



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA  
PLANTA DE BENEFICIO "SANTA MÓNICA" UBICADA EN EL SITIO EL  
PACHE

SUQUILANDA ESPINOSA GERMAN EDUARDO  
INGENIERO QUÍMICO

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES  
EN LA PLANTA DE BENEFICIO "SANTA MÓNICA" UBICADA  
EN EL SITIO EL PACHE

SUQUILANDA ESPINOSA GERMAN EDUARDO  
INGENIERO QUÍMICO

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

TRABAJO TITULACIÓN  
TRABAJO EXPERIMENTAL

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA PLANTA DE  
BENEFICIO "SANTA MÓNICA" UBICADA EN EL SITIO EL PACHE

SUQUILANDA ESPINOSA GERMAN EDUARDO  
INGENIERO QUÍMICO

MADRID CELI BRAULIO ABSALON

MACHALA, 21 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA  
2022

# Identificación y evaluación de riesgos laborales en la planta de beneficio "Santa Mónica" ubicada en el sitio el Pache

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://smsafemode.com">smsafemode.com</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://documentop.com">documentop.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://www.mindmeister.com">www.mindmeister.com</a> Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="http://www.naisa.es">www.naisa.es</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://consultoriasgst.wixsite.com">consultoriasgst.wixsite.com</a> Fuente de Internet	<1%

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SUQUILANDA ESPINOSA GERMAN EDUARDO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA PLANTA DE BENEFICIO "SANTA MÓNICA" UBICADA EN EL SITIO EL PACHE, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

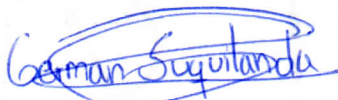
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de febrero de 2022



SUQUILANDA ESPINOSA GERMAN EDUARDO  
0706984432

## **DICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, mis Padres, con su gran esfuerzo me han permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional brindándome todo su apoyo incondicional. A Darwin y Viviana que a lo largo de mi carrera me han apoyado y me ha permitido vivir con su familia siendo todo un pilar fundamental para que siga adelante y no decline ante las adversidades. A mi novia Nayeli que siempre me ayudo en todo lo que estaba a su alcance y me comprendió en todos los momentos más difíciles y cruciales de la carrera, mis hermanos que siempre han estado para mi incondicionalmente, a todas las personas que de una u otra manera me dieron apoyo moral para seguir adelante y cumplir con mi sueño.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios que me dio la sabiduría para llegar hasta un momento tan importante para mi vida profesional, A Mariana y Eduardo mis Padres que me formaron de manera correcta y siempre estuvieron para cuando los necesitaba, mis hermanos que siempre se preocuparon por mi bienestar y me impulsaron a superarme profesionalmente.

Agradezco a mi novia Nayeli Zamora que a lo largo de mi carrera me impulso a ser mejor tanto en mis estudios y como persona, su apoyo fue de vital importancia para llegar hasta estas instancias de mi vida profesional

Agradezco de manera muy especial al Señor Robert Carrión y Leonardo Villavicencio que me brindaron su apoyo y compartieron su conocimiento conmigo en la parte técnica para poder concluir de manera satisfactoria con el presente trabajo.

Agradezco al Ingeniero Braulio Madrid mi tutor que con su apoyo y conocimiento me han sabido guiar por el mejor camino en el desarrollo de mi trabajo, desde el inicio de la carrera nos enseñó que “La perseverancia es la clave del éxito”.

## **RESUMEN**

### **AUTOR:**

Egdo. German Eduardo Suquilanda Espinosa

### **TUTOR:**

Ing. Madrid Celi Braulio Absalon, Ms

La industria minera es muy importante tanto para la economía como para la generación de empleo en nuestro país, la misma concentra un gran número de trabajadores los cuales están expuestos de manera constante a distintos factores de riesgos. El objetivo del presente trabajo de campo es identificar y evaluar los riesgos laborales en la planta de beneficio “Santa Mónica” ubicada en el sitio el Pache para establecer medidas correctivas que le permitan al personal de la empresa contar con áreas de trabajo seguras para el desarrollo de sus actividades.

Para identificar los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de la empresa se procedió a realizar un análisis in situ a cada puesto de trabajo, con lo cual se pudo evidenciar principalmente la falta de procedimientos operativos para el desarrollo de tareas como transporte de químicos y la ausencia de equipos de protección personal en algunos trabajadores. La metodología de William Fine y la matriz de riesgos fueron las herramientas utilizadas para calcular el grado de peligrosidad y el informe de situación de peligro permite al evaluador establecer la situación de peligro a la que está expuesto el personal operativo permitiendo tomar acciones correctivas referente a las deficiencias detectadas en cada área de trabajo de la empresa. Para las medidas correctivas empleamos las disposiciones establecidas en el decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo y rigiéndonos en la matriz de identificación y evaluación de riesgos laborales para estimar su nivel de riesgo.

