



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

## **Programa de Posgrado en Riesgos Laborales**

Valoración de los riesgos mecánicos del área de producción en la  
empresa CODESA

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de  
Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de  
Riesgos Laborales

**Autor:** Ing. Byron Emilio Blandon Matamba

**Asesor:** Dr. Héctor Leonardo Oña Serrano MSc.

Esmeraldas, Ecuador, abril, 2022

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos establecidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo la obtención del Título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

**Tema:** Valoración de los riesgos mecánicos del área de producción en la empresa CODESA

**Autor:** Ing. Byron Emilio Blandon Matamba

Dr. Héctor Oña Serrano MSc  
**ASESOR DE TESIS**

F. \_\_\_\_\_

Mgt. Kleber Vera Tortorella  
**LECTOR 1**

F. \_\_\_\_\_

Mgt. Karla Solís Charcopa  
**LECTORA 2**

F. \_\_\_\_\_

Mgt. Luis Hidalgo Solórzano  
**COORDINADOR DEL PROGRAMA**

F. \_\_\_\_\_

Mgt. Alex Guashpa Gómez  
**SECRETARIO GENERAL PUCESE**

F. \_\_\_\_\_

Esmeraldas, Ecuador, abril, 2022

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo, Byron Emilio Blandon Matamba, portador de la cédula de ciudadanía No. 0803789627 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Ing. Byron Emilio Blandon Matamba

C.I. 0803789627

## **CERTIFICACIÓN**

Yo, Héctor Leonardo Oña Serrano, con cédula de identidad 1706483722, docente y asesor del maestrante Byron Emilio Blandón Matamba, de la Maestría en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

Certifico que él maestrante ha finalizado satisfactoriamente el Trabajo Final de Máster con el tema: “Valoración de los riesgos mecánicos del área de producción en la empresa CODESA”, por lo tanto, se encuentra apta para ser publicada en el repositorio institucional.

Dr. Héctor Leonardo Oña

**ASESOR**

## **DEDICATORIA**

Con profundo reconocimiento, dedicó la presente tesis para obtener el título de Magister en Gestión de riesgos laborales. A mi madre quien supo apoyarme constantemente para alcanzar la meta propuesta al iniciar mis estudios desde la primaria y también supo enseñarme a no rendirme teniendo pensamientos positivos en todo momento.

Además, le agradezco a mi mujer la cual siempre estuvo presente brindando emocional y tratando que pueda estar a gusto realizando este trabajo. Y, por último, pero no menos importante, le dedico este trabajo a mi hija la cual es la razón que tengo de pensar en la superación personal, intelectual, académica y como persona, ya que ella en cada día me hace ser un mejor hombre en la sociedad.

## **AGRADECIMIENTO**

Una vez realizado este trabajo, siendo el deseo vehemente de exteriorizar mi imperecedera gratitud a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible el desarrollo de la tarea que hoy presento. A Dios por el don de la vida, a mi madre Gisella Matamba, a mi mujer Katherine Peralta y a mi hija Emely Blandon. Además, a los profesores de la Pontificia Universidad Católica de Quito Sede Esmeraldas que con sus experiencias orientaron el proceso, en especial al Doctor Héctor Oña que fue mi guía en la elaboración de este trabajo.

# **Título: Valoración de los riesgos mecánicos del área de producción en la Empresa CODESA**

## **RESUMEN**

Se consideran como riesgos mecánicos al conjunto de factores físicos que pueden desencadenar lesiones por la acción mecánica de elementos con los que los trabajadores desarrollan sus actividades en sus entornos laborales. Es por ello que el presente estudio que se planteó como objetivo: Analizar los riesgos mecánicos del área de producción en la empresa CODESA,

Para llevar a cabo el trabajo se usó la investigación de tipo mixto, con un alcance descriptivo y de diseño no experimental – transversal. Usando como entorno de estudio el área de producción de la planta donde trabajan por 186 personas distribuidos en tres turnos y por tres sectores de producción, donde se aplicó una guía de observación, orientada a las actividades de los trabajadores para poder analizar los factores de riesgos mecánicos en cada puesto de trabajo, tomando en cuenta la consecuencia, probabilidad y exposición; además de ser analizados a través del método de William T. Fine

Obteniendo como resultado que todos los trabajadores están expuestos a los riesgos mecánicos ya que estos cubren el 81.9% de los riesgos identificados en el lugar de investigación; en cuanto a este tipo de riesgo los de mayor incidencia de presencia de peligros relacionados con las acciones de las personas como caídas al mismo u otro nivel, golpe contra objetos, atropellamiento, exposición a cortes, aplastamiento y atrapamiento. En cuanto a la clasificación de los riesgos identificados sus características se ser tolerables o no, el 10% fueron de características no tolerables distribuidos con el 30% por proyecciones de partículas y atrapamiento respectivamente, cizallamientos con el 20%, y caídas del mismo nivel y golpes contra objetos con el 10% cada uno.

Concluyendo que, a pesar de la aplicación de normas de prevención dentro de la empresa, aún existen riesgos en categorías no tolerables que deben ser atendidos para evitar complicaciones en el entorno laboral.

**Palabras clave:** riesgos mecánicos; entornos laborales; área de producción.

**Title: Assessment of the mechanical risks of the production area in the**

**CODESA Company**

## **ABSTRACT**

Mechanical risks are considered to be the set of physical factors that can trigger injuries due to the mechanical action of elements with which workers carry out their activities in their work environments. That is why the objective of this study was to analyze the mechanical risks of the production area in the company CODESA,

To carry out the work, mixed-type research was used, with a descriptive scope and a non-experimental-cross-sectional design. Using as study environment the production area of the plant where 186 people work distributed in three shifts and three production sectors, where an observation guide was applied, oriented to the activities of the workers to be able to analyze the risk factors mechanics in each job, taking into account the consequence, probability and exposure; in addition to being analyzed through the method of William T. Fine

Obtaining as a result that all workers are exposed to mechanical risks and these cover 81.9% of the risks identified in the research site; Regarding this type of risk, those with the highest incidence of presence of dangers related to the actions of people such as falls to the same or another level, hit against objects, run over, exposure to cuts, crushing and entrapment. Regarding the classification of the identified risks, their characteristics were to be tolerable or not, 10% were of non-tolerable characteristics distributed with 30% by particle projections and entrapment respectively, shearing with 20%, and falls of the same level and hits against objects with 10% each.

Concluding that despite the application of prevention standards within the company, there are still risks in non-tolerable categories that must be addressed to avoid complications in the work environment.

**Keywords:** mechanical risks; work environments; production area.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	i
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	ii
CERTIFICACIÓN .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
Presentación del tema .....	1
Planteamiento del problema.....	2
Justificación .....	5
Objetivos.....	6
Objetivo general:.....	6
Objetivos específicos: .....	6
CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO.....	7
1.1. Fundamentación teórico-conceptual .....	7
Riesgos laborales .....	7
Tipos de riesgos laborales.....	8
1.2. Antecedentes .....	11
1.3. Bases legales .....	12
CAPITULO 2. METODOLOGÍA .....	14

2.1. Tipo de estudio .....	14
2.2. Definición conceptual y operacionalización de las variables .....	14
2.3. Población y muestra .....	16
2.4. Técnicas e instrumentos .....	17
2.5. Análisis de datos .....	18
CAPITULO 3. RESULTADOS.....	22
CAPITULO 4. DISCUSIÓN .....	33
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
Conclusiones .....	36
Recomendaciones .....	37
REFERENCIAS.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de los riesgos laborales según condiciones de trabajo .....	8
<b>Tabla 2.</b> Definición conceptual y operacionalización de la variable .....	15
<b>Tabla 3.</b> Distribución de la muestra según número de trabajadores en cada turno.....	17
<b>Tabla 4.</b> Peligros identificados en el área verde de producción en relación a puestos de trabajos en el área verde.....	22
<b>Tabla 5.</b> Peligros identificados en el área verde de producción en relación a puestos de trabajos en el área de seca.....	24
<b>Tabla 6.</b> Peligros identificados en el área verde de producción en relación a puestos de trabajos en el área de clasificación .....	25
<b>Tabla 7.</b> Análisis en el puesto de ayudante en la recepción de trozos .....	26
<b>Tabla 8.</b> Análisis en el puesto de ayudante en almacenamiento de trozos .....	26
<b>Tabla 9.</b> Análisis en el puesto de ayudante de cortador de trozos .....	27
<b>Tabla 10.</b> Análisis en el puesto de operador de grúa .....	28
<b>Tabla 11.</b> Análisis del puesto Operador de peladora .....	28
<b>Tabla 12.</b> Análisis del puesto Operador del torno Router/Keller.....	29
<b>Tabla 13.</b> Análisis del puesto Operador de cizalla rauter/keller/kremona .....	29
<b>Tabla 14.</b> Análisis del puesto ayudante en caldero Siller/Bremer .....	30
<b>Tabla 15.</b> Análisis del puesto operador del cortador de curros.....	30
<b>Tabla 16.</b> Análisis del puesto operador de torno dragón .....	30
<b>Tabla 17.</b> Análisis del puesto operador en cortado de tableros.....	31
<b>Tabla 18.</b> Análisis en el puesto de operador de lijadora .....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Clasificación de riesgos según grado de tolerancia por valores alcanzados. . 32

**Figura 2.** Distribución porcentual de riesgos clasificados como no tolerables..... 32

# INTRODUCCIÓN

## **Presentación del tema de investigación**

El desarrollo de actividades laborales en las organizaciones acompañado del riesgo de sufrir accidentes u enfermedades relacionadas con las actividades profesionales que desempeñen las personas según su oficio u ocupación; al igual que al usar instrumentos, maquinas, herramientas y la utilización de la mecánica corporal durante la ejecución de sus actividades. Es por ello la importancia de la aplicación de estrategias que permita la prevención, identificación y respuesta a riesgos en los entornos laborales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que el trabajo es el espacio donde muchos de los aspectos importantes que afectan a la salud ejercen su influencia en los riesgos laborales sobre las condiciones de trabajo y la propia naturaleza de este. Por otro lado, la precariedad laboral que percibe el trabajador tiene importantes efectos perjudiciales para su salud física y mental. Por lo que se establece que las malas condiciones de trabajo pueden hacer que el individuo se vea expuesto a toda una serie de riesgos físicos para la salud, que tienden a concentrarse en los trabajos de nivel inferior (OMS, 2019, p. 5).

