar adversamente la salud de los empleados en una organización. Se considera una amenaza o peligro a cualquier incidente físico, fenómeno natural o actividad humana que tenga la fuerza de causar algún estropicio, ya sea en términos de pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, perturbación significativa en la vida social y económica, o deterioro del entorno ambiental. *(INEE, 2024)*

Basándonos en estas definiciones detectamos que cada factor de riesgo hallado debe ser estudiado de manera objetiva, con el propósito de definir el grado de peligrosidad de este.

A la hora de analizar un lugar de trabajo debemos tener en cuenta el entorno en el cual se encuentra este sitio, ya que se puede vincular varios criterios básicos de identificación de los factores de riesgo, pero la verdadera identificación de un riesgo se determina a la hora de reconocer todos los factores que tienen las actividades y el entorno donde se labura, la frecuencia con la que las realizamos, el tiempo exacto que se mantienen expuestos ante este peligro, entre otros puntos.

Es recomendable trabajar a través de anotaciones o tablas enlistando y definiendo cada una de las actividades que se desarrollan, junto a su grado de importancia para poder ejecutar un verdadero análisis de cuanto se expone un trabajador a condiciones de riesgo específicas. *(Organización Internacional del Trabajo OIT, 2023)*

## **2.5 Accidentes de Trabajo, Causas Básicas, Acciones y Condiciones.**

Cuando se hace referencia a un incidente laboral de acuerdo con la legislación vigente, se relaciona a "todo evento imprevisto y repentino que conduzca a una lesión física, alteración funcional o al fallecimiento inmediato o posterior de un trabajador, como

resultado de las tareas desempeñadas para otra entidad". (*Francisco Navarro - INESEM, 2022*)

Muy aparte de generar pérdidas económicas, los accidentes también generan pérdidas personales para una industria, dado que un empleado perjudicado físicamente, no cuenta con la capacidad de desenvolverse de manera correcta en sus actividades y responsabilidades.

La fórmula para llevar a cabo un correcto método de gestión de SST a demostración de errores, según lo estipulado en anteriores puntos es "Desarrollando una buena cultura de Seguridad y Salud para todas las áreas de la empresa". (*Francisco Navarro - INESEM, 2022*)

## **2.6 Matriz de Riesgos – Definiciones Generales.**

Las matrices de riesgos son herramientas de trabajo que sirven para evaluar las probabilidades y gravedades de los distintos riesgos de la empresa durante el proceso de planificación del sistema.

Después de haber evaluado las probabilidades y gravedades, se prosigue a anotarlos en la matriz para empezar a calcular la puntuación de impacto de cada riesgo. Este resultado que salga, serán útiles para asignar las prioridades para cada riesgo de las distintas actividades o procesos, gestionándolos de manera efectiva.

La matriz de riesgo ayuda a estudiar el riesgo al determinar cada suceso como repercusión alta, media o baja, en un puntaje del 1 al 25. Ya cuando se haya evaluado las gravedades y probabilidades, procedemos a otorgar las prioridades a cada uno para comenzar a prepararse para eludir las consecuencias. (*RIMAC, 2014*)

## **2.7 Riesgo Mecánico, Conceptos Generales.**

Cuando hablamos de riesgo mecánico se menciona a uno de los 7 tipos de riesgos que pueden presentarse en una empresa, según la ASPREC (Asistencia en prevención de riesgos laborales del Ecuador) “Un riesgo mecánico, es cuando se acumula varios factores que pueden llegar a provocar un traumatismo. Estas lesiones pueden ser ocasionadas por maquinas, herramientas, instalaciones, superficies y organización”. (Tinillo & ASPREC, 2024)

En seguridad laboral, las empresas e industrias ecuatorianas han comenzado a tener en cuenta el tema de riesgos mecánicos a medida que aumentan los controles realizados por diferentes entes de control, más aún no se ha llegado a concientizar a todas las empresas a que manejen buenas prácticas de seguridad, por el bienestar de sus trabajadores y no por cumplir para pasar raspando a los organismos. (Tinillo & ASPREC, 2024)

## **2.8 Medidas Preventivas de Riesgos Laborales.**

### **2.8.1 Métodos de acción basados en el factor de riesgo.**

- **[Origen] Reglas preventivas en la fuente:** Estas reglas se enfocan en corregir desde la raíz los distintos factores de riesgo que se presenten.
- **[Medio] Reglas preventivas en el entorno:** Este tipo de reglas se centran en corregir el medio de emisión por donde se crean los riesgos.
- **Reglas preventivas en el trabajador:** La meta es cuidar al empleado del factor de riesgo, por medio del desarrollo de un plan de capacitaciones e información, rotación de los empleados, aislamiento del personal o el uso de equipos necesarios para cumplir con un rol.

### 2.8.2 Métodos de acción frente a los problemas derivados del trabajo:

- **Reglas de métodos de prevención:** En este entorno laboral, la misión va encaminada en los registros y procedimientos médicos, y la educación sanitaria.
- **Reglas de métodos de prevención:** En este entorno laboral, se aplican medidas de seguridad, ergonómicas, psicosociales, higiene en el trabajo, formación y política social.

### 2.8.3 Técnica de prevención:

- **Protección colectiva:** Método de seguridad destinada a proteger simultáneamente a varios trabajadores expuestos a determinados riesgos.
- **Protección individual:** Este método está planificado en protección a los trabajadores de agresiones externas, como físicas, químicas o biológicas, que puedan ocurrir durante el cumplimiento de la jornada laboral.

### 2.9 Normativa legal de prevención de riesgos y seguridad laboral.

En Ecuador intervienen varios organismos legales que se encargan del desarrollo empresarial en el entorno de SST, por lo que todas las empresas tienen la obligación de cumplir las respectivas normativas con el fin de desarrollar un ambiente de trabajo óptimo y seguro. *(Constitución de la República del Ecuador, 2021)*

El Documento donde está decretado el compromiso obligatorio que deben tener las empresas para con sus empleados, con todo lo que tenga que ver con Seguridad y Salud, es la “Constitución de la República del Ecuador” que indica lo siguiente:

### 2.10 Constitución política del Ecuador – artículo 326, literal 5.

*“Cada individuo tiene el derecho de desempeñar sus labores en un entorno propicio y adecuado, asegurando su integridad, salud, higiene y bienestar, seguridad.”*



Asimismo, las entidades responsables de supervisar los aspectos de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST), como el Ministerio de Relaciones Laborales y el IESS, han establecido leyes, decretos y normativas que imponen a las empresas la obligación de cumplir con la Constitución de manera responsable. (Sercop, 2015)

### **2.11 Código del trabajo.**

- **Art. 38: Riesgos provenientes del trabajo.** - *Todos los riesgos que ocurren durante el trabajo, tiene el empleador que hacerse cargo, y cuando por culpa de este el operario sufre algún daño personal, tiene la responsabilidad de compensar basándose en las normas del Código del trabajo, a menos que este beneficio no se aplique por el IESS. (Codigo del trabajo, 2020)*

- **Art. 410: Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.** - *Todos los patronos tienen la responsabilidad de brindarles condiciones de trabajo seguras a sus empleados para su mejor desenvolvimiento y seguridad. (Codigo del trabajo, 2020)*

### **2.12 Decreto ejecutivo 2393:**

Este decreto resulta crucial, ya que detalla las metodologías esenciales para fomentar y asegurar la creación de empleos, promover la seguridad laboral y garantizar lugares de trabajo seguros para los operarios. Además, contribuye a reducir y eliminar diversos riesgos laborales, estableciendo así un ambiente laboral más seguro.

En términos generales, este decreto sirve como una guía de referencia para las empresas, abarcando todas las áreas vinculadas con la seguridad y la salud laboral. La Orden Ejecutiva 2393, como documento extenso, establece estándares que promueven la seguridad y la protección de los operarios. (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, 2003)

### **2.13 Resolución CD 390:**

Art 3. Principios de la acción preventiva. (Resolución No. C.D. 513, 2017)

La medida preventiva en la gestión de riesgos laborales se basa en los siguientes principios:

- a) Eliminar y controlar los riesgos desde su origen.
- b) Planificar la previsión mediante el uso de métodos, la organización del trabajo, la identificación de condiciones laborales, la comunicación en el trabajo y la consideración de diversos factores ambientales.
- c) Identificar, medir, analizar y gestionar los riesgos presentes en todos los entornos laborales.
- d) Aplicar normativas de control que favorezcan y promuevan la protección tanto colectiva como individual.
- e) Proporcionar preparación y entrenamiento a los trabajadores para realizar las tareas en su respectiva área.
- f) Distribuir las tareas de acuerdo con las características individuales de cada trabajador.
- g) Reconocer posibles enfermedades profesionales u ocupacionales que puedan surgir en la empresa.
- h) Realizar un seguimiento constante de la salud de los operarios en conexión con los riesgos previamente identificados.