Como principal resultado de nuestro trabajo se identificó que el área de mayor riesgo es la de descarga y molienda debido a que el personal en esta área se encuentra expuesto a riesgos mecánicos y ergonómicos como atrapamiento en maquinaria o caídas al mismo nivel y su estimación de riesgo es moderable. El decreto ejecutivo 2393 como medida correctiva nos ayuda a direccionar y controlar aspectos a mejorar y por lo tanto se emplean



acciones para la disminución de factores de riesgo que pueden ser causantes de accidentes o incidentes, como la falta de limpieza, ruido, polvo, exposición a químicos, por ausencia de equipo de protección personal, es primordial para los trabajadores de todas las áreas de operación de la planta de beneficio. El personal operativo cuenta con conocimiento de medidas preventivas, sin embargo, el desarrollo de las actividades en la empresa se ve comprometido por ciertas deficiencias que existen.

Las medidas correctivas propuestas en este trabajo deben aplicarse en todas las áreas de la planta con el objetivo de minimizar o mitigar los riesgos. Entre las medidas correctivas que se deben emplear está el uso obligatorio de equipos de protección industrial como chalecos, guantes, orejeras, casco de seguridad y botas antideslizantes. Además, es indispensable diseñar procedimientos de trabajo que establezcan los parámetros para la ejecución de tareas de forma segura. Es fundamental designar a un delegado de seguridad y salud debido a que la organización cuenta con menos de 15 trabajadores y el mismo debe realizar un seguimiento a cada una de las áreas para asegurar que se esté cumpliendo con todas las normativas en lo que respecta prevención de riesgos laborales.

Para finalizar, se recomienda capacitar constantemente a los empleados de la planta de beneficio “Santa Mónica” sobre el uso y funcionamiento correcto de los equipos de trabajo y también sobre medidas preventivas que son muy importantes para evitar accidentes en sus áreas trabajo.

**Palabras clave:** Riesgos Labórales, Evaluación, Seguridad, Salud, Prevención

## **ABSTRACT**

### **AUTHORS:**

Egdo. German Eduardo Suquilanda Espinosa

### **TUTOR:**

Ing. Madrid Celi Braulio Absalon, Ms

The mining industry is very important both for the economy and for the generation of employment in our country, it concentrates a large number of workers who are constantly exposed to different risk factors. The objective of this field work is to identify and evaluate the occupational risks in the "Santa Monica" beneficiation plant located at the Pache site in order to establish corrective measures that will allow the company's personnel to have safe work areas for the development of their activities.

In order to identify the risk factors to which the company's workers are exposed, an on-site analysis was carried out at each work station, which revealed mainly the lack of operating procedures for the development of tasks such as transporting chemicals and the absence of personal protective equipment in some workers. The William Fine methodology and the risk matrix were the tools used to calculate the degree of danger and the danger situation report allows the evaluator to establish the situation of danger to which the operating personnel are exposed, allowing corrective actions to be taken regarding the deficiencies detected in each work area of the company. For the corrective measures we used the provisions established in the executive decree 2393 regulation of safety and health of workers and improvement of the working environment and we used the matrix of identification and evaluation of occupational risks to estimate their level of risk.

As the main result of our work, we identified that the highest risk area is the unloading and milling area because the personnel in this area are exposed to mechanical and ergonomic risks such as entrapment in machinery or falls to the same level, and their risk estimate is moderate. Executive Decree 2393, as a corrective measure, helps us to address and control aspects that need to be improved; therefore, actions are taken to reduce risk factors that can cause accidents or incidents, such as lack of cleanliness, noise, dust, exposure to chemicals, and lack of personal protective equipment, which is essential for

workers in all areas of the mill's operations. The operating personnel are aware of preventive measures; however, the development of activities in the company is compromised by certain deficiencies that exist.

The corrective measures proposed in this work should be applied in all areas of the plant in order to minimize or mitigate risks. Among the corrective measures to be employed is the mandatory use of industrial protective equipment such as vests, gloves, ear muffs, safety helmets, and slip-resistant boots. In addition, it is essential to design work procedures that establish the parameters for the safe execution of tasks. It is essential to appoint a health and safety delegate because the organization has fewer than 15 workers, and he or she must monitor each of the areas to ensure that all occupational risk prevention regulations are being complied with.