La Oficina Internacional del Trabajo (OIT), refiere que los incidentes y accidentes en el trabajo y las enfermedades profesionales tienen grandes repercusiones en las personas y en sus familias, estas afectaciones no solo se derivan al ámbito económico familiar, sino también en su estado de bienestar físico y emocional a corto y largo plazo de los trabajadores y sus familiares. Además, pueden tener efectos importantes en las empresas, afectando a la productividad, provocando interrupciones en los procesos de producción, obstaculizando la competitividad y dañando la reputación de las empresas a lo largo de las cadenas de suministro, con consecuencias para la economía y para la sociedad de manera más general (OIT, 2019, p. 5).

Al tomar en cuenta el impacto directo e indirecto que tienen las enfermedades laborales, el presente estudio planteó el análisis de riesgos mecánicos del área de producción en la empresa CODESA, considerando que es una de las industrias de producción que desempeñan un rol fundamental en la economía local del cantón a través de proveer

fuentes de empleo y dinamizar la producción y procesamiento desde el área de madera como materia prima de la localidad. La razón social de la empresa es la fabricación y comercialización de tableros aglomerados de madera y melánicos, para satisfacer demandas nacionales, distribuyendo el 80% al consumo local y 20% al consumo externo. Que a su vez por la característica de producción presenta un alto riesgo mecánicos por la mayoría de las funciones que se desempeñan para el logro de la producción.

Por otro parte el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2018), en su boletín de riesgos emitido en diciembre del 2018 estableció que entre diciembre y noviembre de ese año se registraron 3.521 reportes de eventos adversos, donde las Industrias Manufactureras representaron 18,1%. A su vez, todos los estudios estuvieron relacionados con las máquinas con el 30,6%, superficies de trabajo con el 24,3%, medios y elementos de transporte y manutención con el 22,0% y por último se tienen herramientas manuales y mecanizadas con el 11,7%.

Además de registrar mayor número de muertes provocadas por accidentes de trabajo de las que deberían darse en países en vías de desarrollo como Ecuador, siendo en promedio 1,2 veces el valor esperado. Es decir, se reportan más muertes de las que deberían reportarse, lo que demanda el conocimiento urgente y respectiva prevención en materia de Salud y Seguridad Social por parte de las empresas.

## **Planteamiento del problema**

La OIT (2018), determinó que cada año se producen 2,78 millones de muertes relacionadas con el trabajo, de las cuales 2,4 millones están relacionadas con enfermedades profesionales. Además, anualmente ocurren unos 374 millones de lesiones relacionadas con el trabajo no mortales; de esto las pérdidas relacionadas con las indemnizaciones, las jornadas laborales perdidas, las interrupciones de la producción, la formación y la readaptación profesional, y los costes de la atención sanitaria representan alrededor del 3,94 por ciento del PIB mundial.

Por su parte, entre los principales riesgos mecánicos derivados del uso de equipos de trabajo pueden ser choques con objetos inmóviles, golpes, cortes, choques contra objetos

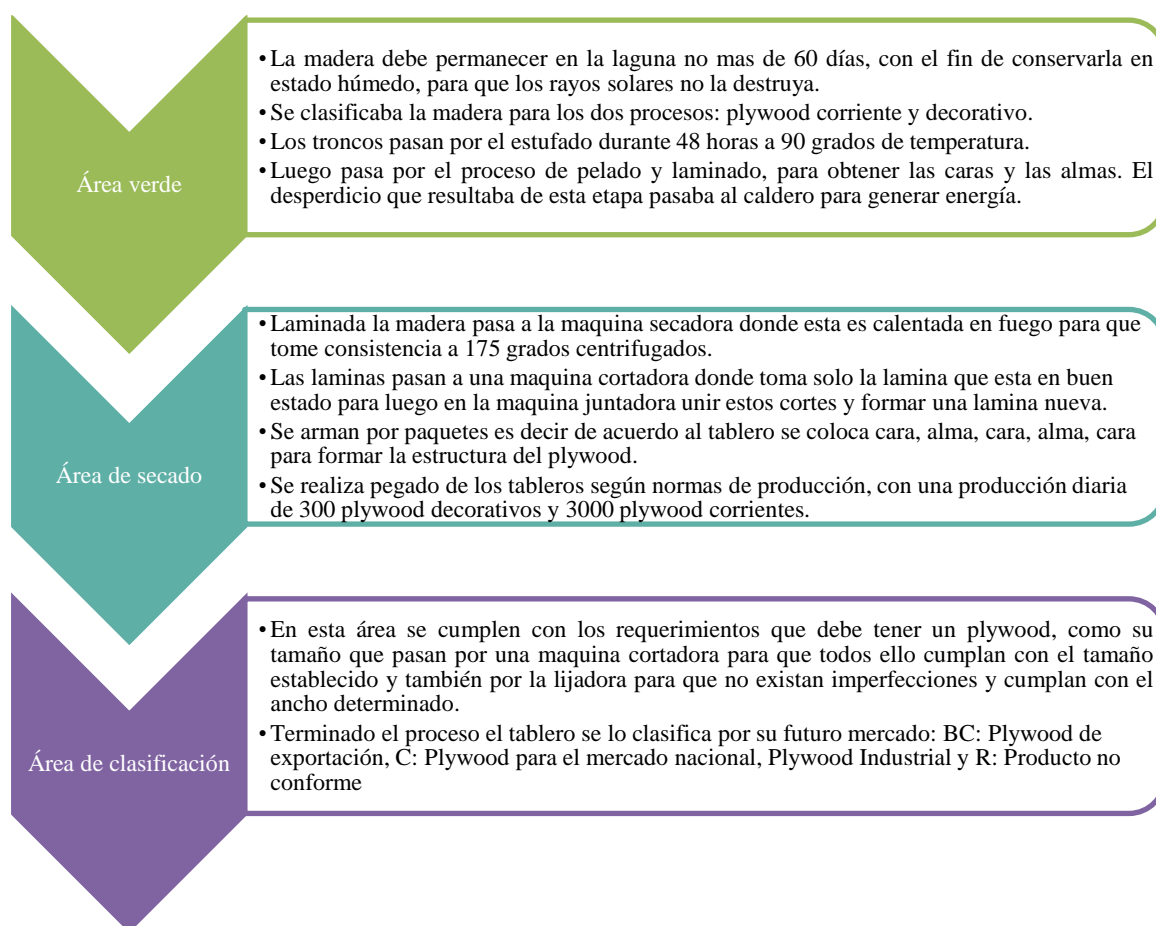
móviles, proyección de fragmentos o partículas, atrapamientos por o entre objetos y atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos. Los efectos que estos pueden producir se encuentran los cortes, enganches, abrasiones, punciones, contusiones, proyecciones, atrapamiento, aplastamiento, cizallamiento, entre otros.

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP, 2019), en el establecimiento del documento de Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019 – 2025, destaca que:

*“Las condiciones de trabajo y el empleo tienen efectos sobre la salud. Cuando aquellas son buenas, pueden tener sobre el trabajador efectos positivos como por ejemplo dar protección social, estatus social, permitir el desarrollo personal, las relaciones sociales y el estímulo, así como protección en la parte física y psíquica. Sin embargo, las deficientes y peligrosas condiciones de trabajo generan una gran cantidad de enfermedades que representan grandes costos para los sistemas de salud, para las economías nacionales, perpetuando la pobreza”.* (p. 21).

En cuanto la Fabrica CODESA, como espacio donde se desarrolló el estudio se determinó que está dedicada a la fabricación de tableros contrachapados. Donde el área de producción de la empresa está dividida en área verde, área seca y área de clasificación; para el desarrollo de las actividades existe una gran cantidad de maquinarias necesarias para el procesamiento de la madera en tableros contrachapados, considerando que los riesgos mecánicos ocupan la mayor parte de los riesgos identificados en la matriz de riesgos de la empresa y naturaleza de las actividades.

En este espacio de producción, se lo hace a través de la práctica de explotación y desarrollo sustentable de los bosques de la región interandina especialmente de pino y eucalipto, en donde existe un orden de factores que involucra el proceso de producción obteniendo así un buen manejo del movimiento de la materia prima en cuanto a la distancia y mejora la circulación del trabajo, en cuanto a la capacidad instalada de la planta es reducida. La materia prima pasa por las siguientes etapas:



**Gráfico 1:** Proceso de producción de la Fábrica CODES

**Fuente:** elaboración del autor acorde a información de la empresa

Además, considerando información interna del Departamento de Gestión de Riesgos de la institución se conoció que actualmente no cuenta con un sistema de gestión de riesgos laborales aplicado en su totalidad el cual consiste en identificar peligros y riesgos, evaluar riesgos, estimación del riesgo, valoración del riesgo, control y seguimiento de los riesgos. CODESA en su afán de proteger a sus trabajadores del área operacional han identificado, evaluado y estimado los riesgos laborales existentes en el área de producción, por lo que han realizado una matriz de riesgo de riesgos laborales en forma general en esta área.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se planteó la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los riesgos mecánicos a los que están expuestos trabajadores en el área de producción de la empresa CODESA?

## **Justificación**

Considerando el impacto que tiene el desarrollo de afecciones por los riesgos mecánicos en los entornos laborales, el presente estudio es novedoso al plantear el análisis de estos riesgos en la Fábrica de CODESA para generar una mirada de la prevalencia de estos y marcar un precedente en la identificación de estos y generar medidas que aporten en la prevención, reducción y respuestas.

Además, que a la aplicación del estudio existía el desconocimiento sobre el tipo de riesgos mecanismos asociados al puesto de trabajo, lo que dificultaba la aplicación de conocimientos y estrategias para su prevención. Esto posiblemente a que no se han realizado estudios a profundidad por parte del personal del área de Salud Ocupacional.

Es por ello que se planteó la necesidad de la aplicación de un estudio a través de un método práctico que permita el logro de los objetivos planteados y que sui desarrollo no genere costos mayores a la institución, siendo mediante la aplicación de mediciones directas y sus aproximaciones estadísticas. Brindando posibles soluciones a nivel económica al prevenir accidentes y menorar los costos de respuestas, brindando un impacto directo a nivel social.