#### **2.14 NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos.**

Los riesgos mecánicos asociados con las piezas o componentes de las máquinas están principalmente relacionados con aspectos como su forma (bordes afilados y partes cortantes), su ubicación relativa (áreas de atrapamiento), su estabilidad y calidad (energía potencial), su masa y velocidad (energía cinética), su resistencia a la destrucción o deformación ya sea por resortes o contenedores a presión, y su capacidad para almacenar energía.

Para mitigar estos riesgos, los dispositivos de seguridad se consideran la primera línea de defensa en el control de peligros mecánicos en las máquinas. Estos dispositivos se conciben como elementos de protección que "impiden o restringen el acceso de personas u objetos a áreas peligrosas de una máquina". Un dispositivo de protección se describe como un componente de la máquina diseñado específicamente para la protección mediante una barrera, que puede tener diferentes nombres como carcasa, tapa, puerta, entre otros. La efectividad de esta barrera, como una cubierta protectora, puede depender de su capacidad para operar de manera autónoma o junto con otros dispositivos de protección, como bloqueos o sistemas de bloqueo y desbloqueo, asegurando así la protección independientemente de la posición de la protección. (*INSHT NTP 552, 2000*)

#### **2.15 Obligaciones del Empleador. Código del Trabajo, artículo 152.**

Según la normativa vigente, los empresarios siempre deben capacitar por escrito a los operarios sobre los riesgos presentes en su área, las precauciones y la forma correcta de trabajar, según las circunstancias. Además, antes de comenzar a trabajar, se debe capacitar a los empleados sobre las medidas de seguridad y salud más importantes que deben tener en cuenta al realizar las tareas anteriores, la capacitación puede realizarse

directamente o a través de una agencia administradora de seguros. (*Código del trabajo, 2020*)

### **CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.**

#### **3.1 Levantamiento de información.**

##### **3.1.1 Visitas Técnicas.**

El primer paso que se realizó fue llevar a cabo variedad de visitas técnicas con el propósito de realizar un estudio detallado relacionado con aspectos técnicos y especializados; en este caso, nuestro objetivo fue el de entender los procesos por los que pasa el Cacao para convertirse en chocolate, el cual es usado por la Asociación Chocolatera Zhucay, También, conocer la maquinaria que manejan los empleados, el estado actual de estas e identificar los riesgos mecánicos que presentan cada equipo.

En estas visitas técnicas se evidenció los procesos que lleva la Asociación en su línea de producción:

##### **Proceso de Selección del Cacao**

La Asociación Chocolatera Zhucay selecciona su materia prima buscando siempre los de mejor calidad, esta selección comprende una serie de etapas cruciales que tienen un impacto directo en las cualidades y atributos del producto terminado. Para verificar la calidad de la materia prima usan la plantilla de características con el fin de poder establecer si la misma puede ser adquirida o no.

CARACTERISTICAS DEL CACAO	SI	NO
Cacao fermentado		
Cacao con % mínimo de humedad		
Libre de infestación por insectos		
Sin granos múltiples ni almendras partidas		

*Tabla 3.1 Características del cacao*

**A) Cacao Fermentado.**

Uno de los 4 puntos de la empresa que se usa para verificar si el grano de cacao con el que van a trabajar es que esté fermentado. Este proceso de fermentación consiste en colocar toda la materia prima en recipientes o dispuestos en montones a la intemperie para fermentar. Durante este proceso, las levaduras y bacterias naturales presentes en el entorno descomponen los azúcares de la pulpa y generan calor. La fermentación puede durar varios días.

**B) Cacao con porcentaje (%) mínimo de humedad.**

La concentración de humedad en los granos de cacao es un elemento esencial que incide significativamente en su calidad y en las condiciones de almacenamiento. El porcentaje mínimo de humedad en estos granos puede fluctuar según la ubicación geográfica, la variedad de cacao y los criterios de procesamiento específicos. En líneas generales, se busca lograr un equilibrio adecuado para prevenir complicaciones durante el almacenamiento y asegurar la calidad óptima del cacao.

Tras completar la fase de fermentación, se necesita llevar a cabo el secado de los granos de cacao. Durante esta etapa, el nivel de humedad es fundamental y típicamente se mantiene en un rango de entre el 6% y el 7%. Un secado apropiado desempeña un

papel fundamental en la previsión de mohos y bacterias, además de contribuir a la preservación de la calidad del cacao.

**C) Libre de infestación de insectos.**

Garantizar que los granos de cacao estén exentos de infestaciones de insectos resulta fundamental para preservar la calidad del cacao y prevenir complicaciones tanto en el procesamiento como en el almacenamiento.

**D) Sin granos múltiples ni almendras partidas.**

La existencia de granos múltiples o almendras fracturadas en el cacao puede tener repercusiones adversas en la calidad del producto final, ya que puede impactar en la apariencia sabor y textura del chocolate. Es esencial que en el proceso de secado se halla llevado una correcta inspección y atención, manteniendo un perfecto control de los granos y buscando mantenerlos siempre en su calidad más alta.

**Procesos de tratamiento de los granos de Cacao.**

Una vez que la materia base pasa el filtro pasa ser recibida por el personal de bodega, siguiendo esta secuencia:

**A) Bodega.**

En bodega se tiene un operario el cual es el encargado de tener separado los sacos de cacao por semana de entrada y de abastecer a la tostadora realizando el levantamiento de los sacos desde bodega hasta la línea de producción.

**B) Tostadora.**

Una vez que la materia prima llega a planta, pasa al área de tostado la cual funciona a gas y de manera semiautomática, ahí se tiene como objetivo principal reducir

el porcentaje de humedad del grano a partir del soplado de aire caliente, el mismo que al realizar su función sale por medio del desfogue.

Se ingresa los nibs (semillas de cacao) a la tostadora por medio de su embudo industrial. El tiempo de tostado dependerá del porcentaje de humedad que se necesite según el tipo de chocolate que se procese.

En este proceso es necesario realizar el levantamiento de muestras, por lo que la máquina cuenta con una salida de ejemplares para poder evidenciar el porcentaje de humedad con el que se encuentra el grano. Este proceso es uno de los más importantes ya que de este depende el sabor, aroma y calidad del producto final.



*Ilustración 3.1 Tostadora*

### **C) Descascarilladora.**

Al comienzo de este proceso los nibs se encuentran con sus cáscaras tostadas y en algunas ocasiones sueltas por lo que se necesita tener un producto limpio para el siguiente paso, por ello se ingresa el producto tostado a la descascarilladora por medio de su

embudo, los granos se encontrarán con vibraciones sumamente fuertes, rodillos que rosan su superficie y sometidos a fuerzas no soportadas logrando el rompimiento de este.

Se necesita que los nibs de cacao queden sin cáscara, ya que las mismas tienen un porcentaje mayor de fibra y tienen una textura dura no apta para el proceso.

A lo largo del proceso el operario se encargará de tomar muestras para observar que el proceso se vaya realizando de manera correcta hasta obtener los resultados esperados.



*Ilustración 3.2 Descascarilladora*

#### **D) Molido**

Por medio de gavetas industriales pasamos los pedazos de nibs al molino el cual funciona con el principio Impacto-Fricción. Se lleva a cabo la molienda para convertirlos en una pasta líquida la cual se somete a un proceso de refinado para obtener una textura suave y homogénea. Durante la molienda, las partículas de cacao se trituran y se hacen más pequeños, liberando su manteca de cacao y formando partículas sólidas.



En este paso se tiene que llevar un control de tiempos ya que, a menos batido, mayor aspereza como también se controla la temperatura, la cual es un factor muy importante para el proceso.



*Ilustración 3.3 Molido*

### **E) Conchado.**

La pasta resultante del proceso de molido se la lleva a la Conchadora en donde se tendrán presentes varias variables como temperatura, tiempo dependiendo principalmente de la fórmula utilizada y de la preparación que ha tenido la mezcla en el proceso anterior. En el caso de la Asociación Chocolatera Zhucay, el conchado es en caliente ya que al fabricar chocolate oscuro se necesitan temperaturas altas entre 70 y 85°C., esto ayuda a mejorar la textura, sabor y aroma del chocolate, eliminando la acidez y la astringencia presentes en el cacao sin alterar sus propiedades fisicoquímicas. Además, el conchado del chocolate permite que se desarrolle el brillo y la fluidez característicos del producto final. La duración del conchado varía dependiendo del tipo de chocolate, pudiendo llegar a varias horas.