Finally, it is recommended that employees of the "Santa Mónica" mill receive ongoing training on the correct use and operation of work equipment and on preventive measures that are very important for avoiding accidents in their work areas.

**Key words:** Occupational Hazards, Evaluation, Safety, Health, Prevention.

## INDICE

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
RESUMEN .....	III
ABSTRACT.....	V
INDICE.....	VII
ÍNDICE DE GRAFICO .....	X
INDICE DE TABLA .....	XI
INDICE DE ANEXOS .....	XII
CAPITULO I .....	1
1.1 INTRODUCCION .....	1
1.2 PROBLEMÁTICA .....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4 OBJETIVOS .....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivo Especifico.....	4
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1 Planta de beneficio Minero .....	5
2.1.1 Actividad minera en El Oro .....	5
2.2 Salud y Seguridad minera .....	6
2.2.1 Peligro.....	7
2.2.2 Riesgo .....	7
2.2.3 Factores de riesgo físico .....	7
2.2.4 Riesgo Ergonómico.....	8

2.2.5 Factores de riesgo químico .....	8
2.2.6 Factores de riesgo eléctrico.....	9
2.2.7 Factores Técnicos .....	10
2.2.8 Factor de riesgo locativo.....	10
2.2.8.1 Tipos de riesgo locativo.....	10
2.2.9 Orden y Aseo .....	10
2.2.10 Señalización.....	11
2.3 Identificación de riesgo.....	11
2.4 Evaluación de riesgos .....	12
2.5 Lista de comprobación (Check list).....	13
2.6 Metodología William Fine.....	13
2.6.1 Consecuencia .....	14
2.6.2 Exposición .....	14
2.6.3 Probabilidad.....	14
2.6.4 Matriz de evaluación de riesgos.....	14
2.7 Seguridad y salud ocupacional .....	15
2.7.1 Equipos de protección industrial.....	16
2.8 Organismos paritarios.....	16
2.8.1 Delegado de Seguridad y salud en el trabajo.....	17
2.9 Decreto ejecutivo 2393 .....	17
CAPITULO III.....	19
3. METODOLOGÍA .....	19
3.1 Tipo de Investigación.....	19
3.2 Población .....	19
3.3 Ubicación de la Investigación.....	19
3.4 Método.....	20
3.4.1 Herramientas.....	20

3.5 Desarrollo de informe de situación de peligro.....	21
3.5.1 Informe de situación de peligro .....	21
3.6 Desarrollo de Matriz de Evaluación de Riesgos.....	27
CAPITULO IV .....	28
4. RESULTADOS .....	28
4.1 Resultado de medidas correctivas.....	28
4.2 Informe final de medidas preventivas.....	29
4.3 Análisis comparativo de evaluación de riesgos .....	32
CAPITULO V.....	36
5. CONCLUSIONES .....	36
CAPITULO VI .....	37
6. RECOMENDACIONES.....	37
BIBLIOGRAFIA .....	38
ANEXOS .....	45

## ÍNDICE DE GRAFICO

Figura 1. Etapas para extracción de minerales .....	5
<b>Figura 2:</b> Zona de minería, entrada a minas subterránea.....	6
<b>Figura 4:</b> Actividades que desempeñan al sufrir un accidente eléctrico.....	9
<b>Figura 5:</b> Señalización de áreas con mayor nivel de riesgo.....	11
<b>Figura 6:</b> Niveles de riesgo.....	12
<b>Figura 7:</b> Modelo de Check .....	13
<b>Figura 8:</b> Matriz de evaluación de Riesgos Laborales.....	15
<b>Figura 9:</b> Equipos de Protección Industrial .....	16
<b>Figura 10:</b> Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores .....	18
<b>Figura 11:</b> Ubicación satelital de la planta de beneficio “Santa Mónica” .....	20
<b>Figura 12.</b> Análisis grafico del área de molienda y el área de gravimetría y fundición .....	32
<b>Figura 13.</b> Análisis grafico del área de moliendo y área de cribado.....	32
<b>Figura 14.</b> Análisis grafico del área de almacenamiento de químicos y área de bombeo.....	33
<b>Figura 15.</b> Análisis grafico del área de relave y área de bombeo .....	33
<b>Figura 17.</b> Análisis grafico del área de cribado y área de bombeo.....	34
<b>Figura 18.</b> Análisis general de áreas con mayor nivel de riesgo .....	35

## INDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Áreas de trabajo y cantidad de personal .....	19
<b>Tabla 2.</b> Informe de situación de peligro en área de descarga .....	21
<b>Tabla 3.</b> Informe de situación de peligro En área de Gravimetría y fundición..	22
<b>Tabla 4.</b> Informe de situación de peligro en área de cribado .....	23
<b>Tabla 5.</b> Informe de situación de peligro en área de Almacenamiento de Químicos .....	24
<b>Tabla 6.</b> Informe de situación de peligro en área de Relavera .....	26
<b>Tabla 7.</b> Informe de situación de peligro en áreas de Bombeo .....	25
<b>Tabla 8.</b> Informe final del área de descarga y molienda .....	29
<b>Tabla 9.</b> Informe final del área de Gravimetría y Fundición .....	29
<b>Tabla 10.</b> Informe final del área de almacenamiento de Químicos .....	30
<b>Tabla 11.</b> Informe final del área de Cribado .....	30
<b>Tabla 12.</b> Informe final del área de Cribado .....	31
<b>Tabla 13.</b> Informe final del área de Cribado .....	31



## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Área de ingreso del personal.....	45
<b>Anexo 2.</b> Área de descarga y molienda .....	45
<b>Anexo 3.</b> Área de cribado .....	46
<b>Anexo 4.</b> Área de almacenamiento de Químicos .....	46
<b>Anexo 5.</b> Área de Gravimetría y Fundición .....	47
<b>Anexo 6.</b> Áreas de Bombeo .....	48
<b>Anexo 7.</b> Zona de Relaveras .....	49

# CAPITULO I

## 1.1 INTRODUCCION

La seguridad y salud en Ecuador es un tema muy importante que se a tratado mucho en esta última década, para poder cumplir con todas las normativas vigentes en materia de seguridad, el ministerio de trabajo promueve el cumplimiento de ciertas normativas como el decreto ejecutivo 2393 que es el reglamento de salud y seguridad de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo<sup>1</sup>.

La actividad minera desarrollada en la provincia de El Oro ha ocasionado daños e impactos ambientales a la naturaleza y al ecosistema<sup>2</sup>, el sector minero es uno de los más importantes para la provincia de el Oro debido a que constantemente está en explotación y genera fuentes de trabajo, para la planta de beneficio “Santa Mónica” que esta ubicada en la ciudad de Piñas cuenta con una infraestructura en condiciones adecuadas para sus empleados.

Los riesgos laborables están presentes en diversas áreas de la planta de beneficio, a pesar de las capacitaciones y una infraestructura adecuada existe riesgos que puedan pasar a un accidente de trabajo. Existen peligros que asechan la seguridad de los trabajadores tales como: Caídas al mismo nivel, electrocución, riesgos químicos, entre otros.

Para las organizaciones es muy importante hacer una evaluación periódica de riesgos y analizar a que están expuestos sus trabajadores, con el objetivo de brindar seguridad al momento de desarrollar las actividades, por lo tanto, debemos cumplir con ciertas normativas para ofrecer un mejor ambiente laboral<sup>3</sup>.

Se realizará una evaluación de riesgos laborales para conocer cuáles son los potenciales riesgos dentro de la planta de beneficio “Santa Mónica” para ello se dividieron por áreas y el número de empleados, posterior a ello se utilizará la matriz de evaluación de riesgos laborales y se implementaron informes de situación de peligro. Este trabajo de investigación tiene como principio analizar los riesgos y detectar las fallas para aplicar estrategias y planes preventivos basados en los factores de riesgo.

## 1.2 PROBLEMÁTICA

La seguridad y salud ocupacional según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2,78 millones de trabajadores mueren cada año debido a los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales de los cuales un equivalente al 86.3 por ciento están relacionados a enfermedades y 374 millones de trabajadores sufren accidentes de trabajo no letales. Se calcula que hay un aproximado del 4 por ciento de PIB mundial representa a la cantidad de días perdidos por accidentes de trabajo y otros países pueden llegar a representar hasta el 6 por ciento o inclusive exceder<sup>4</sup>.

En Ecuador la seguridad y salud ocupacional es un asunto de mucho interés y sobre todo una responsabilidad social, esta articulada a las condiciones de trabajo que están expuestos los empleados, las empresas deben estar comprometidas a brindar altos estándares de salud a sus empleados, se debe priorizar condiciones y clima organizacional con el objetivo de lograr un buen ambiente de trabajo<sup>5</sup>.

En la actualidad las plantas de beneficio se han visto en la obligación de precautelar la seguridad de los trabajadores debido a que se enfrentan a diferentes situaciones de peligro que varían dependiendo su área de operación, para detectar el nivel de riesgo se realiza una evaluación de riesgos en todos los sectores que intervengan en los procesos para la extracción del metal de interés.