La aplicación del presente estudio beneficiará al grupo de trabajadores al saber que sus puestos de trabajo son seguros para realizar sus labores en la jornada de trabajo. Así como la empresa tendrá un aumento de productividad de su equipo de trabajo y un producto de mejor calidad. Al igual, apunta a disminuir el ausentismo que se viene presentando en la empresa debido a la ausencia de trabajadores que han sufrido accidentes laborales causados por la acción de los riesgos mecánicos, prevenir la accidentabilidad debido a que la mayoría de los accidentes suscitados en esta empresa fueron generados por la presencia de riesgos mecánicos.

Además, el tema abordado se plantea como prioridad dentro del marco normativo de Políticas del Estado Ecuatoriano a través de la Constitución y subscripción en tratados internacionales que enfocan la prevención en los entornos laborales como prioridad para su ejecución en instituciones públicas o privadas y velar por su cumplimiento. Es así, que

desde la fábrica de CODESA se genera como tema principal la aplicación de las normas de prevención en la institución.

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Analizar los riesgos mecánicos del área de producción en la empresa CODESA para controlar los riesgos desde su origen.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar y medir los riesgos laborales y específicos a los que están expuestos los trabajadores dentro del área de producción de la empresa CODESA.
- Determinar prevalencia y grado de tolerancia de los riesgos mecánicos de los trabajadores dentro del área de producción de la empresa CODESA.
- Controlar grados de criticidad y repercusión de los riesgos mecánicos a los que están expuestos los trabajadores dentro del área de producción de la empresa CODESA.

# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1. Fundamentación teórico-conceptual

### Riesgos laborales

El desarrollo de actividades económicas que generen ingresos a las personas, familias y comunidad ayudan en la satisfacción de necesidades básicas a través de capacidades de adquisición que estas obtienen por medio de sus retribuciones a las funciones que desempeñan. Pero, a su vez, el generar estas actividades les expone al estar inmersos en peligros relacionados con sus actividades productivas y los implementos que estos usen, convirtiéndose en riesgos permanentes relacionados con su condición laboral. Por su parte, Díaz (2015), define a los riesgos laborales como “la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo” (p.3).

Entre la relación mutua del sistema hombre-máquina, intervienen diversos factores que determinan la situación de trabajo y que constituye el origen de muchas de las situaciones de riesgos. Es por ello que Gómez (2017) en el “Manual de Prevención de Riesgos Laborales, plantea que los factores de riesgos laborales se pueden clasificar en estos 5 grandes grupos:

- **Las condiciones de seguridad:** que son las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad, tales como elementos móviles, cortantes, electrificados, combustibles. Asociado a máquinas y herramientas, equipos de transportes, instalaciones eléctricas o sistema contra incendios, entre otros.
- **El medio ambiente físico de trabajo:** condiciones físicas del medio ambiente de trabajo: ruido, vibraciones, iluminación, temperatura y humedad, radiación, entre otros.
- **Los contaminantes químicos y biológicos:** agentes, sustancias o productos contaminantes químicos y biológicos que pueden estar presentes en el medio ambiente de trabajo.
- **La carga de trabajo:** exigencias, tanto físicas como psíquicas, que la tarea impone al individuo que la realiza, entre ellos el esfuerzo, manipulación de cargas,

postura de trabajo, niveles de atención y entre otros asociados a cada puesto de trabajo.

- **La organización del trabajo:** factores debidos a la organización que se traducen en la división del trabajo, distribución horaria, velocidad de ejecución, relaciones interpersonales. Entre otros.”

### Tipos de riesgos laborales

Tomando como referencia la clasificación anteriormente mencionada, se analiza en primera instancia los **factores de riesgos derivados de las condiciones de seguridad**, en donde Calvo (2010) refiere que son “aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo, elementos que, al estar presentes en las condiciones de trabajo, pueden producir daños a la salud del trabajador” (p.168). A su vez, la autora propone que este grupo de factores de riesgos pueden ser clasificados según los lugares de trabajo, los equipos de trabajo, las instalaciones eléctricas y los incendios a los que puedan estar expuestos los trabajadores durante las jornadas laborales.

Es así que, se presenta una sistematización de la clasificación de los factores de riesgos según las condiciones de seguridad (Tabla 1).

**Tabla 1.**

Clasificación de los riesgos laborales según condiciones de trabajo.

Zona de trabajo	Definición	Riesgos
Los lugares de trabajo	Áreas del centro de trabajo o lugares en los que el trabajador debe permanecer o a los que puede acceder en razón a su trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Caídas a distinto nivel.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Choques contra objetos inmóviles.</li> <li>- Choques contra objetos móviles.</li> <li>- Atropellos con vehículos.</li> <li>- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> </ul>
Los equipos de trabajo	Cualquier maquinaria, aparato, instalación o herramienta utilizada en el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortes, amputaciones</li> <li>- Atrapamientos</li> <li>- Contacto eléctrico</li> <li>- Proyección fragmentos o partículas</li> <li>- Lesiones debidas a enganches o quemaduras</li> <li>- Ruido</li> <li>- Vibraciones</li> <li>- Incendios y explosiones</li> <li>- Golpes producidos por las herramientas.</li> <li>- Proyecciones de fragmentos o partículas.</li> <li>- Contactos eléctricos.</li> <li>- Sobreesfuerzos y esguinces</li> </ul>

Instalaciones eléctricas	Cuando existe la posibilidad de que una corriente eléctrica circule por el cuerpo humano (riesgo de electrocución).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muerte por paro cardíaco o asfixia.</li> <li>- Quemaduras internas y externas.</li> <li>- Lesiones secundarias por caídas y golpes.</li> <li>- Tetanización.</li> <li>- Contracción muscular</li> <li>- Quemaduras por arco eléctrico.</li> <li>- Lesiones en los ojos.</li> <li>- Golpes.</li> </ul>
Incendios	Oxidación rápida en la que se produce emisión de luz y calor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muerte por paro cardíaco o asfixia.</li> <li>- Quemaduras internas y externas.</li> <li>- Lesiones secundarias por caídas y golpes.</li> <li>- Tetanización.</li> <li>- Contracción muscular</li> <li>- Quemaduras por arco eléctrico.</li> <li>- Lesiones en los ojos.</li> <li>- Golpes</li> </ul>

Fuente: Prevención de riesgos laborales. Plan de cualificación inicial (PCPI). Calvo (2010).

Para conocer los procesos que se desarrollan en el área de producción del lugar de estudio, tomándose como referencia la información brindada desde el área de producción que se presenta el flujograma de acciones (Gráfico 2).

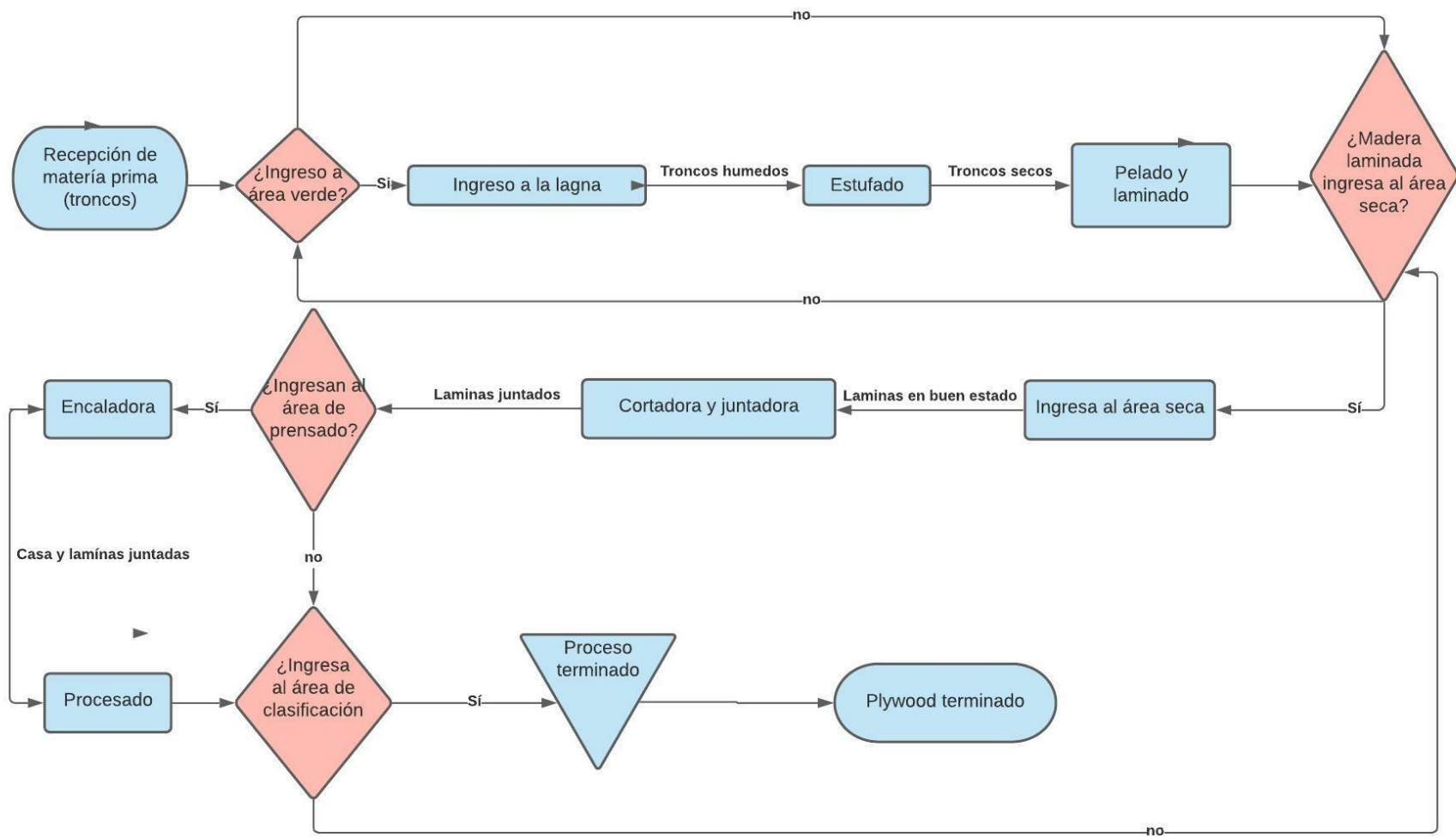


Gráfico 2: Flujograma de acciones en el área de producción  
**Fuente:** elaboración del autor acorde a información de la empresa