*Ilustración 3.4 Conchado*

#### **F) Moldeado.**

Cuando se tiene el chocolate ya procesado en el sistema se lo pasa al área de moldeado donde se le da la forma y el gramaje correcto a cada barra, en este caso se pone el chocolate derretido en los moldes para luego colocarlo en una temperatura adecuada, la misma que cumple su función, que el estado líquido del chocolate en los moldes pase a estado sólido sometiéndolo a bajas temperaturas.



*Ilustración 3.5 Área de Trabajo - Salón 1*

### **G) Empaquetado.**

Una vez que las barras de chocolate se encuentren en estado sólido a la temperatura específica, el personal de empaquetado se encarga de poner cada unidad en su respectiva funda de polipropileno, para luego con ayuda de su selladora al vacío terminar el empaquetado del producto. El personal de apoyo del área de empaquetado es quien realiza la acción de poner la etiqueta de la marca para luego situarlo en sus cajas para su distribución respectiva.



*Ilustración 3.6 Empaquetado*

#### **H) Refrigeración.**

El chocolate producido por la Asociación Chocolatera Zhucay tiene un sabor amargo. Este chocolate no requiere refrigeración y se mantiene mejor a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco. Es crucial almacenarlo de manera adecuada para preservar tanto su sabor como su textura.

Es importante destacar que este tipo de chocolate amargo no necesita ser guardado en la nevera, ya que esto podría ocasionar alteraciones en su textura, como la aparición de una capa de condensación en la superficie conocida como "Bloom". No obstante, cuando se envía este chocolate a lugares con clima extremadamente cálido, se puede optar por refrigerarlo.

### 3.3 Encuesta para la identificación de riesgos mecánicos en la Asociación Chocolatera Zhucay.

Como segundo punto de la etapa de reconocimiento se procedió a realizar una encuesta basada en el cuestionario de chequeo que brinda el INSHT en la NTP-330.

<b>CUESTIONARIO DE CHEQUEO</b>		
	SÍ	NO
1. Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1. Las herramientas son de buena calidad.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. La cantidad de herramientas disponible es insuficiente en función del proceso productivo y personas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas (paneles, cajas.....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Cuando no se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Se observan hábitos correctos de trabajo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1. Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>		
Se valorará la situación como MUY DEFICIENTE cuando se haya respondido NO a una o más de las cuestiones: 5, 5.2, 5.3.		
Se valorará la situación como DEFICIENTE cuando no siendo muy deficiente, se haya respondido negativamente a la cuestión 1.		
Se valorará la situación como MEJORABLE cuando no siendo muy deficiente ni deficiente se haya respondido negativamente a una o más de las cuestiones: 1.1, 1.2, 2, 3, 5.1.		
Se valorará la situación como ACEPTABLE en los demás casos.		

*Ilustración 3.7 Cuestionario de Chequeo*

El objetivo principal de esta encuesta fue el de obtener datos sobre la situación actual de los 13 operarios en la asociación, además, sirvió para evaluar el grado de cognición de los trabajadores acerca de los riesgos mecánicos presentes en el uso de diversas herramientas y maquinaria en sus labores.

### **3.3.1 Las preguntas establecidas para la encuesta fueron:**

- **Dentro de la Chocolatera Zhucay ¿Qué actividades/labores realiza?:**

El propósito de esta pregunta es el de determinar las actividades fundamentales que los empleados realizan en cada área, en base a que los empleados de la Asociación trabajan por turnos rotativos, por ende, todos los empleados deben manejar más de una o dos máquinas.

- **¿Tiene conocimiento de los riesgos y peligros a los que está expuesto a la hora de realizar su trabajo?:**

Se formuló esta pregunta con el objetivo de evaluar el grado de comprensión de la persona en relación con los riesgos y peligros asociados a sus responsabilidades laborales. La intención es identificar posibles áreas donde se podría requerir información adicional o capacitación sobre riesgos mecánicos con la finalidad de mejorar la seguridad y la comprensión del trabajador.

- **¿Tiene conocimiento de los primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo?:**

Esta interrogante tiene como propósito identificar con precisión si los empleados pudieran necesitar formación adicional en primeros auxilios. El objetivo primordial de esta medida es mejorar la preparación y pronta respuesta del personal frente a situaciones de emergencia laboral, garantizando de esta manera un entorno de trabajo más seguro y una capacidad efectiva para abordar cualquier eventualidad.

- **¿Se incluyen las normas de prevención de riesgos en las instrucciones que recibe para desarrollar su trabajo?:**

Se enfoca en analizar en qué medida las normas de prevención están incorporadas en el adiestramiento para llevar a cabo las tareas, con el propósito de identificar posibles

falencias en la información dada al trabajador al inicio. La intención es proponer estrategias que mejoren la inclusión y la comunicación efectiva de las normas

- **¿Usted ha estado expuesto a algún factor de riesgo mecánico como resultado de las tareas que realiza?**

La pregunta busca evaluar el grado de exposición del individuo a los riesgos mecánicos asociados con las tareas que realiza. Con la identificación se plantean estrategias, disposiciones de prevención y mitigación para disminuir o eliminar la exposición a dichos factores, contribuyendo directamente a mejorar la seguridad laboral.

- **¿Ha sufrido algún tipo de lesión, afectación o incapacidad por un factor de riesgo mecánico?**

La pregunta se dirige a evaluar el grado de afectación o lesiones experimentadas por el individuo debido a los factores de riesgo mecánico que se encuentran en la línea de producción. El propósito de este enfoque es aprender de incidentes previos para establecer medidas proactivas que no solo aborden las consecuencias actuales, sino que también refuercen la prevención de posibles accidentes mecánicos en el futuro, además, de conocer el historial del trabajador.

- **Dentro de sus labores diarias, ¿manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable?**

El propósito de la pregunta es identificar la frecuencia y el modo en que el individuo manipula cargas grandes, voluminosas, pesadas o de difícil sujeción en sus tareas diarias. Se pretende conocer de manera específica y preventiva las exigencias físicas vinculadas con la manipulación de cargas, garantizando que se realice de manera segura para preservar el bienestar del operario a largo plazo.

- **¿Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular?**

La interrogante se enfoca en identificar el grado de esfuerzo físico que el individuo experimenta en su trabajo. El propósito es, conocer la capacidad del trabajador para sugerir medidas proactivas que aborden las demandas físicas relacionadas con la actividad laboral. Esto se hace con la intención de garantizar condiciones que promuevan una recuperación adecuada y reduzcan al mínimo el riesgo de agotamiento o lesiones resultantes del esfuerzo físico continuo.

- **¿Está usted expuesto a un factor de riesgo locativo en su actividad laboral?**

La pregunta busca analizar y reconocer los potenciales factores de riesgo locativos a los que la persona se enfrenta en el curso de sus responsabilidades diarias. El objetivo es promover un entorno laboral más saludable y seguro a través de la implementación de medidas preventivas y correctivas que se centren de manera específica en los riesgos coligado con el entorno físico y locativo donde se desarrollan las labores.

- **¿Se manejan equipos de trabajo o herramientas peligrosas, defectuosas o en mal estado?**

Esta pregunta tiene como propósito realizar una evaluación detallada del estado y las circunstancias de seguridad relacionadas con los implementos de trabajo y las herramientas utilizadas. El objetivo principal es identificar posibles riesgos asociados a aspectos como su peligrosidad intrínseca, la presencia de defectos o su eventual deterioro.

La encuesta se estructuró a través de “Google Form” con la finalidad de facilitar el envío por medio electrónico a los 13 trabajadores quienes amablemente colaboraron con el desarrollo de esta encuesta.



Dentro de la Chocolatera Zhucay ¿Qué actividades/labores realiza?

- Tostado
- Descascarillado
- Molido
- Conchado
- Moldeado
- Refrigerado
- Empaquetado
- Bodega

*Ilustración 3.8 Encuesta Preg 1*

¿Tiene conocimiento de los riesgos y peligros a los que está expuesto a la hora de realizar su trabajo? 1

- Sí
- No

¿Tiene conocimiento de los primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo?

- Sí
- No

*Ilustración 3.9 Encuesta Preg 2 - 3*

¿Se incluyen las normas de prevención de riesgos en las instrucciones que recibe para desarrollar su trabajo?

Sí

No

¿Usted ha estado expuesto a algún factor de riesgo mecánico como resultado de las tareas que realiza?

Sí

No

¿Ha sufrido algún tipo de lesión, afectación o incapacidad por un factor de riesgo mecánico?

Sí

No

*Ilustración 3.10 Encuesta Preg 4 - 5 - 6*

...

Dentro de sus labores diarias, ¿manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable?