Una de las más grandes problemáticas en las empresas del sector minero son los riesgos a los que están expuestos sus trabajadores, son frecuentes los riesgos físicos, Químicos y ergonómicos por estar asociados a la industria. Las exposiciones a estos peligros que en muchas ocasiones son inminentes como un desperfecto en maquinarias de trituración, fallos en sectores eléctricos o exposición a vapores tóxicos se ven muy seguido, sumado a esto también intervienen factores como la falta de Equipo de Protección Personal (EPP) o capacitaciones sobre Riesgos Laborales. Los accidentes en el trabajo ocurren frecuentemente descuido por parte del empleado, mal estados de equipos, poco conocimiento en el área de operación, etc.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La seguridad y salud en el trabajo es una temática de importancia para la sociedad, es primordial para empresas de diferentes sectores sobre todo para cumplir con las normas de seguridad, la misma que busca que sus empleados laboren en un ambiente adecuado. En los últimos años, se ha observado esfuerzos y mejoras en lo que respecta temas de seguridad y salud en sectores mineros con el fin de disminuir los niveles de riesgo, sin embargo, no todas las empresas están reguladas y cumplen con las normativas expuestas para estos sectores<sup>6</sup>.

En el sector minero las plantas de beneficio son encargadas de procesar grandes volúmenes de material lo que representa riesgos para el operario en cada uno de los procesos. La seguridad constituye a uno de los objetivos primordiales para la mejora continua de las condiciones de trabajo y la disminución de accidentes, las normativas como el decreto ejecutivo 2393 pretende promover la seguridad y salud de los empleados a través de aplicación de las medidas que sean necesarias para la prevención de riesgos que son producto del trabajo.

Un estudio que se emplea es la identificación, análisis y evaluación de riesgos laborales, por lo general les brinda información a las empresas para poder tomar decisiones precisas y mitigar las falencias para precautelar la seguridad de los trabajadores. Es importante para la empresa realizar análisis de este tipo debido a que se puede precautelar la salud y seguridad del trabajador ante potenciales riesgos.

El propósito de la Seguridad y Salud en el trabajo es crear condiciones para que el empleador pueda desarrollar sus labores y poder evitar accidentes que puedan afectar su salud, es muy importante para la planta de beneficio “Santa Mónica” realizar evaluación de riesgos laborales para brindar mayor seguridad a sus empleados tal como lo indica la normativa nacional.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Identificar y Evaluar los riesgos laborales en la planta de beneficio “Santa Mónica” del sitio el Pache, mediante el método William Fine para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

### **1.4.2 Objetivo Especifico**

- ✓ Analizar los riesgos existentes en áreas de trabajo de la planta de beneficio “Santa Mónica”
- ✓ Elaborar una matriz de identificación de riesgos y peligros en áreas operacionales
- ✓ Indicar medidas correctivas acorde al decreto ejecutivo 2393

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Planta de beneficio Minero

La Planta de beneficio es donde se emplean un conjunto de procesos en el cual se separa la mena y la ganga para obtener el metal de interés, para que se lleven a cabo esta actividad se deben cumplir con etapas posteriores a la extracción de la beta<sup>7</sup>.

Figura 1. Etapas para extracción de minerales



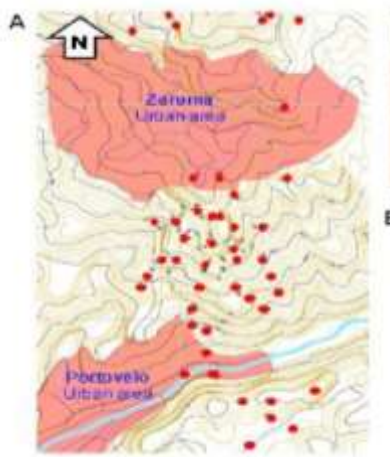
Fuente:<sup>7</sup>

#### 2.1.1 Actividad minera en El Oro

La actividad minera que se desarrolla en la provincia de el Oro es una de las principales causas del impacto ambiental que ha sufrido el ecosistema de cantones aledaños y observando como la fauna marina se ha reducido desde que se lleva a cabo estas actividades sin regulación, una minería responsable con el manejo ambiental; entonces se considera la sustentabilidad de la actividad productiva<sup>8</sup>, una problemática que si bien no es nueva tampoco se ha tomado la debida importancia por parte de las autoridades e incluso habitantes de la zona y uno de los causas más comunes es la fuente de trabajo que este otorga a la comunidad, sin embargo los problemas surgen a medida que esta se expande<sup>9</sup>.