## **1.2. Antecedentes (Revisión de estudios previos)**

En el estudio de Orellana (2014), donde se planteó el análisis y la evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo camionero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, a través de un estudio mixto y de alcance descriptivo, al realizar su evaluación en base a la gravedad se asigna un valor detallado en las tablas de William Fine. Se encontró como resultado que los riesgos a los que están expuestos los Operadores son en cantidad 308, de los cuales el 38% pertenecen a riesgos mecánicos, el 25% riesgos ergonómicos, el 23% riesgos físicos; el 6% riesgos químicos, el 5% riesgos biológicos, y el 4%, pertenecen a riesgos psicosociales; la caída de personas a distinto y al mismo nivel, caída de objetos en manipulación e incendios, estuvieron evaluados como medio y bajo, en la operación del equipo caminero y maquinaria pesada el tiempo de operación, la experiencia del personal y la trayectoria atravesada con ese equipo minimiza el riesgo al que se expone el Operador, frente a estos riesgos. De determinó una notable influencia entre los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

En el trabajo de Pantoja et al (2017), acerca de los riesgos de las empresas a través de una revisión bibliográfica plantean que la evaluación de riesgos tiene dos alternativas, por un lado, eliminar de plano o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen en los trabajadores, y, por otro lado, controlar recurrentemente las condiciones en las cuales los trabajadores desempeñan las labores, la organización que tienen, los métodos de trabajo que emplean y el estado de salud.

Por su parte Cabrera y Álvarez (2017), desarrollaron un estudio de riesgos laborales a los que están expuestos los docentes y estudiantes de los talleres y aula de pintura de la Facultad de Artes de la Universidad de Cuenca. Se utilizó como diseño metodológico el tipo de investigación mixta, un instrumento para la determinación de riesgos mecánicos el método de William Fine. Se encontró con respecto a riesgos mecánicos un riesgo moderado en el manejo de herramientas cortopunzantes, incluyéndose cortes, mutilaciones por el uso de máquinas tales como sierras y caladoras. Se concluyó que evidentemente la presencia de los riesgos identificados ha demostrado la necesidad de

implementar un sistema de gestión de seguridad en las instalaciones estudiadas, este sistema es de gran importancia para la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

En el trabajo de Moncayo et al (2017), quienes se plantearon evaluar los riesgos mecánicos en los talleres y laboratorios de ingeniería aplicando la norma NTP 330, a través de la observación directa. Determinaron entre los principales riesgos mecánicos identificados: el atrapamiento por o entre objetos, caídas manipulación de objetos, choque contra objetos inmóviles, contactos eléctricos indirectos, explosiones, proyección de partículas; con esta información es importante corregir y controlar los riesgos con el uso correcto de calzado, ropa para la práctica , uso de casco , protección para la cara, levantamiento de carga, seguridad en soldadura, como es el uso de guantes, pantalla para soldadores, mandil de cuero seguridad eléctrica para arco, uso de herramientas portátiles, entre otros. Es decir, se puede controlar los riesgos con la aplicación correcta de las normas NTP 102, 177, 391, 392, 432, 494, 495, 631, 747, 767.

### **1.3. Fundamentación legal**

Para el desarrollo de este apartado se realizó revisión de normativa legal a nivel nacional y acuerdos internacionales de propuestas que refuercen la identificación de factores de riesgos en los entornos laborales, entre los que se detallan:

La aplicación del estudio se respaldó en el Art. 326 de la Constitución del Ecuador, acerca del derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios, en su numeral 5 al mencionar que toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.101).

Al igual, se basó en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (2004), en su Capítulo II acerca de la Política de Prevención de Riesgos Laborales en su Art. 4 estableciendo que:

En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. Haciendo énfasis en el apartado que subraya que se debe velar por el adecuado y oportuno cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales, mediante la realización de inspecciones u otros mecanismos de evaluación periódica, organizando, entre otros, grupos específicos de inspección, vigilancia y control dotados de herramientas técnicas y jurídicas para su ejercicio eficaz. (p.4)

Por su parte el Código de Trabajo del Ecuador (2005), en su **Art. 410** establece un marco normativo de obligatoriedad respecto de la prevención de riesgos, mencionando que “los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud vida”. En donde los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo (p. 111).

A esta normativa se suma el Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (1986). Estableciendo entre una de sus funciones al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, las actividades de vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional, y realizar estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente labora (p. 4).

## **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de estudio**

El tipo de investigación que se usó en el estudio fue mixto, al permitir analizar los riesgos mecánicos de la compañía CODESA, esto mediante la interpretación y comprensión de los datos obtenidos a partir de un método matemático exclusivo para la valoración de riesgos mecánicos denominado William T. Fine, generando aproximación del grado de exposición y criticidad de los riesgos mecánicos a los que están expuestos personal del área de producción de la compañía; además de la interpretación cualitativa de los puestos de trabajo que se encuentran estrechamente relacionados con el área de producción de la fábrica. Esto se relaciona con lo expuesto por Johnson y Onwuegbuzie (2004), definieron los diseños mixtos como “el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnica de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio”. Lo antes mencionado se relaciona con el trabajo

El estudio tuvo un alcance prospectivo y descriptivo al permitir el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable teniendo en cuenta la matriz de riesgos laborales en el área de producción de CODES, centrándose en los riesgos mecánicos y teniendo en cuenta los controles existentes así saber si el riesgo fue controlado o no. Además, de diseño no experimental - transversal, basándose en el estudio de variables en único momento para determinar la incidencia y prevalencia de riesgos mecánicos.

### **2.2. Definición conceptual y operacionalización de las variables**

Para el despeje de la interrogante del planteamiento del problema, se analizaron a los riesgos mecánicos como variable del estudio. Se trató una variable y una definición conceptual, trabajándose con dimensiones e indicadores para la misma.

**Tabla 2.**  
Definición conceptual y operacionalización de la variable

Variable	Definición		Dimensiones	Indicadores
	conceptual	Definición operacional		
<b>Independiente: Riesgos Mecánicos</b>	Es el conjunto de factores que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, solidos o fluidos. (Morales Perrazo, 2013)	1. Revisión bibliográfica y documental.	Agentes Laborales	Normativa legal de Seguridad
		2. Formulación y planteamiento del problema.	Accidentes	Procedimiento de trabajo
		3. Redacción de las interrogantes.		
		4. Redacción del objetivo general y objetivos específicos.	Elementos de Maquinas - Herramientas	Índices de Accidentabilidad
		5. Selección de las fuentes de información.		
		6. Elección de las fuentes de información.		
		7. Redacción del marco teórico y legal.	Reemplazo de equipos	
		8. Selección de técnicas de investigación		
		9. Investigación documental		
		10. Investigación de campo		
		11. Selección de la muestra		
			12. Encuestar a los trabajadores	

13. Procesamiento de los datos de la investigación
14. Análisis de la información recolectada a través de las investigaciones documentales y de campo, respectivamente.
15. Elaboración de conclusiones y recomendaciones

*Fuente: elaborado por autor.*

### 2.3. Población y muestra

El universo de estudio estuvo constituido por 287 trabajadores que forman la planta de empleados de la institución, contando todas las áreas de producción, administración, mantenimiento y forestal. Centrando la muestra en el área de producción que está conformada por 186 trabajadores distribuidos en tres turnos, esto tomando en cuenta el mayor grado de riesgos de padecer afecciones a causas de factores mecánicos, además de tomar en consideración la característica de la muestra, se trabajó con el tipo de muestreo probabilístico estratificado, aplicando el instrumento de valoración de manera aleatoria simple en cada turno para valorar los riesgos mecánicos a los que están expuestos durante la jornada laboral. En la distribución de personal por procesos de producción se pueden mencionar acorde a la Tabla 3.

**Tabla 3**  
Distribución del personal acordes a procesos de producción

Proceso de producción	Número de trabajadores
Recepción de materia prima	6
Ingreso a laguna	2
Estufado	11
Pelado y laminado	34
Ingresar al área seca	6

Cortadora y juntadora	94
Encoladora	20
Procesado	12
Almacenamiento	1

**Fuente:** elaborado por el autor

El detalle por turno, fue:

**Tabla 4.**  
Distribución de la muestra según número de trabajadores en cada turno

Turnos	Numero de trabadores
Primer Turno	77
Segundo Turno	56
Tercer Turno	53

**Fuente:** elaborado por autor.

## 2.4. Técnicas e instrumentos

La técnica usada para la recolección de datos fue la observación, orientada a las actividades de los trabajadores para poder analizar los factores de riesgos mecánicos en cada puesto de trabajo, tomando en cuenta la consecuencia, probabilidad y exposición los cuales son parámetros necesarios para la aplicación del método de William T. Fine.

Este contó con 4 apartados, entre los que se encontraron la identificación de peligros por cada área de trabajo, según los instrumentos, equipos y maquinarias usadas para el desarrollo de las actividades; características para determinar el grado de criticidad de los peligros que se hayan identificados; y el grado de repercusión de afecciones que puedan tener directamente sobre los trabajadores.

Además, de usar la revisión técnica a través de vigilancia de los reportes de incidentes y enfermedades laborales que constan por parte del departamento de talento humano y salud ocupacional, en vinculación en plataforma de Gestión de Riesgos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), permitiendo tener una aproximación a la prevalencia de riesgos mecánicos reportados.

Además, se realizó el uso de computador para el procesamiento de la información, esto a través de matriz de Excel que permitió la categorización de los factores mecánicos identificados por cada una de las áreas de trabajo

## 2.5. Análisis de datos

Para el procesamiento de los datos, se usaron herramientas ofimáticas como tablas de Excel, donde se hizo matriz de los principales riesgos mecánicos que se encontraron en las áreas de trabajo de producción según sus funciones laborales que desempeñan.