Sí

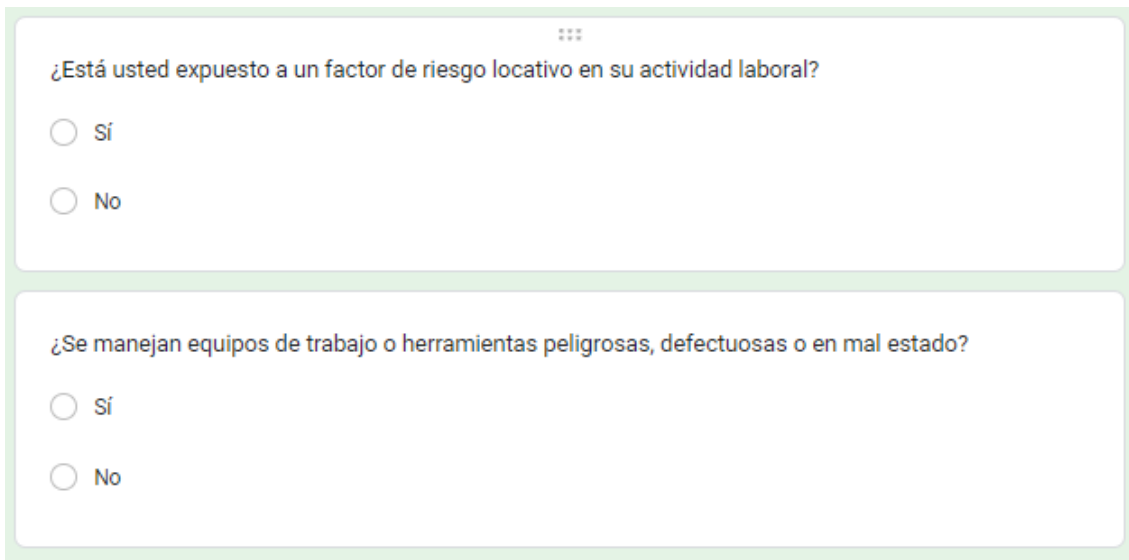
No

¿Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular?

Con periodo de recuperación.

A un ritmo impuesto.

*Ilustración 3.11 Encuesta Preg 7 - 8*



☰

¿Está usted expuesto a un factor de riesgo locativo en su actividad laboral?

Sí

No

¿Se manejan equipos de trabajo o herramientas peligrosas, defectuosas o en mal estado?

Sí

No

*Ilustración 3.12 Encuesta Preg 9 - 10*

### **3.4 Análisis de los riesgos mecánicos y elaboración de la Matriz de Riesgos.**

#### **Gestión de Riesgos Laborales de Zhucay**

En la Asociación Zhucay se ha identificado los siguientes riesgos y factores de riesgos laborales:

Los riesgos mecánicos identificado son: la manipulación de máquina caliente, Atrapamiento mecánico, proyección de sólidos, caída al mismo nivel, manipulación de herramientas cortopunzantes, golpes contra objetos inmóviles. Estos riesgos serán evaluados aplicando metodología INSHT NTP 330 propuesta acorde al riesgo laboral. Ya teniendo los resultados de la evaluación se planificó e implementó diferentes medidas de control (fuente, medio y receptor) que permiten minimizar y/o eliminar el riesgo.

#### **Gestión preventiva de fuente:**

- Delimitar el área de la máquina
- Revisar herramientas y máquinas
- Colocar señalización de riesgo a tropezar

**Gestión preventiva de medio de transmisor:**

- Señalar riesgo de quemadura
- Señalar de instructivo de uso seguro

**Gestion preventiva de receptor:**

- Usar guantes de seguridad
- Usar máscara facial de seguridad
- Capacitar respecto a riesgos mecánicos

**Manipulación de máquinas calientes**

- Utilizar los guantes de seguridad para evitar quemaduras a causa del uso de las máquinas
- Hay que asegurar que la máquina esté a la temperatura normal que debe de tener.
- Implementar señalización de riesgo de quemadura para advertir a los operadores del peligro que se exponen.

**Atrapamiento mecánico**

- El uso de las herramientas de manera Manuel puede ocasionar atrapamiento.
- Los objetos deben estar limpios y libres de sustancias resbaladizas.
- Procurar que la máquina esté en buen estado.
- Utilizar los guantes de seguridad obligatorio al momento de manipular las máquinas.
- No utilizar el teléfono celular mientras realiza cualquier otra actividad.

**Manipulación de herramientas**

- Se debe retirar los materiales de fácil combustión o altamente volátiles antes de realizar trabajos con herramientas.
- No se puede dar mantenimiento o realizar reparaciones a las maquinas cuando la misma está encendida.

**Proyección de partículas sólidos o fluidos.**

- En la máquina que genere la soldadura o proyección del cacao se deberá colocar guarda de seguridad en caso de que lo amerite.
- El personal deberá tener correctamente sus equipos de protección, mientras este a la realizando las actividades laborales

**Caída al mismo nivel**

- Procurar que el lugar donde se encuentre un desnivel esté señalizado para advertir a los trabajadores del riesgo identificado.
- Todos los operarios deberán tener conocimiento sobre los riesgos a los que están expuestos.

**Golpe contra Objetos inmóviles**

- En el lugar de trabajo se mantendrá el orden y limpieza de este, procurando que no haya obstrucciones en el tránsito.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS.

#### **4.1 Resultados de la recopilación de información.**

##### **4.1.1 Resultados de la visita técnica.**

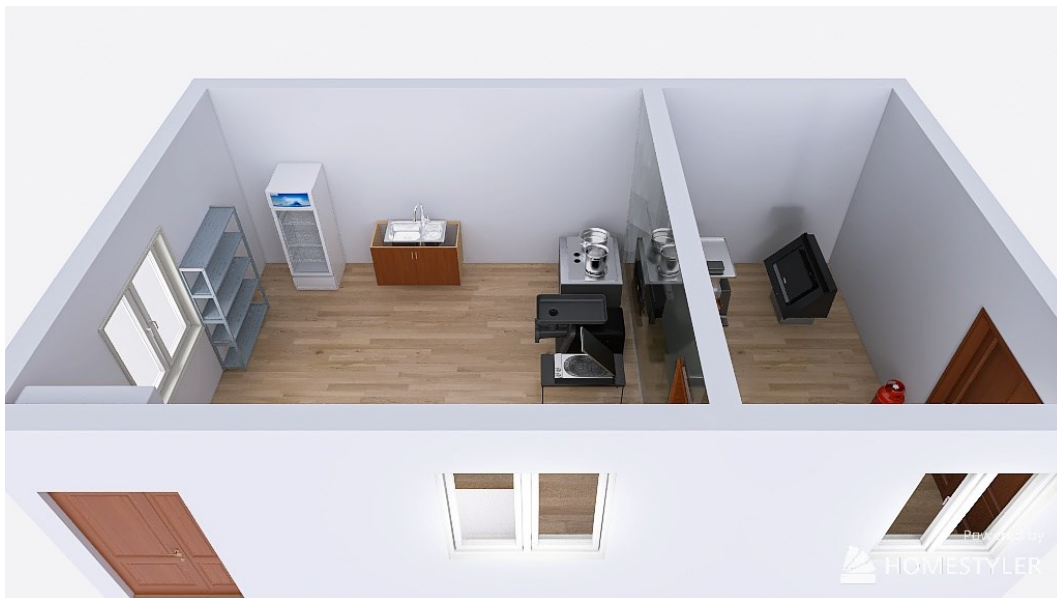
Los resultados de la visita técnica generaron impactos positivos y significativos. Durante esa experiencia, se logró obtener un entendimiento más profundo de los diversos procedimientos a los cuales el grano de cacao estaba sometido, así como de las máquinas y equipos utilizados para llevar a cabo esas actividades. Además, se tuvo la oportunidad de observar directamente cada una de estas máquinas, lo que permitió una identificación más detallada de los posibles riesgos inherentes a su funcionamiento.

Aparte de recopilar información valiosa acerca de los procedimientos y los equipos, se llevó a cabo una evaluación minuciosa de los riesgos asociados a cada máquina. Cada uno de estos riesgos fue registrado con cuidado, estableciendo así una base sólida para futuras recomendaciones y sugerencias. Este enfoque proactivo, basado en la detección temprana de posibles problemas, representó el camino para la implementación de medidas preventivas y correctivas que no solo fortalecieron la seguridad en el entorno laboral, sino que también contribuyeron a mejorar la eficiencia y calidad en la ejecución de las tareas diarias.

Para facilitar la comprensión y visualización de la disposición de cada máquina, se llevó a cabo la creación de un detallado dibujo en la plataforma HomeStyler. Este enfoque proporcionó una representación gráfica que permitió una mejor comprensión de la ubicación espacial de cada equipo.