Las actividades mineras como lo son en los cantones Zaruma y Portovelo están envueltas en actividades que no tienen un agente regulador por lo cual su situación es más complicada con respecto al resto, La minería es relativamente generosa en el Ecuador, ya que la persona que trabaja en río lo menos que obtiene son tres gramos al día<sup>10</sup>, El desarrollo económico de Zaruma se basa fundamentalmente en la actividad minera, también esta depende de directa o indirectamente el 65 por ciento de la población<sup>11</sup>, en el caso de las grandes industria la extracción del oro tomando como base tratamientos de cianuración y mercurio llegando a formar parte del 19.45 % de la contaminación de agua en lo que consiste toda la provincia de El Oro<sup>2</sup>,

**Figura 2:** Zona de minería, entrada a minas subterránea



**Fuente:** <sup>11</sup>

## 2.2 Salud y Seguridad minera

En términos comunes podríamos definir que la salud no es ausencia de enfermedad sino más bien condiciones óptimas del estado físico, psicológico y social. Para la salud de un trabajador se mantenga de buena forma se debe brindar condiciones de seguridad acordes al trabajo o actividad a realizar<sup>12</sup>, la accidentalidad mortal en el sector minero, dentro del ámbito de la mediana y gran minería, se encuentra cuantificada en los consolidados anuales que reportan los titulares de la actividad minera cuando tienen una ocurrencia de accidentes mortales<sup>13</sup>.

Un empleado que labora largas jornadas no solo enfrenta desgaste en los músculos, sino que cada que pasa el tiempo esta labor se vuelve más complicada, sus riesgos son mucho mayores en comparación con actividades cotidianas, la probabilidad de accidentarse en

una mina o planta de beneficio es permanente con cualquier maniobra, sin restar importancia a los equipos de protección o de seguridad disminuyen el riesgo de un accidente de mayor magnitud<sup>14</sup>. Es de suma importancia identificar las necesidades de actuación, lo que permitirá tomar medidas en el ámbito de la prevención de riesgos laborales<sup>15</sup>.

### **2.2.1 Peligro**

Un peligro es aquella situación en la cual el riesgo se suscita y deja de ser una probabilidad, en lo que consiste peligros deben de analizar, prevenir con la finalidad de corregir, sin embargo, hay aumentos considerables de riesgos y se pueden clasificar como peligros tratable e intratable, debemos considerar factores que se escapan de nuestro alcance y no se puede interferir<sup>16</sup>.

### **2.2.2 Riesgo**

La identificación de un riesgo como tal tiene su origen en la fase inicial y es un proceso en el cual se nos revela y a su vez determina las amenazas o posibles riesgos a los cuales se están enfrentando nuestro equipo de trabajo en la empresa<sup>17</sup>. La identificación se realiza mediante una investigación de campo en la cual verificamos in situ las actividades y poder emplear acciones correctivas, es una de las bases para poder cumplir con todos los protocolos de seguridad en el trabajo<sup>18</sup>. La interacción entre factores de riesgo y las condiciones de trabajo han sido ampliamente estudiadas como causas de siniestralidad en los lugares de trabajo<sup>19</sup>. El registro de los accidentes y enfermedades laborales, ha sido reconocido como un problema en la mayor parte de los países<sup>20</sup>.

### **2.2.3 Factores de riesgo físico**

Se puede definir como riesgo físico a la probabilidad inminente de sufrir algún daño de manera corporal ya sea con o sin contacto directo con maquinaria, estos se pueden clasificar como riesgo físico laboral o riesgo físico ambiental, los factores ambientales dependen de propiedades físicas de los cuerpos<sup>21</sup>, estos factores son amplios y potenciales generadores de estrés laboral<sup>22</sup>.

- ✓ Carga física
- ✓ Vibración
- ✓ Iluminación



- ✓ Ruido
- ✓ Radiación
- ✓ Temperatura
- ✓ Presión

En nuestro entorno al realizar actividades nos vemos expuestos a riesgos físicos que pueden variar desde lesiones leves o en ocasiones donde los accidentes son más fuertes puede provocar la muerte <sup>23</sup>.

#### **2.2.4 Riesgo Ergonómico**

En un ambiente laboral en lo que corresponde Higiene y Seguridad en el Trabajo y factores físicos, la exposición a un tipo de riesgo que pueda tomar como consecuencia de actividades como sobre esfuerzo o presentar posturas no adecuadas pueden incidir en un daño a la salud, es muy común cuando las actividades se realizan de forma repetitiva sin descanso o pausada<sup>24</sup>. Las enfermedades que derivan de trastornos ergonómicos son potencialmente evitables si cumplimos con las normas establecida<sup>25</sup>.