Una vez de tener consolidado se usó como técnica de procesamiento el método William T. Fine. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

Para la ponderación de los factores de riesgos mecánicos, se usaron los siguientes criterios establecidos por el método:

La fórmula de la Magnitud del Riesgo o Grado de Peligrosidad es la siguiente:  $GP = C$

$$x E x P$$

Estos criterios corresponden a:

- Las Consecuencias (C)
- La Exposición (E)
- La Probabilidad (P)

**1. Consecuencia (C):** Se define como el daño debido al riesgo que se considera, incluyendo es gracias personales y daños materiales. Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente se pueden valorar:

**Tabla 5**  
Determinación de consecuencias en puesto de trabajo.

Valor	Consecuencias
10	Muerte y/o daños mayores a 6000 dólares
6	Lesiones incapacaces permanentes y/o daños entre 2000 y 6000 dólares
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 600 y 2000 dólares

1 Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos.

**Fuente:** elaborado por el autor acorde referencia de William T. Fine

**2. Exposición (E):** Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

**Tabla 6**  
Exposición por puesto de trabajo

Valor	Exposición
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
6	Frecuentemente una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez por semana
1	Remotamente posible.

**Fuente:** elaborado por el autor acorde referencia de William T. Fine

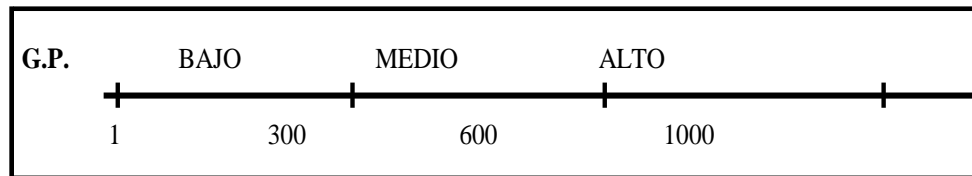
**3. Probabilidad (P):** Este factor se refiere a la probabilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

**Tabla 7**  
Grado de probabilidad por puesto de trabajo

Valor	Probabilidad
10	Es el resultado más probable y esperado; si la situación de riesgo tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%
4	Sería una rara coincidencia. Tiene una probabilidad del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo pero es concebible.

**Fuente:** elaborado por el autor acorde referencia de William T. Fine

El siguiente cuadro presenta una ordenación posible que puede ser variable en función de la valoración de cada factor, de criterios económicos de la empresa y al número de tipos de actuación frente al riesgo establecido.



- **Alto:** Intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.
- **Medio:** Intervención a corto plazo.
- **Bajo:** Intervención a largo plazo o riesgo tolerable.

4. **Grado de repercusión:** el método permitió determinar este apartado, considerando que el cálculo del grado de repercusión está dado por el factor de peligrosidad, multiplicado por un factor de ponderación que se lo obtiene de una tabla de acuerdo con el porcentaje de personas expuestas a dicho peligro: **GR = GP x F P**

El porcentaje de trabajadores expuestos se lo calcula de la siguiente forma:

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ trab. Expuestos}}{\# \text{ total trabajadores}} \times 100\%$$

Donde el número de trabajadores expuestos, se refiere a los trabajadores que se encuentran cercanos a la fuente del peligro. El número total de trabajadores, se refiere al número de trabajadores que se encuentran laborando en el área donde se está realizando la identificación de riesgos.

Una vez calculado el porcentaje de expuestos, se procede a designar el factor de ponderación, cuyo valor se lo encuentra en la siguiente valoración (Tabla 8):

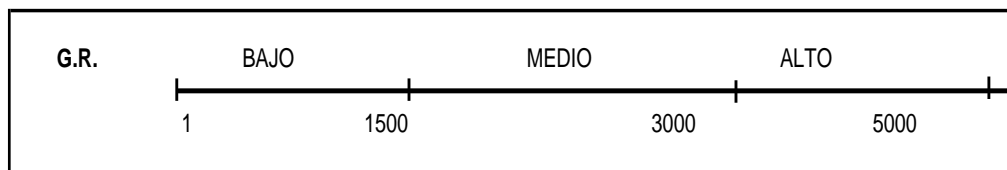
Tabla 8

Valor de ponderación de acorde al porcentaje de exposición

Porcentaje expuesto	Factor de ponderación
1 -20%	1
21 - 40 %	2
41 - 60 %	3
61 - 80 %	4
81 - 100 %	5

**Fuente:** elaborado por el autor acorde referencia de William T. Fine

Una vez obtenido el valor del grado de repercusión para cada uno de los riesgos identificados se los procede a ordenar de acuerdo con la siguiente escala:



## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

Para alcanzar una percepción de los riesgos mecánicos a los que está expuesto el personal del área de producción de la muestra de estudio, se realizó una aproximación de los peligros a los que se encuentran expuesto el personal (Tabla 9). Entre los que se clasificaron dentro del área verde a 13 puestos de trabajos con 3 turnos rotativos, encontrando mayor incidencia de presencia de peligros relacionados con las acciones de las personas como caídas al mismo u otro nivel, golpe contra objetos; al igual, relacionadas con el uso de maquinaria como golpe con objetos, atropellamiento, exposición a cortes, aplastamiento y atrapamiento.

**Tabla 9.**

Peligros identificados en el área verde de producción en relación a puestos de trabajos en el área verde

Área	Puesto de trabajo	Actividades	Peligros identificados
Verde	Ayudante en recepción de trozos	Recibe los trozos de árboles que llegan del exterior de la empresa	Caídas al mismo nivel Pisada de objetos peligrosos Caída de objetos por desplome o derrumbamiento Golpe contra objetos Atropellamiento Limpieza deficiente
	Ayudante en almacenamiento de trozos	Ayuda .0 en la zona de almacenamiento de trozas, ubicando los ganchos de la grúa en cada trozo.	Caída a distinto nivel Caída de objetos por desplome o derrumbamiento Golpe contra objetos Aplastamiento Atropellamiento Accidentes de tránsito
	Ayudante en cortador de trozos	Ayuda en el proceso del cortado de trozas, manejando motosierras para reducir el tamaño del trozo al tamaño estándar de la maquinaria de la empresa	Caída de objetos en manipulación, herramientas, materiales, repuestos Cizallamientos Exposición a cortes
	Lagunero	Los trozos son sumergidos en una laguna con el objetivo de mantener el tronco humectado y quitar rupturas en la madera	Caída al mismo nivel Golpe contra objetos
	Detector de metales	Tiene la finalidad de encontrar metales incrustados en los trozos de madera con el fin de evitar la avería de la maquinaria.	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento Caída de objetos en manipulación, herramientas, materiales, repuestos Golpe contra objetos

			Atropellamiento Aplastamiento Atrapamiento Enganche Aparatos defectuosos
Operador de puente grúa	Opera la Grúa para ubicar los trozos en la banda transportadora que va en dirección a la peladora		Caída de objetos por desplome o derrumbamiento Caída de objetos en manipulación, herramientas, materiales, repuestos Golpe contra objetos Atropellamiento Aplastamiento Atrapamiento Enganche Aparatos defectuosos
Operador de peladora	Maneja la maquinaria que pela los trozos y saca las almas de los trozos		Caída al mismo nivel Caída a distinto nivel Atropellamiento Proyección de partículas Cizallamientos Enganche Limpieza deficiente
Operador del torno Router/Keller	Maneja los chorros para aprovechar al 100% la materia prima		Caída a distinto nivel Proyección de partículas Atrapamiento Fricción o abrasión Exposición a cortes
Operador de cizalla router/keller/kremona	Encargado de manejar la cizalla para laminar la plancha de alma obtenida de los trozos		Atropellamiento Proyección de partículas Atrapamiento Cizallamientos Fricción o abrasión Exposición a cortes Limpieza deficiente
Ayudante de recuperación material	de Recolecta los restos de lámina que sobran en el corte de la cizalla		Golpe contra objetos Atropellamiento Aplastamiento Atrapamiento
Ayudante en caldero siller/Bremer	Alimenta el caldero Siller con los restos de lamina		Golpe contra objetos Aplastamiento Atropellamiento
Ayudante chispeador	de Pican los restos de las láminas para luego ser usados como combustible para el caldero		Exposición a cortes

**Fuente:** guía de observación aplicada en área de producción de la Fabrica CODESA.

En cuanto a los peligros a los que están expuestos los trabajadores en el área de secado (Tabla 10), se determinó en primer lugar que existen 14 puestos de trabajos, pero que los peligros por puestos son menos que en el área anterior. En donde al igual se identificaron peligros relacionados con la maquinaria en la que trabaja como atrapamiento, atropellamiento, aplastamiento, exposición a cortes, en otros.

**Tabla 10.**

Peligros identificados en el área verde de producción en relación a puestos de trabajos en el área de seca

Área	Puesto de trabajo	Actividades	Peligros identificados
Seca	Alimentador del Secadero	Mete las láminas al secadero	Atrapamiento
	Recibidor del secadero	Recibe las láminas que salieron del secador	Atrapamiento
	Operador del cortador de curros	Encargado de manejar la máquina que realiza el corte de los curros por la mitad	Golpe contra objetos Atropellamiento Aplastamiento Atrapamiento Cizallamientos Exposición a cortes
	Operador del Torno dragón	Trasporta los curros hasta el trono dragón para luego ser laminados	Atropellamiento Cizallamientos Exposición a cortes
	Ayudando de Juntado Caras MINAMI/CHANTAI	Selecciona las láminas para formar caras	Aplastamiento
	Operador de Juntadora Kuper	Apera la maquinaria que une las almas en una sola pieza según las especificaciones de la fabrica	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento Aplastamiento
	Ayudante Parchado	Corrige las caras defectuosas por la manipulación	Caídas al mismo nivel
	Ayudante en la clasificación de almas	Eliminan los defectos de las almas con problemas	Atropellamiento
	Operador de Ruckle	Parten los errores de las caras	Cizallamientos
	Operador de OMPEC	Parten los errores de las caras	Cizallamientos
	Ayudante de armado de paquetes	Arman paquetes de láminas dependiendo del espesor que pida la fabrica	Caída al mismo nivel Atropellamiento
	Ayudante de preparación de cola	Supervisan la fabricación de cola ya que el proceso es automático	Caídas al mismo nivel
	Ayudante de armado y Encolado	Encolan los errores que pueden llegan a tener los tableros	Caídas al mismo nivel
	Ayudante de prensado	Se presionan los tableros con el objetivo de compactarlos	Atrapamiento Aplastamiento

**Fuente:** guía de observación aplicada en área de producción de la Fabrica CODESA.

En la identificación de los peligros en el área de clasificación (Tabla 11), se establecieron puestos de trabajo para lograr la operatividad del espacio. Donde los peligros a los que estaban expuestos fueron caídas al mismo nivel, atropellamiento, golpe contra objetos, proyección de partículas, atrapamiento, cizallamientos, exposición a cortes, entre otros. Además, se encontró que todos los trabajadores están expuestos a los riesgos mecánicos ya que estos cubren el 81.9% de los riesgos identificados en el área de producción de la empresa CODESA.