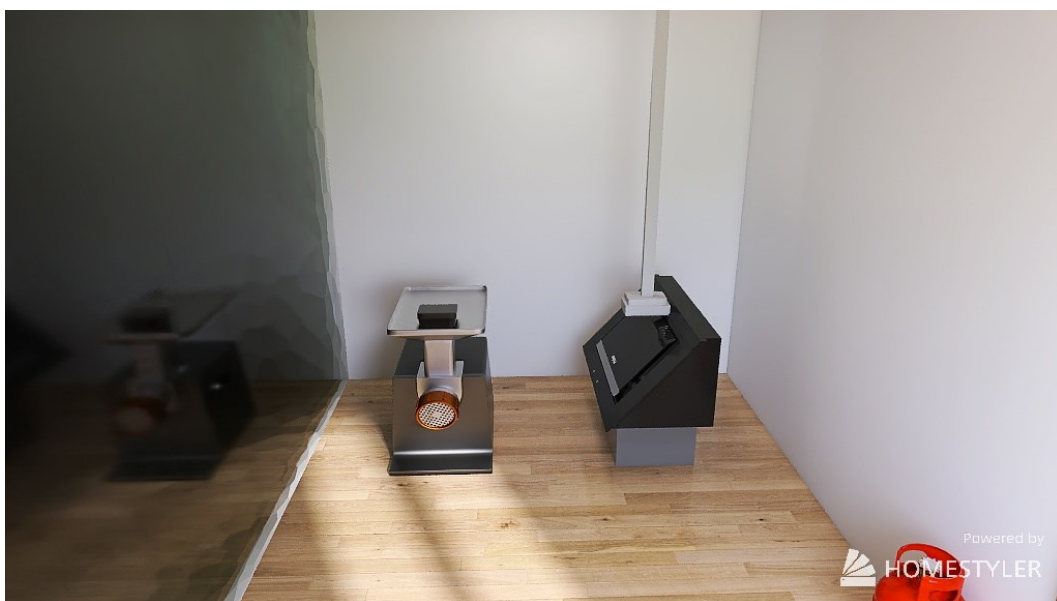
*Ilustración 4.1 Vista Superior - Modelado Área de trabajo*



*Ilustración 4.2 Vista Isométrica - Modelado Área de trabajo*



*Ilustración 4.3 Vista interior #1 - Modelado Área de Trabajo*



*Ilustración 4.4 Vista interior #2 - Modelado Área de trabajo*

#### **4.1.2 Resultados la encuesta de riesgos mecánicos.**

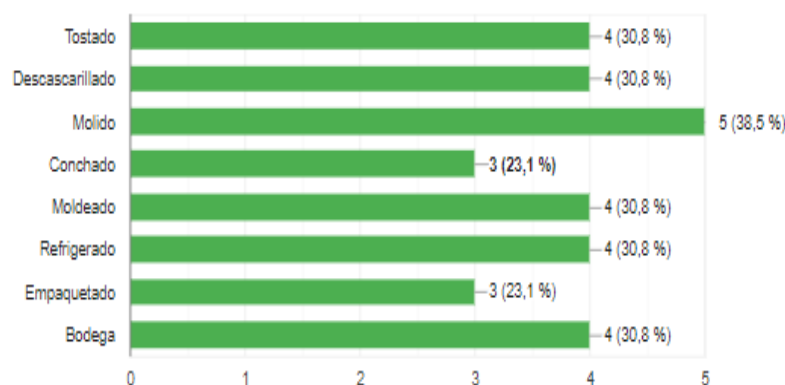
La realización de la encuesta tuvo como objetivo principal recabar información relevante acerca de la situación actual de los empleados en la empresa. Además, desempeñó un papel fundamental al posibilitar la evaluación del nivel de conocimiento que tienen los trabajadores respecto a los riesgos mecánicos asociados al manejo de diversas herramientas y maquinaria durante el desarrollo de sus tareas. Este enfoque



metodológico no solo simplificó la adquisición de datos cruciales para comprender la realidad laboral, sino que también ayudó a identificar áreas específicas que podrían requerir mayores esfuerzos informativos o de capacitación con el fin de mejorar la conciencia y seguridad laboral de los trabajadores.

A continuación, se presenta los resultados de las preguntas con una breve explicación de estas:

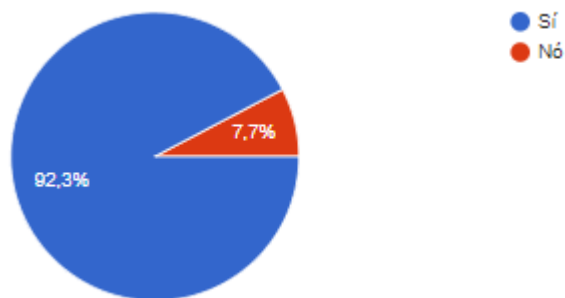
Dentro de la Chocolatera Zhucay ¿Qué actividades/labores realiza?



*Ilustración 4.5 Grafica Encuesta Preg 1*

Según los 13 encuestados esta es la cantidad de personal que usa cada máquina, podemos evidenciar que la gráfica indica que una sola máquina es operada por varios trabajadores lo cual se debe a que todos los operarios de la planta tienen el conocimiento adecuado para ejecutar varios trabajos, es así como se demuestra que el porcentaje del personal que trabaja en el área de molido es mayor ya que en la misma por día de producción se necesitan dos operarios, las áreas de tostado, descascarillado moldeado, refrigerado y bodega son operadas por 4 trabajadores mientras que conchado y empaquetado por 3 operarios.

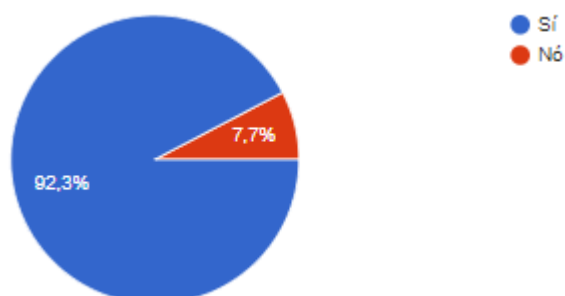
**¿Tiene conocimiento de los riesgos y peligros mecánicos a los que está expuesto a la hora de realizar su trabajo?**



*Ilustración 4.6 Grafica Encuesta Preg 2*

El 92.3% de la población está al tanto de los riesgos mecánicos relacionados con sus actividades, lo que indica que son conscientes de las posibles repercusiones a largo plazo en su salud.

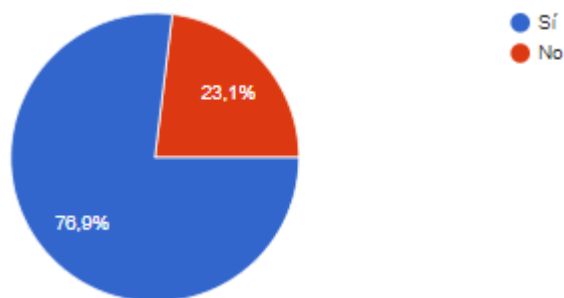
**¿Tiene conocimiento de los primeros auxilios relacionados con su puesto de trabajo?**



*Ilustración 4.7 Grafica Encuesta Preg 3*

El 7.7% de los encuestados carece de conocimientos sobre los primeros auxilios que deben proporcionarse en su lugar de trabajo cuando se requieren. Es crucial llevar a cabo capacitaciones relacionadas con este tema para asegurar la disponibilidad de una respuesta inicial en situaciones de emergencia.

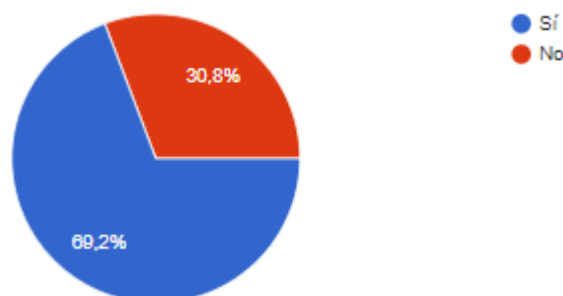
**¿Se incluyen las normas de prevención de riesgos mecánicos en las instrucciones que recibe para desarrollar su trabajo?**



*Ilustración 4.8 Grafica Encuesta Preg 4*

La mayor parte de las personas encuestadas reconocen que la organización para la que trabajan cuenta con una cultura orientada a la prevención de riesgos. Sin embargo, durante la visita a la empresa constatamos que las máquinas no poseían instructivos de operación.