#### **2.2.5 Factores de riesgo químico**

Se entiende como factor de riesgo químico a todo elemento y/o sustancia que, al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión<sup>26</sup>, los elementos y sustancias que, al momento de entrar en contacto con el organismo por diferentes vías, así como inhalación, absorción o ingestión, la misma que pueda llegar a provocar intoxicación, lesión, quemaduras, dependiendo el nivel de concentrado y exposición del elemento o sustancia<sup>27</sup>.

- ✓ Sólidos (humos, polvos)
- ✓ Líquidos (nieblas, rocíos)
- ✓ Gaseosos (gases, vapores)

Los ácidos y las bases fuertes han de manejarse con mucha precaución, ya que la mayoría son corrosivos y, si caen sobre la piel o la ropa, pueden producir heridas y quemaduras<sup>28</sup>,

**Figura 3:** Etiquetas y pictograma de riesgo químico

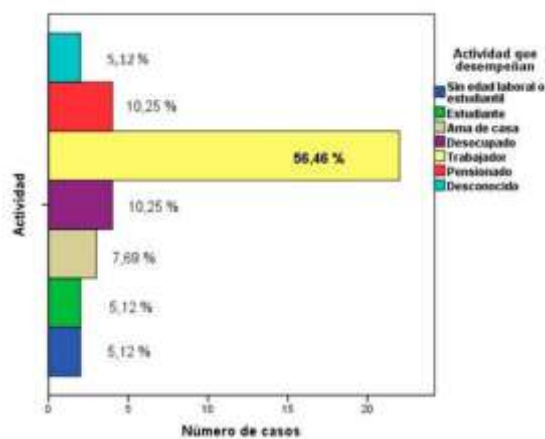
RD 363/95 RD 255/2003	REGLAMENTO CE 1272/2008 (CLP)
Letras de advertencia E - O - F - F+ - T - T+ - Xi - C - Xi	Palabras de advertencia Peligro - Atención
PICTOGRAMAS 	PICTOGRAMAS 
FRASES "R" (Indicaciones de Peligro) DESDE "R" 1 a "R" 68	FRASES "H" H EU 001 Peligro Severo H200 a 300 Peligro para la Salud H300 a 400 Peligro Medio Ambiente H400 a 500
FRASES "S" (Recomendaciones de Precaución) DESDE "S" 1 a "S" 64	FRASES "P" Prevención P200 a 300 Respuesta P300 a 400 Almacenamiento P400 a 500 Eliminación P500 a 600

Fuente: <sup>29</sup>

### 2.2.6 Factores de riesgo eléctrico

En lo que respecta a peligros eléctricos, es muy común en áreas de trabajo estar expuesto a ciertos niveles de peligro por lo que se opta por colocar señaléticas y además precautelar la integridad de los trabajadores mediante capacitaciones sobre los posibles riesgos ya que varían dependiendo el tipo de sector, pero no deja de ser un potencial peligro que puede llegar a ocasionar la muerte en la mayoría de los casos<sup>30</sup>.

**Figura 4:** Actividades que desempeñan al sufrir un accidente eléctrico



Fuente: <sup>31</sup>

### **2.2.7 Factores Técnicos**

- ✓ Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo humano.
- ✓ Tiempo de exposición al riesgo.
- ✓ Trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.
- ✓ Naturaleza de la corriente (alterna/continua).
- ✓ Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- ✓ Tensión aplicada<sup>32</sup>.

### **2.2.8 Factor de riesgo locativo**

Se denominan aquellas condiciones tanto inseguras o de peligro que están presentes en un área o espacio definido. Este puede influir de forma significativa en afectar a todas las personas o trabajadores quienes podrían presentar accidentes de trabajo o actuar de manera incorrecta pudiendo afectar a otras personas<sup>33</sup>. Los aspectos locativos de mayor riesgo son fuentes de calor, esquinas y adornos de pared que acumulen residuos, sistemas de cableado<sup>34</sup>.

Es decir, todos los factores que son propios de las áreas locativas resaltando que pueden ser espacios laborales, residenciales, comerciales o áreas comunes. También es uno de los factores de riesgo que más producen accidentes<sup>35</sup>.

#### **2.2.8.1 Tipos de riesgo locativo**

Este tipo de factor de riesgo tiende a ser una de las causas más notables en lo que accidentes de trabajo se refiere debido a que constituyen a una condición permanente en labores diarios, entre las circunstancias se encuentran la ubicación, instalaciones y dadas condiciones pueden ocasionar accidentes de trabajo que derivan en pérdidas para la empresa<sup>36</sup>.

### **2.2.9 Orden y Aseo**

El orden es uno de los procesos que es forjado por un compromiso y disciplina tanto del operador y del profesional encargado del campo, cuando no existe un orden tiende a existir ciertas congruencias, es importante tomar en cuenta estos aspectos porque en muchos casos derivan como accidentes de trabajo una falta de orden y limpieza en áreas de trabajo<sup>37</sup>.