**Tabla 11.**

Peligros identificados en el área verde de producción en relación a puestos de trabajos en el área de clasificación

Área	Puesto de trabajo	Actividades	Peligros identificados
Clasificación	Ayudante macilladoras	en Se encargan de establecer la calidad del producto antes de ser lijado	Caídas al mismo nivel Atropellamiento
	Operador en cortado de tableros	Ubica y corta los tableros por la mitad	Golpe contra objetos Proyección de partículas Atrapamiento Cizallamientos Exposición a cortes
	Operador de Lijadora	Ubica los tableros en la lijadora para eliminar las impurezas el proceso se realiza hasta 2 veces por tablero	Atrapamiento Fricción o abrasión Atropellamiento
	Ayudante clasificación	de Revisan si los tableros tienen problemas, su trabajo es rotativo con la parte macilladoras	Caída al mismo nivel Atropellamiento
	Bodeguero	Inspecciona y crea un inventario	Golpe contra objetos Atropellamiento

**Fuente:** guía de observación aplicada en área de producción de la Fabrica CODESA.

En cuanto a la valoración del grado de criticidad y grado repercusión según los puestos de trabajados y peligros a los que están expuestos, se hizo la valoración del puesto de ayudante en la recepción de trozos (Tabla 12). Es preciso señalar que la actividad solo lo realizan 2 trabajadores los cuales se encuentran expuestos a los siguientes riesgos, sin embargo, debido a que está actividad la realizan máximo 2 veces al mes, se encontró que el riesgo se mantiene tolerable. Siendo los más prevalentes y con mayor valoración los

peligros de atropellamiento, caída de objetos por desplome o derrumbamiento y picada por objetos peligrosos, todos aquellos que tienen relación con los equipos tecnológicos que desempeñan sus actividades.

**Tabla 12.**

Análisis en el puesto de ayudante en la recepción de trozos

<b>Peligros identificados</b>	<b>Grado de criticidad</b>	<b>Grado de repercusión</b>
Caídas al mismo nivel	1	5
Pisada de objetos peligrosos	4	20
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	6	30
Golpe contra objetos	1	5
Atropellamiento	6	30
Limpieza deficiente	4	20

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

En el análisis de actividades según el puesto de ayudante en almacenamiento de trozos (Tabla 13), se determinó que tiene como actividad ayudar a ubicar los ganchos de la grúa en cada trozo. Para todos los riesgos que se presentan en esta actividad hay 4 trabajadores expuestos que realizan esta después de llegar los trozos de árboles del exterior. Reflejando una alta valoración en grado de repercusión en el riesgo aplastamiento, seguido por las caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

**Tabla 13.**

Análisis en el puesto de ayudante en almacenamiento de trozos

<b>Peligros identificados</b>	<b>Grado de criticidad</b>	<b>Grado de repercusión</b>
Caída a distinto nivel	48	240
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	252	1260
Golpe contra objetos	4	20
Aplastamiento	252	1260
Atropellamiento	6	30
Accidentes de tránsito	1	5

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

El proceso del cortado de trozas, manejando motosierras para reducir el tamaño del trozo al tamaño estándar de la maquinaria de la empresa es la actividad realizada por el ayudante del cortador de trozos. En este proceso hay dos trabajadores expuestos a los riesgos encontrados en la actividad, por ende, estos trabajadores están sometidos a riesgos tolerables (Tabla 14).

**Tabla 14.**

Análisis en el puesto de ayudante de cortador de trozos

Peligros identificados	Grado de criticidad	Grado de repercusión
Caída de objetos en manipulación, herramientas, materiales, repuestos	48	240
Cizallamientos	48	240
Exposición a cortes	48	240

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

Para la actividad de sumergir los trozos en una laguna con el objetivo de mantener el tronco humectado y evitar rupturas en la madera existe el puesto de lagunero, en este puesto se ha identificado los riesgos de caída al mismo nivel y golpes contra objetos los cuales tienen la misma valoración en el grado de criticidad y grado de recuperación, 420 y 2100 lo que llega a priorizarse como medios.

Por tanto, estos riesgos no llegan a ser riesgos tolerables y deben corregirse por medio de la siguiente medida de control: Dotar a los laguneros de botas antideslizantes con puntas metálicas para reducir los riesgos antes mencionados en un 50%. Sin embargo, estas botas tienen un costo aproximado de 180 dólares en mercado libre y debido a que son 2 trabajadores el costo total aproximado de inversión para corrección de este riesgo es 360 dólares. Por consiguiente, al seguir aplicando el método de William T. Fine obtenemos que la justificación de la medida de control antes mencionada es de 52.5. Por lo tanto, el gasto para controlar el riesgo se encuentra justificado.

El ayudante en detectar metales tiene como objetivo encontrar metales incrustados en los trozos de madera con el fin de evitar la avería de la maquinaria. Sin embargo, en la actualidad debido a la crisis causada por la pandemia del COVID-19, este puesto fue eliminado, por tanto, no fue tomado en cuenta para el análisis.

Otro puesto en el cual todos sus riesgos mecánicos han alcanzado el riesgo tolerable es el puesto de Operador de grúa (Tabla 15), cuya actividad es operar la grúa para ubicar los trozos en la banda transportadora que va en dirección a la peladora, se muestra que los valores de criticidad y recuperación a los que llegaron los riesgos mecánicos en este puesto donde existieron 3 trabajadores expuestos.

**Tabla 15.**

Análisis en el puesto de operador de grúa

Peligros identificados	Grado de criticidad	Grado de repercusión
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	280	1400
Caída de objetos en manipulación, herramientas, materiales, repuestos	8	40
Golpe contra objetos	2	10
Atropellamiento	6	30
Aplastamiento	6	30
Atrapamiento	6	30
Enganche	4	20
Aparatos defectuosos	1	5

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

Pudo observarse los riesgos identificados en el puesto de operador de la peladora que tiene la actividad de manejar la maquinaria que peladora de trozos y saca las almas de estos (Tabla 16); además, en este puesto se encuentran 3 trabajadores expuestos y los riesgos identificados solo uno de ellos necesita acción correctiva para poder ser reducido.

Para sintetizar, el riesgo que necesita acción correctiva es proyección de partículas el cual tiene valor medio en criticidad y en repercusión, para ello se sugirió la siguiente medida de control: Dotar de mascarillas para protección contra aserrín con filtros XP100, las cuales tienen un costo de 69 dólares aproximadamente, lo que daría un total de 203 dólares aproximadamente para tener un porcentaje de corrección del 60%.

**Tabla 16.**

Análisis del puesto Operador de peladora

Peligros identificados	Grado de criticidad	Grado de repercusión	Justificación
Caída al mismo nivel	1	5	NA
Caída a distinto nivel	36	180	NA
Atropellamiento	6	30	NA
Proyección de partículas	420	2100	140
Cizallamientos	4	20	NA
Enganche	4	20	NA
Limpieza deficiente	280	1400	NA

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

A continuación, se muestran los peligros identificados para 4 trabajadores que realizan la actividad de manejar los chorros para aprovechar al 100% la materia prima en el puesto de operador del torno Router/Keller (Tabla 17). El riesgo que se encuentra en priorización de riesgo media es la proyección de partículas, al igual que en el anterior puesto teniendo la misma medida de control, con la única diferencia de tener un costo total de 272 dólares aproximadamente con el mismo porcentaje de corrección. Mientras que el resto de los riesgos han alcanzado el riesgo tolerable.

**Tabla 17.**  
Análisis del puesto Operador del torno Router/Keller

Peligros identificados	Grado de criticidad	Grado de repercusión	Justificación
Caída a distinto nivel	32	160	NA
Proyección de partículas	420	2100	140
Atrapamiento	4	20	NA
Fricción o abrasión	4	20	NA
Exposición a cortes	6	30	NA

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

En el puesto de trabajo operador de cizalla rauter/keller/kremona con la actividad de manejar la cizalla para laminar la plancha de alma obtenida de los trozos, donde la actividad es realizada por 18 trabajadores que están expuestos a todos los riesgos identificados dentro de este proceso (Tabla 18). En si, 6 de los 7 riesgos han alcanzado el riesgo tolerable para los trabajadores. Mientras que el riesgo de proyección de partículas fue valorado igual que el anterior puesto de trabajo, por tanto, se piensa aplicar la misma medida de control con la diferencia que el costo de implementación es de 1.242 dólares aproximadamente lo que nos lleva a tener la siguiente información.

**Tabla 18.**  
Análisis del puesto Operador de cizalla router/keller/kremona

Peligros identificados	Grado de criticidad	Grado de repercusión	Justificación
Atropellamiento	6	30	NA
Proyección de partículas	420	2100	46,67
Atrapamiento	6	30	NA
Cizallamientos	6	30	NA
Fricción o abrasión	1	5	NA
Exposición a cortes	6	30	NA
Limpieza deficiente	1	5	NA

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

El ayudante en caldero siller/Bremer (Tabla 19), el cual tiene 5 trabajadores expuestos a los riesgos donde todos estos han alcanzado el riesgo tolerable.

**Tabla 19.**

Análisis del puesto ayudante en caldero Siller/Bremer

<b>Peligros identificados</b>	<b>Grado de criticidad</b>	<b>Grado de repercusión</b>
Golpe contra objetos	1	5
Aplastamiento	4	20
Atropellamiento	6	30

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

En el puesto de operador del cortador de curros hay 3 trabajadores expuestos a los riesgos (Tabla 20), estos trabajadores están encargados de manejar la máquina que realiza el corte de los curros por la mitad. Para este análisis todos los riesgos se encuentran en riesgo tolerable por tanto no hay necesidad de aplicar medidas correctivas.