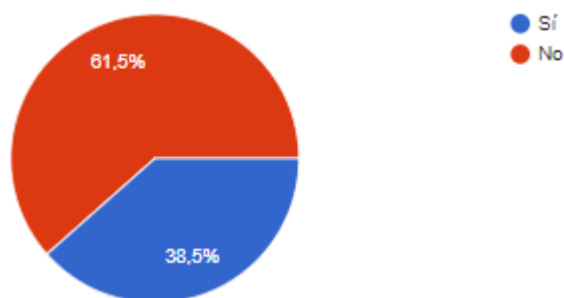
**¿Usted ha estado expuesto a algún factor de riesgo mecánico como resultado de las tareas que realiza?**



*Ilustración 4.9 Grafica Encuesta Preg 5*

El 30.8% de los encuestados afirma que no enfrenta riesgos mecánicos, mientras que el 69.2%, en contraste, reconoce la presencia de dicho riesgo en sus actividades diarias. Por esta razón, sería recomendable que la entidad capacite al trabajador y utilice una lista de chequeos, para fomentar un trabajo seguro, prevenir posibles lesiones o enfermedades asociadas a la exposición al riesgo mecánico.

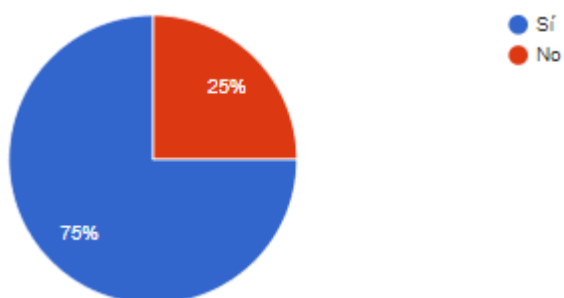
**¿Ha sufrido algún tipo de lesión, afectación o incapacidad por un factor de riesgo mecánico?**



*Ilustración 4.10 Grafica Encuesta Preg 6*

Un 38.5% de los encuestados ha experimentado en algún momento lesiones o afectaciones como consecuencia de la exposición a riesgos mecánicos. De ahí la importancia que tiene la capacitación al personal.

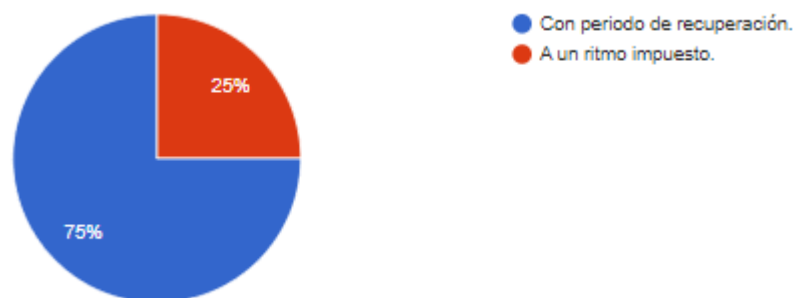
**Dentro de sus labores diarias, ¿Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable?**



*Ilustración 4.11 Grafica Encuesta Preg 7*

El 75% de la muestra indica que, al manipular con frecuencia cargas pesadas, voluminosas, difíciles de sujetar o con equilibrio inestable, se considera necesaria la implementación (si aún no existe) de capacitaciones sobre la manipulación manual adecuada de cargas. Esto tiene como objetivo prevenir el desarrollo de hernias y/o lesiones entre los trabajadores.

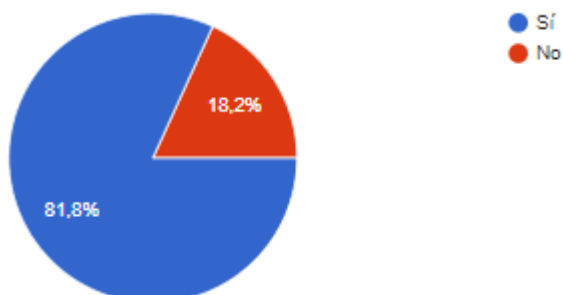
**¿Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular?**



*Ilustración 4.12 Grafica Encuesta Preg 8*

A pesar de que las tareas desempeñadas por los colaboradores requieren un esfuerzo físico constante, el 75% de la población encuestada menciona que incorpora periodos de recuperación durante la ejecución de sus labores. En contraste, para el 25% restante, resulta crucial llevar a cabo pausas activas con el fin de prevenir posibles afectaciones a largo plazo.

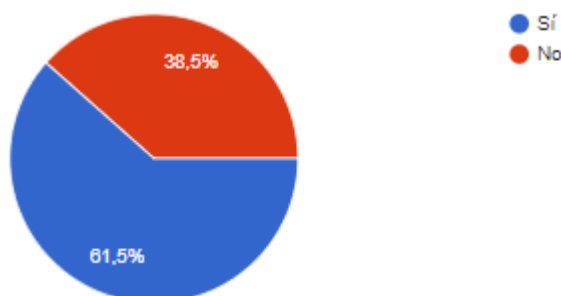
**¿Está usted expuesto a un factor de riesgo locativo en su actividad laboral?**



*Ilustración 4.13 Grafica Encuesta Preg 9*

Con base en los resultados, se destaca la importancia de llevar a cabo inspecciones regulares en las instalaciones del almacén para identificar posibles áreas que puedan encontrarse en condiciones inadecuadas y representar un riesgo para la integridad de los trabajadores.

**¿Se manejan equipos de trabajo o herramientas peligrosas, defectuosas o en mal estado?**



*Ilustración 4.14 Grafica Encuesta Preg 10*

Un 61.5% del personal afirma que no utiliza herramientas peligrosas o en mal estado, mientras que el 38.5% indica que sí trabaja con herramientas en estas condiciones. Por lo tanto, resulta crucial llevar a cabo inspecciones periódicas a las herramientas para realizar mantenimiento preventivo, correctivo o reemplazo total en caso de ser necesario tanto para las herramientas como para los equipos.

#### **4.2 Resultados de la Implementación de la INSHT NTP-330 [Matriz].**

Después de obtener toda la información mediante los métodos pertinentes, se procedió a crear la matriz de riesgos. Siguiendo la metodología presentada, cuyo objetivo es evaluar la magnitud de los riesgos existentes y priorizar su corrección de manera lógica, el proceso comienza con la identificación de deficiencias en los entornos laborales. Luego, se determina la probabilidad de que ocurra un accidente y, considerando la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada deficiencia identificada.

Es importante destacar que la información proporcionada por este método es indicativa para la seguridad. Se recomienda comparar el nivel de probabilidad de accidente derivado del método, basado en la deficiencia identificada, con el nivel de

probabilidad estimado a partir de fuentes más precisas, como datos estadísticos de accidentes o la fiabilidad de componentes. Además, es responsabilidad del analista definir previamente las consecuencias previsibles.

Para mantener la simplicidad, esta metodología prescinde de valores absolutos reales de riesgo, probabilidad y consecuencias, optando por utilizar "niveles" en una escala de cuatro posibilidades. Se hace referencia al "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias". Existe un equilibrio entre el número de niveles, la especificidad y la utilidad del método, ya que pocos niveles pueden complicar la diferenciación entre situaciones, mientras que una clasificación extensa puede dificultar la asignación de una situación a un nivel específico, especialmente cuando se basan en criterios cualitativos.

#### 4.2.1 Matriz de Riesgos Mecánicos – Operador de Bodega y Operador de Acopio.

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPOS DE RIESGOS	PELIGRO IDENTIFICADO	FUENTE	ACTIVIDAD		EXPUESTOS				TIEMPO DE EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD		
					RUTINARIA	NO RUTINARIA	PERSONAL PROPIO	PROVEEDORES	OTROS/INDEPENDIENTES	TOTAL		BAJA	MEDIA	
OPERADOR DE ACOPIO	RECEPCIÓN DEL CACAO Y REALIZAR UN ANÁLISIS DE CALIDAD POR PROCESOS	MECÁNICOS	CAÍDAS MISMO NIVEL	ÁREA DE TRABAJO(OBJETOS DE TRABAJO, CAJAS, SACOS, ETC.		X	X	X	X	1	8 HORAS		X	
			PROYECCIONES DE SÓLIDOS	LIMPIEZA DEL CACAO	X		X					8 HORAS	X	
OPERADOR DE BODEGA	Almacenar el producto o llevarlo a la siguiente etapa del proceso.	MECÁNICOS	CAÍDAS AL MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO		X	X	X	X	1	8 HORAS		X	
			CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES	PASO DE MONTACARGUISTAS	X		X					8 HORAS		X
			CAIDA DE OBJETOS	CAJAS, SACOS, ETC.	X		X					8 HORAS	X	