**Tabla 20.**

Análisis del puesto operador del cortador de curros

<b>Peligros identificados</b>	<b>Grado de criticidad</b>	<b>Grado de repercusión</b>
Golpe contra objetos	1	5
Atropellamiento	4	20
Aplastamiento	42	210
Atrapamiento	6	30
Cizallamientos	24	120
Exposición a cortes	24	120

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

En el análisis de la valoración de los riesgos mecánicos encontrados en el puesto de Operador de torno dragón (Tabla 21), se encontraron 3 trabajadores y todos los riesgos identificados en un rango tolerable.

**Tabla 21.**

Análisis del puesto operador de torno dragón

<b>Peligros identificados</b>	<b>Grado de criticidad</b>	<b>Grado de repercusión</b>
Atropellamiento	48	240
Cizallamientos	12	60
Exposición a cortes	12	60

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

Cambiando al área de clasificación hay puestos como ayudante de macilladoras que tiene como actividad, encargarse de establecer la calidad del producto antes de ser lijado. Donde se identificó en la matriz de riesgos laborales, el riesgo caída al mismo nivel y atropellamiento los cuales se mantienen como riesgos tolerables después de haber efectuado el análisis de William T. Fine.

Se muestra el análisis de William T. Fine aplicado para el puesto de Operador en cortado de tableros cuya actividad es levantar los tableros para ser ubicados en la cierra y luego ser cortados por la mitad. Para finalizar con este puesto, se encontró que 2 trabajadores se encuentran expuestos a todos los riesgos mostrados (Tabla 22), los cuales se encuentran en rango tolerable.

**Tabla 22.**  
Análisis del puesto operador en cortado de tableros

<b>Peligros identificados</b>	<b>Grado de criticidad</b>	<b>Grado de repercusión</b>
Golpe contra objetos	1	2
Proyección de partículas	96	192
Atrapamiento	32	64
Cizallamientos	8	16
Exposición a cortes	252	504

**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

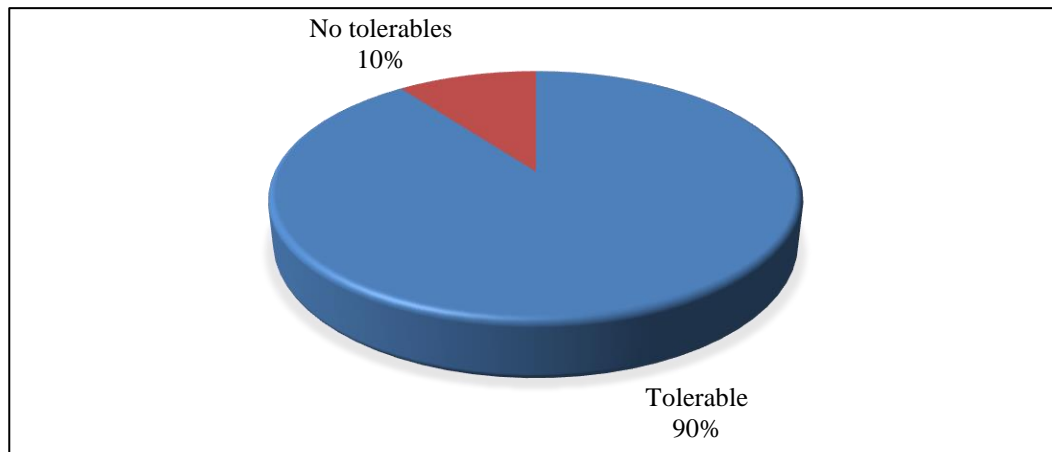
Otro puesto encontrado en esta área es operador de lijadora con la actividad de ubicar los tableros en la lijadora para eliminar las impurezas (Tabla 23). En este puesto se encuentra 4 trabajadores expuestos a todos los riesgos mostrados en la tabla 16 que se muestra a continuación, donde todos los riesgos finalmente alcanzaron a ser tolerables.

**Tabla 23.**  
Análisis en el puesto de operador de lijadora

<b>Peligros identificados</b>	<b>Grado de criticidad</b>	<b>Grado de repercusión</b>
Atrapamiento	32	160
Fricción o abrasión	8	40
Atropellamiento	6	30

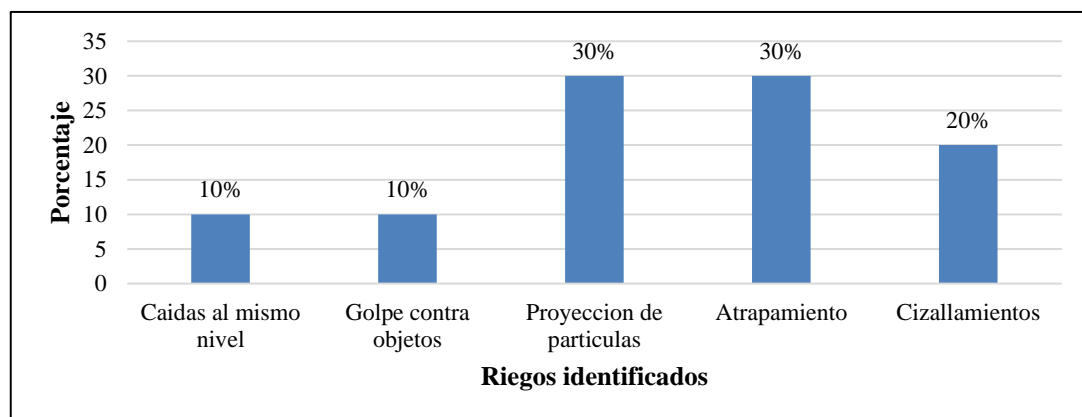
**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

De los riesgos a los que están expuestos el personal del área de producción en la empresa que se aplicó el estudio, se realizó clasificación de estos según su grado de ser tolerables o no tolerables (Figura 1). Donde por el grado de complejidad, criticidad y repercusión que pueden tener estos se encontró que el 10% fueron de características no tolerables y requirieron de atención prioritaria para evitar complicaciones a causa de estos; contrario a ello el 90% presentaron características de ser tolerables.



**Figura 1.** Clasificación de riesgos según grado de tolerancia por valores alcanzados.  
**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

En cuanto a la distribución porcentual de los riesgos clasificados como no tolerables (Figura 2), se encontró que el 30% estuvo representado por proyecciones de partículas y atrapamiento respectivamente. Además de riesgos como cizallamientos, caídas del mismo nivel y golpes contra objetos.



**Figura 2.** Distribución porcentual de riesgos clasificados como no tolerables.  
**Fuente:** aplicación de método William T. Fine en peligros identificados por puesto de trabajo.

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN

El desarrollo del presente estudio que tuvo como objetivo analizar los riesgos mecánicos del área de producción en la empresa CODESA, realizando un acercamiento a su realidad para determinar la incidencia que tienen estos riesgos en los trabajadores en cuanto a su grado de ser tolerables o no, y su impacto directo que pueden ejercer. Para lo cual fue necesario clasificar los puestos de trabajo en área verde, área de secado y clasificación.

Se determinó que todos los trabajadores están expuestos a los riesgos mecánicos ya que estos cubren el 81.9% de los riesgos identificados en el lugar de investigación. Siendo similar al estudio de Orellana (2014), donde el 38% de los riesgos identificados fueron de tipo mecánicos. Planteando una visión de la importancia que tiene el abordaje de los riesgos mecánicos al ser los de mayor prevalencia en las áreas de trabajo, lo cual no fue la excepción en la planta de producción de la fábrica CODESA.

Por otro parte, para alcanzar una percepción de los riesgos mecánicos a los que está expuesto el personal del área de producción de la muestra de estudio, se realizó una aproximación de los peligros por puesto de trabajo; entre los que se clasificaron dentro del área verde a 13 puestos de trabajos con 3 turnos rotativos, encontrando mayor incidencia de presencia de peligros relacionados con las acciones de las personas como caídas al mismo u otro nivel, golpe contra objetos; al igual, relacionadas con el uso de maquinaria como golpe con objetos, atropellamiento, exposición a cortes, aplastamiento y atrapamiento; en el área de secado se determinó en los 14 puestos de trabajos que los peligros como atrapamiento, atropellamiento, aplastamiento, exposición a cortes, en otros; y en el área de clasificación se establecieron puestos de trabajo para lograr la operatividad del espacio, donde los peligros a los que estaban expuestos fueron caídas al mismo nivel, atropellamiento, golpe contra objetos, proyección de partículas, atrapamiento, cizallamientos, exposición a cortes, entre otros.

Lo mencionado anteriormente, tiene relación con lo manifestado en el estudio de Cabrera y Álvarez (2017), donde se determinó un riesgo medio en el manejo de herramientas cortopunzantes, incluyéndose cortes, mutilaciones por el uso de máquinas tales como sierras y caladoras. En ambos casos, los riesgos identificados tienen relación con las

condiciones de seguridad de trabajo, tomando en cuenta lo manifestado por Gómez (2017) al establecer que “son las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad, tales como elementos móviles, cortantes, electrificados, combustibles. Asociado a máquinas y herramientas, equipos de transportes, instalaciones eléctricas o sistema contra incendios, entre otros”.

Además, lo mencionado se refuerza con la matriz de identificación de los riesgos que se implementa desde el departamento de riesgos del lugar de estudio. Considerando que estas se evalúan desde los puestos de trabajos y según los factores de riesgos a los que están expuestos para generar estrategias de prevención, mitigación o respuesta según la necesidad y condiciones en las que se desarrollan los incidentes. Siendo similar al estudio de Pantoja et al (2017), acerca de los riesgos de las empresas a través de una revisión bibliográfica plantean que la evaluación de riesgos tiene dos alternativas, por un lado, eliminar de plano o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen en los trabajadores, y, por otro lado, controlar recurrentemente las condiciones en las cuales los trabajadores desempeñan las labores, la organización que tienen, los métodos de trabajo que emplean y el estado de salud.

En cuanto a la valoración del grado de criticidad y grado repercusión según los puestos de trabajados y peligros a los que están expuestos, para la actividad de sumergir los trozos en una laguna con el objetivo de mantener el tronco humectado y evitar rupturas en la madera existe el puesto de lagunero, en este puesto se ha identificado los riesgos de caída al mismo nivel y golpes contra objetos los cuales tienen la misma valoración en el grado de criticidad y grado de recuperación, 420 y 2100 lo que llega a priorizarse como medios. Al igual en el puesto de ayudante en almacenamiento de trozos las caídas de objetos por desplome o derrumbamiento tuvieron un grado de criticidad de 252 y grado de repercusión de 1260, similar a riesgos de aplastamiento que tuvieron el mismo valor.

Por otra parte, en el puesto de operador de grúa los riesgos de caída de objetos por desplome o derrumbamiento tuvo un grado de criticidad de 280 y grado de repercusión de 1400 seguido al puesto de operador de grúa donde las caídas por desplome o derrumbamiento tuvo un grado de criticidad de 280 y grado de repercusión de 1400; además del puesto de operador del torno Router/Keller donde el riesgo de proyección de partículas tuvo una valoración de 420 y 2100 respectivamente en los dos criterios

mencionados. A través de la aplicación del método William T. Fine se brinda valoración para que en los entornos laborales se tomen medidas correctivas acorde a la priorización de grados de criticidad y repercusión que pueden tener sobre los trabajadores para poder plantearse estrategias que permitan su reducción de impacto que puedan causar.

En cuanto a la clasificación de los riesgos identificados sus características se ser tolerables o no para el puesto de trabajo asignados en el área de producción, tomando en cuenta como criterios de evaluación el grado de complejidad, criticidad y repercusión que pueden tener estos se encontró que el 10% fueron de características no tolerables y requirieron de atención prioritaria para evitar complicaciones a causa de estos; contrario a ello el 90% presentaron características de ser tolerables. En cuanto a la distribución porcentual de los riesgos clasificados como no tolerables se encontró que el 30% estuvo representado por proyecciones de partículas y atrapamiento respectivamente, además de otros riesgos como cizallamientos con el 20%, y caídas del mismo nivel y golpes contra objetos con el 10% cada uno. Estos resultados fueron similares a los planteados por Monayo et al (2017), donde los principales riesgos mecánicos identificados el atrapamiento por o entre objetos, caídas manipulación de objetos, choque contra objetos inmóviles, contactos eléctricos indirectos, explosiones, proyección de partículas.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Con la información obtenida a partir de la matriz de la empresa CODESA se pudo identificar todos los riesgos presentes en el área de producción, que un 81.9% de los riesgos presentados en esta área son riesgos mecánicos por lo que deben ser priorizados tomando en cuenta su grado de criticidad y repercusión que pueden tener en los trabajadores y productividad de la empresa.
- Se identificaron entre los principales riesgos mecánicos a los que están expuestos los trabajadores dentro del área de producción de la empresa CODESA, las probabilidades de padecer caídas al mismo nivel, pisada de objetos peligrosos, caída de objetos por desplome o derrumbamiento, golpe contra objetos, atropellamiento, limpieza deficiente, caída a distinto nivel, accidentes de tránsito, cizallamientos, exposición a cortes, aplastamiento, atrapamiento, enganche, proyección de partículas, cizallamientos y fricción o abrasión
- Se conoció que según los grados de criticidad y repercusión de los riesgos mecánicos a los que están expuestos los trabajadores dentro del área de producción de la empresa CODESA. Los de mayor incidencia fueron en el puesto de lagunero el riesgo de caída al mismo nivel y golpes contra objetos los cuales tienen la misma valoración en el grado de criticidad y grado de recuperación, 420 y 2100; en el puesto de ayudante en almacenamiento de trozos las caídas de objetos por desplome o derrumbamiento tuvieron un grado de criticidad de 252 y grado de repercusión de 1260, similar a riesgos de aplastamiento que tuvieron el mismo valor; en el puesto de operador de grúa los riesgos de caída de objetos por desplome o derrumbamiento tuvo un grado de criticidad de 280 y grado de repercusión de 1400 seguido al puesto de operador de grúa donde las caídas por desplome o derrumbamiento tuvo un grado de criticidad de 280 y grado de repercusión de 1400; además del puesto de operador del torno Router/Keller donde el riesgo de proyección de partículas tuvo una valoración de 420 y 2100 respectivamente en los dos criterios

- Se determinó la prevalencia y grado de tolerancia de los riesgos mecánicos de los trabajadores dentro del área de producción de la empresa CODESA, encontrando que el 10% fueron de características no tolerables y requirieron de atención prioritaria para evitar complicaciones a causa de estos, contrario a ello el 90% presentaron características de ser tolerables.
- En cuanto a la distribución porcentual de los riesgos clasificados como no tolerables se encontró que el 30% estuvo representado por proyecciones de partículas y atrapamiento respectivamente, además de otros riesgos como cizallamientos con el 20%, y caídas del mismo nivel y golpes contra objetos con el 10% cada uno.

## **5.2 Recomendaciones**

- Realizar un estudio eficaz de los demás factores de riesgos encontrados en la matriz de riesgo para que la empresa realice una intervención de los posibles riesgos que puedan afectar a la salud de los trabajadores según grados de priorización.
- A partir de lo que se encontró en la observación de las actividades, se recomienda realizar una mejor distribución de los puestos de trabajo, estableciendo roles y la rotación de estos.
- Intervención inmediata a los riesgos de caída de objetos, caída a distinto nivel, aplastamiento, cizallamiento, atrapamiento y cortes, debido a que según el análisis estos riesgos no han alcanzado el nivel tolerable.
- Después de aplicar las medidas correctivas necesarias para la disminución de riesgos que no han alcanzado los niveles tolerables, se deberá volver a valorar los riesgos mecánicos para conocer si estas medidas correctivas fueron efectivas.

## REFERENCIAS

- Azuero, A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 4(8), 110-127. doi: <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>
- Cabrera, J. y Álvarez, L. (2017). Identificación de riesgos laborales en los talleres de metales, maderas, cerámicas y aula de pintura en la Facultad de Artes de la Universidad de Cuenca. Revista de Facultad de Ciencias Químicas; Edición Especial-Primer Simposio de Ingeniería Industrial; pp. 1-6. Recuperado de: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1643>
- Calvo, M. (2010). Prevención de riesgos laborales. Plan de cualificación inicial (PCPI). Unidad 11: Los riesgos derivados de las condiciones de seguridad, ergonómicas y psicosociales. MCGRAW-HILL; ISBN: 978-84-481-7158-2. Recuperado de: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448175530.pdf>
- Código del Trabajo. (2005). Codificación 17. Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic.-2005; Última modificación: 19-may.-2017. Recuperado de: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/C%C3%93DIGO-DEL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Constitución de la República del Ecuador 2008. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. Recuperado de: [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. (1986). Decreto Ejecutivo 2393. Registro Oficial 565 de 17-nov.-1986. Última modificación: 21-feb.-2003. Recuperado de: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>
- Díaz, P. (2015). Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad y Salud Laboral. 2da edición. Ediciones Parainfo. ISBN: 978-84-283-3527-0. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=rOk9CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=P>

[R11&dq=prevenci%C3%B3n+de+riesgos+laborales&ots=JHo-  
BLmXUW&sig=EDC4Q0gX9RyfCk1J1UiRMFnWgkw#v=onepage&q=preven  
ci%C3%B3n%20de%20riesgos%20laborales&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yF6_DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=prevenci%C3%B3n+de+riesgos+laborales&ots=h1rSJabgyI&sig=PWTa7hsRt4woajG6f1KOUg32xBU#v=onepage&q&f=false)

Gómez, B. (2017). Manual de prevención de riesgos laborales. 1era edición; MARGE BOOKS; pp. 27-28. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yF6\\_DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=tipo+de+riesgos+laborales&ots=h1rSJabgyI&sig=PWTa7hsRt4woajG6f1KOUg32xBU#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yF6_DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=tipo+de+riesgos+laborales&ots=h1rSJabgyI&sig=PWTa7hsRt4woajG6f1KOUg32xBU#v=onepage&q&f=false)

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018). Boletín Estadístico. Recuperado de: [https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin\\_estadistico\\_2018\\_nov\\_dic.pdf](https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf)

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Decisión del Acuerdo de Cartagena 584. Registro Oficial Suplemento 461 de 15-nov.-2004. Recuperado de: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Johnson, B. y Onwuegbuzie, A. (2004, October). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come [Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado]. Educational Researcher, 33(7), 14-26. Recuperado de: <http://edr.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2019). Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019 – 2025. Quito - Ecuador: Dirección Nacional de Ambiente y Salud. Recuperado de: <http://salud.gob.ec>.

Moyano, J., Jácome, M., García, A., Orozco, J. y Fuertes, M. (2017). Evaluación de riesgos mecánicos en los talleres y laboratorios de ingeniería aplicando la norma NTP 330. Perfiles; Número 17 Vol. 1; ISSN 1390-5740, ISSN 2477-9105. Recuperado de:

<http://ceaa.esPOCH.edu.ec:8080/revista.perfiles/faces/Articulos/Perfiles17Art6.pdf>

Orellana, J. (2014). Análisis y evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del h. gobierno provincial de Tungurahua. Tesis de grado previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7644>

Organización Internacional del Trabajo. (2018). Seguridad y Salud en el Trabajo. Repositorio de la OIT. Recuperado de: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>

Organización Internacional del Trabajo. (2019). Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo: aprovechar 100 años de experiencia. ISBN 978-92-2-133151-3 (edición impresa); 978-92-2-133152-0 (web pdf) Ginebra 2019. Recuperado de: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)

Organización Mundial de la Salud. (2019). Subsanan las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud: informe final de la Comisión Sobre Determinantes Sociales de la Salud. Ediciones Journal S.A. Recuperado de: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69830>

Pantoja-Rodríguez, J., Vera-Gutiérrez, S. Avilés-Flor, T. (2017). Riesgos laborales en las empresas. Pol. Con. (Edición núm. 7) Vol. 2, No 5, pp. 833-868, ISSN: 2550 - 682X. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Teresa-Aviles-2/publication/335678198\\_Riesgos\\_laborales\\_en\\_las\\_empresas/links/5df92b8e299bf10bc3634a47/Riesgos-laborales-en-las-empresas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Teresa-Aviles-2/publication/335678198_Riesgos_laborales_en_las_empresas/links/5df92b8e299bf10bc3634a47/Riesgos-laborales-en-las-empresas.pdf)