Tabla 4.1 Matriz Op Bodega y Acopio

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPOS DE RIESGOS	PELIGRO IDENTIFICADO	FUENTE	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	RECOMENDACIONES	CONSECUENCIAS
OPERADOR DE ACOPIO	RECEPCIÓN DEL CACAÓ Y REALIZAR UN ANÁLISIS DE CALIDAD POR PROCESOS	MECÁNICOS	CAÍDAS MISMO NIVEL	ÁREA DE TRABAJO (OBJETOS DE TRABAJO, CAJAS, SACOS, ETC.)	TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	GOLPES - TRAUMATISMO - FRACTURAS - CONTUSIONES
			PROYECCIONES DE SÓLIDOS	LIMPIEZA DEL CACAÓ	TRIVIAL	No se requiere acción específica.	LESIONES OCULARES - CONTUSIONES
OPERADOR DE BODEGA	Almacenar el producto o llevarlo a la siguiente etapa del proceso.	MECÁNICOS	CAÍDAS A MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO	TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	GOLPES - TRAUMATISMO - FRACTURAS - CONTUSIONES
			CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES	PASO DE MONTACARGUISTAS	MODERADO	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con más precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	TRAUMATISMO - FRACTURAS - CONTUSIONES
			CAIDA DE OBJETOS	CAJAS, SACOS, ETC.	TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	GOLPES - CONTUSIONES

*Tabla 4.2 Matriz Op Bodega y Acopio #2*



## 4.2.2 Matriz de Riesgos Mecánicos – Operador de Máquinas y Moldeado.

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPOS DE RIESGOS	PELIGRO IDENTIFICADO	FUENTE	ACTIVIDAD		EXPUESTOS				TIEMPO DE EXPOSICIÓN
					RUTINARIA	NO RUTINARIA	PERSONAL PROPIO	PROVEEDORES	OTROS/INDEPENDIENTES	TOTAL	
OPERADOR DE MONTACARGAS	Utilizar y operar una máquina herramienta llamada torno para mecanizar piezas metálicas o de otros materiales.	MECÁNICOS	CAIDAAS A MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO		X	X	X	X	1	8 HORAS
			ATRAPAMIENTO Y APLASTAMIENTO	PROPIO DE LA ACTIVIDAD	X		X				8 HORAS
			CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES	USO DE MONTACARGAS	X		X				8 HORAS
			CAIDA DE	CAJAS, SACOS, ETC.	X		X				8 HORAS
OPERADOR DE MOLDEADO	Darle la forma y el gramaje correcto a cada barra producto del cacao	MECÁNICOS	CAIDAAS A MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO		X	X	X	X	1	8 HORAS
			GOLPES	GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	X		X				8 HORAS
			CAIDA DE OBJETOS	CAJAS, SACOS, ETC.	X		X				8 HORAS

Tabla 4.3 Matriz Op Máquinas y Moldeado

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPOS DE RIESGOS	PELIGRO IDENTIFICADO	FUENTE	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	RECOMENDACIONES	CONSECUENCIAS	FUENTE
OPERADOR DE MONTACARGAS	Utilizar y operar una máquina herramienta llamada torno para mecanizar piezas metálicas o de otros materiales.	MECÁNICOS	CAIDAAS A MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO	TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	GOLPES - TRAUMATISMO- FRACTURAS - CONTUSIONES	N/A
			ATRAPAMIENTO Y APLASTAMIENTO	PROPIO DE LA ACTIVIDAD	MODERADO	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	TRAUMATISMO- FRACTURAS - CONTUSIONES	DELIMITA ÁREAS Y SEÑALIZACION
			CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES	USO DE MONTACARGAS	MODERADO	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	TRAUMATISMO- FRACTURAS - CONTUSIONES	SEÑALIZACION Y DELIMITA ÁREAS
			CAIDA DE OBJETOS	CAJAS, SACOS, ETC.	TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	GOLPES - CONTUSIONES	N/A
OPERADOR DE MOLDEADO	Darle la forma y el gramaje correcto a cada barra producto del cacao	MECÁNICOS	CAIDAAS A MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO	TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	GOLPES - TRAUMATISMO- FRACTURAS - CONTUSIONES	N/A
			GOLPES	GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	MODERADO	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	TRAUMATISMO- FRACTURAS - CONTUSIONES	DESPEJAR ÁREA DE TRABAJO
			CAIDA DE OBJETOS	CAJAS, SACOS, ETC.	TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	GOLPES - CONTUSIONES	N/A

*Tabla 4.4 Matriz Op Maquina y Moldeado #2*

## 4.2.3 Matriz de Riesgos Mecánicos – Operador de Empaquetado y Producción.

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPOS DE RIESGOS	PELIGRO IDENTIFICADO	FUENTE	ACTIVIDAD		EXPUESTOS			TOTAL	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	PRO
					RUTINARIA	NO RUTINARIA	PERSONAL PROPIO	PROVEEDORES	OTROS/INDEPENDIENTES			BAJA
OPERADOR DE EMPAQUETADO	Se encarga de poner cada unidad en su respectiva funda de polipropileno para luego con ayuda de su selladora al vacío terminar el empaquetado del producto.	MECÁNICOS	CAIDAS A MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO		X	X	X	X	1	8 HORAS	
			GOLPES	GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	X		X				8 HORAS	
			CAIDA DE OBJETOS	CAJAS, SACOS, ETC.	X		X				8 HORAS	X
OPERADOR DE PRODUCCION	Dirige los procesos de manufactura para impulsar la producción en masa.	MECÁNICOS	CAIDAS A MISMO NIVEL	PISO RESBALOSO		X	X	X	X	1	8 HORAS	
			GOLPES	GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	X		X				8 HORAS	
			CORTES	MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS CORTOPUNZANTES		X	X				8 HORAS	
			CAIDA DE OBJETOS	MATERIALES DE MAQUINARIA, HERRAMIENTAS	X		X				8 HORAS	X

Tabla 4.5 Matriz Producción y Empaquetado



Entrega de proyecto técnico									10	10	
TOTAL, DE HORAS	20	20	20	20	20	20	20	20	30	10	200

*Tabla 5.1 Cronograma*

### **Conclusiones.**

En este proyecto técnico después de haber identificado y evaluado los riesgos laborales a través de la encuesta en la mencionada línea de producción se concluyó:

- 69.2 % reconocen estar expuestos a los diferentes riesgos mecánicos que presentan cada máquina.
- 38.5% del personal afirma haber sufrido accidentes y lesiones por la maquinaria, tales como: atrapamiento, cortes, quemaduras, pinchazos como también otros accidentes causados por proyección de partículas.
- 61.5% usa equipos y maquinaria de trabajo de alto riesgo, tales como en la descascarilladora, tostadora, molido, conchadora.

- 75% de los trabajadores indican que dentro de su jornada laboral manipulan con frecuencia cargas voluminosas, con equilibrio inestable o difíciles de sujetar.
- 81.8% reconocen que están expuestos a un factor de riesgo locativo en sus actividades laborales.
- 23.1% de los trabajadores no reconoce ni tiene información sobre las normativas e instructivos que maneja la asociación para cada área de trabajo.

En relación del objetivo general con los resultados de la encuesta y con la información recaudada en las visitas a la línea de producción se realizó la matriz de evaluación y prevención de riesgos INSHT NTP 330 la cual brinda a la asociación el desarrollo de medidas que prevengan y controlen los riesgos identificados, un análisis de los peligros y su relación con la salud y seguridad, mejoras del entorno laboral, disminución de la tasa de accidentes y enfermedades ocupacionales, Aumento en la productividad y eficacia mediante un ambiente laboral seguro y saludable, indicadores para medir resultados obtenidos por acciones preventivas, Disminución del costo relacionado con accidente profesional y enfermedades relacionadas al trabajo como también una cultura preventiva dentro de la asociación.

### **Recomendaciones**

La matriz de riesgos no permanece estática; es necesario realizar revisiones y actualizaciones periódicas para adaptarla a los cambios en el entorno, procesos o condiciones laborales. Al finalizar la elaboración de una matriz de riesgos, resulta crucial para la persona contar con un plan claro para gestionarla de manera efectiva. A continuación, se presentan algunas recomendaciones:

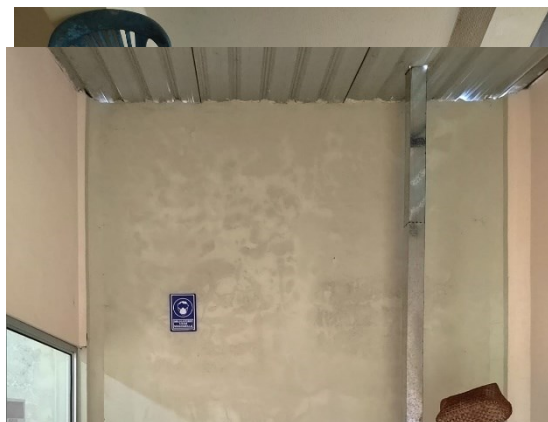
- Se debe implementar un sistema de monitoreo continuo para evaluar cualquier cambio en los riesgos identificados. Esto podría incluir actualizaciones periódicas y revisiones posteriores a eventos específicos.
- Se debe llevar a cabo capacitaciones constantes al personal sobre la matriz de riesgos y las medidas de mitigación correspondientes. Asegurarse de que todos comprendan su papel en la gestión de riesgos es esencial.
- Si se han identificado medidas de mitigación para el futuro, es crucial asegurarse de implementarlas de manera efectiva. Esto podría implicar cambios en los procesos, la introducción de nuevas políticas o la actualización de equipos de seguridad.
- Se debe garantizar la disponibilidad de recursos para abordar los riesgos de manera oportuna. Esto podría comprender presupuestos específicos, personal capacitado y cualquier equipo necesario.
- Se debe mantener un registro detallado de las acciones emprendidas en respuesta a la matriz de riesgos. Esto servirá como base para futuras revisiones y demostrará el compromiso continuo con la seguridad y la gestión de riesgos.
- Se debe establecer reevaluaciones periódicas de la matriz de riesgos para garantizar su continuidad y eficacia. Este proceso puede ser crucial en situaciones donde hay cambios significativos en las operaciones de la organización.
- La asociación debe contar con un historial médico, registro de accidentes y con un plan de acción en caso de algún accidente laboral.

Finalmente, es fundamental tener presente y sugerir que todos los puntos propuestos para la gestión de la matriz deben llevarse a cabo con la orientación y supervisión de un profesional capacitado. Esto garantizará que las implementaciones y futuros controles sean efectivos. Dado que la Asociación carece de personal o departamento especializado

en seguridad y salud ocupacional, se sugiere la posibilidad de establecer convenios, contratar a una empresa privada o colaborar estrechamente con universidades, lo que resultaría en beneficios mutuos.



*Ilustración 5.1 señaléticas #1*



*Ilustración 5.2 Señaléticas #2*



*Ilustración 5.3 Señaléticas #3*

## **Bibliografía**

Codigo del trabajo. (22 de Junio de 2020). *Codigo del trabajo*. Obtenido de Codigo del trabajo:



[https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal\\_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf](https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf)

Constitución de la Republica del Ecuador. (2021, Enero 25). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008*. Retrieved from CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008: [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)

Francisco Navarro - INESEM. (2022). *Accidentes de trabajo: Causas Básicas*.

Retrieved from Accidentes de trabajo: Causas Básicas:

<https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-integrada/accidentes-de-trabajo-causas-basicas/>

Gobierno de Mexico. (11 de Junio de 2019). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de

Gobierno de Mexico: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/sabes-que-es-el-equipo-de-proteccion-personal-epp#:~:text=El%20Equipo%20de%20Protecci%C3%B3n%20Personal%20o%20EPP%20son%20equipos%2C%20piezas,pueden%20generar%20lesiones%20y%20enfermedades.>

IESS. (1970). *IESS*. Obtenido de IESS: <https://www.iess.gob.ec/seguro-riesgos-del-trabajo->

[pf/#:~:text=Es%20todo%20suceso%20imprevisto%20y,la%20muerte%20inmediata%20o%20posterior.](https://www.iess.gob.ec/seguro-riesgos-del-trabajo-)

IESS. (2023). *Estadísticas del Seguro de Riesgo del Trabajo*. Retrieved from

Estadísticas del Seguro de Riesgo del Trabajo:

[https://sart.iess.gob.ec/SRGP/indicadores\\_ecuador.php](https://sart.iess.gob.ec/SRGP/indicadores_ecuador.php)

INEE. (2024). *Peligro*. Retrieved from [https://inee.org/es/eie-glossary/peligro#:~:text=Un%20peligro%20\(amenaza\)%20es%20un,y%20econ%C3%B3mica%20o%20degradaci%C3%B3n%20ambiental](https://inee.org/es/eie-glossary/peligro#:~:text=Un%20peligro%20(amenaza)%20es%20un,y%20econ%C3%B3mica%20o%20degradaci%C3%B3n%20ambiental).

INSHT NTP 330. (1999). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. Retrieved from NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente:

[https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp\\_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b](https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b)

INSHT NTP 552. (2000). *NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos*. Retrieved from NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos:

[https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp\\_552.pdf/44c27530-8c15-4e2f-b91d-9293c0326ac4](https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_552.pdf/44c27530-8c15-4e2f-b91d-9293c0326ac4)

IPERC. (2014). Retrieved from

[http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/JULIO\\_2014.htm#:~:text=La%20Identificaci%C3%B3n%20de%20Peligros%20y,de%20una%20empresa%20u%20organizaci%C3%B3n](http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/JULIO_2014.htm#:~:text=La%20Identificaci%C3%B3n%20de%20Peligros%20y,de%20una%20empresa%20u%20organizaci%C3%B3n).

Laserna, Á. L. (2023, Julio 9). *Allabogados*. Retrieved from Allabogados:

[https://allabogados.com/noticias/matriz-de-riesgos-y-peligros/#:~:text=SG%2DSST\).-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20Matriz%20de%20Identificaci%C3%B3n%20de%20Riesgos%20y%20Evaluaci%C3%B3n,plan%20de%20acci%C3%B3n%20para%20contrarrestarlos](https://allabogados.com/noticias/matriz-de-riesgos-y-peligros/#:~:text=SG%2DSST).-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20Matriz%20de%20Identificaci%C3%B3n%20de%20Riesgos%20y%20Evaluaci%C3%B3n,plan%20de%20acci%C3%B3n%20para%20contrarrestarlos).

Lua Chocolate. (2020, Febrero 7). *Lua Chocolate*. Retrieved from Lua Chocolate:

<https://www.luachocolate.cl/blogs/news/nibs-de-cacao-que-son-realmente-usos-y-beneficios>

Norma OHSAS 18001. (2007). Retrieved from

<https://www.cip.org.ec/attachments/article/111/OHSAS-18001.pdf>

Organización Internacional del Trabajo OIT. (2023). *Salud y seguridad en trabajo en*

*América Latina y el Caribe*. Retrieved from Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe:

[https://www.google.com/search?q=fecha+de+creaci%C3%B3n+pagina+organizaci%C3%B3n+internacional+del+trabajo&oq=fecha+de+creaci%C3%B3n+pagina+organi&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgBECEYoAEyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigAdIBCDU0MzNqMGo3qAIAAsAIA&sourceid=chrome&ie=U](https://www.google.com/search?q=fecha+de+creaci%C3%B3n+pagina+organizaci%C3%B3n+internacional+del+trabajo&oq=fecha+de+creaci%C3%B3n+pagina+organi&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgBECEYoAEyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigAdIBCDU0MzNqMGo3qAIAAsAIA&sourceid=chrome&ie=U)

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. (2003). *DECRETO EJECUTIVO 2393*.

Resolución No. C.D. 513. (2017). *REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE*

*RIESGOS*. Retrieved from REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/C.D.%20513.pdf>

Rikolto. (2023). *La actual situación de la producción y exportación de cacao en*

*Ecuador*. Retrieved from La actual situación de la producción y exportación de cacao en Ecuador: <https://latinoamerica.rikolto.org/es/project/fortaleciendo-el-sector-de-cacao-en-ecuador>

- RIMAC. (2014). *Matriz de Riesgo*. Retrieved from Matriz de Riesgo:  
<https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Matriz-riesgo>
- Sercop. (2015). Reglamento interno de Seguridad y Salud. In D. d. Humanos,  
*Reglamento interno de Seguridad y Salud*.
- Taylor, C., & VanMarcke, E. (2002). *Acceptable Risk Processes: Lifeline and Natural Hazards*.
- Tinillo, D., & ASPREC. (2024). *¿Qué son los riesgos mecanicos?* Retrieved from *¿Qué son los riesgos mecanicos?*: <https://asprec.com.ec/riesgos-mecanicos/>
- UNIR Ecuador. (2021, Marzo 3). *UNIR Ecuador*. Retrieved from UNIR Ecuador:  
<https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>
- Universidad Politecnica de Valencia. (2012). *Universidad Politecnica de Valencia*.  
Retrieved from Universidad Politecnica de Valencia:  
[https://www.sprl.upv.es/d7\\_3\\_b.htm](https://www.sprl.upv.es/d7_3_b.htm)