### 2.2.10 Señalización

Es un factor que influye de manera directa en áreas de trabajo debido a que la misma indica cuales son las áreas de peligro y hasta donde podemos avanzar. Sin embargo, su función principal es evitar cualquier tipo de riesgo y para ello se debe señalizar áreas de trabajo, entradas, salidas, protocolos de seguridad, entre las más usadas se encuentran<sup>38</sup>.

- ✓ Ruta de evacuación
- ✓ Salida de emergencia
- ✓ Extintor
- ✓ Camilla
- ✓ Riesgo eléctrico
- ✓ Piso mojado
- ✓ Uso de EPP

Podemos observar en áreas determinadas para fundición se encuentran con todas las señales de prevención y las precauciones que debemos tomar. Las plantas de beneficio minera constan con todo tipo de señalización que van desde riesgo eléctrico, operacional, bioseguridad, emergencia y protocolos en caso de problemas<sup>39</sup>.

**Figura 5:** Señalización de áreas con mayor nivel de riesgo



Fuente:<sup>40</sup>

### 2.3 Identificación de riesgo

El riesgo laboral al que se exponen los trabajadores puede ser considerado como la probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo<sup>41</sup>, en la identificación de riesgos esta nos permite calificar, evaluar y tratar en manera de respuesta a un monitoreo, se brinda un análisis de la situación en cada una de las etapas o procesos empleados en la organización, una de las partes más importantes es manejar los riesgos,

después de una identificación posteriormente se toman acciones correctivas esto dependiendo de las circunstancias y el nivel de riesgo a la cual estamos expuesto<sup>42</sup>.

La etapa en la cual se realiza la identificación es vital para ciertos componentes tanto financiero como en materia de seguridad ya que si cuenta con todas las medidas y protocolos estaremos menos expuestos, existen muchos beneficios en parte por la prevención y aprovechar oportunidades debido a que los accidentes solo representan pérdidas para la empresa<sup>43</sup>.

## 2.4 Evaluación de riesgos

La perspectiva actual de la seguridad y salud en el trabajo a nivel internacional tiene como objetivo fundamental preservar la vida y salud de los trabajadores<sup>44</sup>, la evaluación de riesgos es uno de los procesos que está dirigido como primer paso a calcular la magnitud de aquellos riesgos de los cuales no se hayan podido evitar, de tal forma que se pueda obtener información que ayude a la gerencia a tomar decisiones acertadas y por lo consiguiente tomar medidas preventivas que eviten algún acontecimiento más adelante<sup>45</sup>. La Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como misión, crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y con el mínimo de riesgos, evitando sucesos que afecten su salud, integridad<sup>46</sup>.

Esta evaluación consiste en un proceso que se puede aplicar de forma sistemática, se puede identificar y por lo consiguiente valorar para dar un seguimiento el cual nos conducirá y priorizará las situaciones de mayor riesgo para tomar decisiones con mayor efectividad<sup>47</sup>.

**Figura 6:** Niveles de riesgo

		Niveles de riesgo		
		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo esencial E

**Fuente:** <sup>48</sup>

## 2.5 Lista de comprobación (Check list)

La lista de comprobación o como su nombre lo indica check list cuyo inicio va el encabezado de la situación de potencial riesgo a la que se refiere, la cual esta integrada por un cierto número de enunciados para el mismo riesgo en cuestión, cada uno de estos se aplica en el centro de trabajo, se puede calificar con un si cuando conforma un cumplimiento y un no cuando se está en desacuerdo y en caso de no aplicar se debe argumentar<sup>49</sup>.

**Figura 7: Modelo de Check**

CONDICIONES DE SEGURIDAD				
1. Lugares de trabajo:				
Área de trabajo:		Personas afectadas:		
Fecha:		Fecha próxima revisión:		
	SI	NO	NA	PARÁMETROS A OBSERVAR.
1. Son correctas las características del suelo y se mantiene limpio.				El pavimento será completo, no resbaladizo y de fácil limpieza. Construirá un sistema fontanero sano y libre y se mantendrá limpio.
2. Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso.				Determinar lugares de deposición de residuos fuera de las zonas de paso y señalar.
3. La anchura de las vías de circulación de personas o materiales es suficiente.				Respetar las medidas mínimas necesarias de las vías de circulación. Como mínimo un pasillo peatonal tendrá una anchura de 1 metro.
4. Están protegidas las zonas de peso junto a instalaciones peligrosas.				Proteger hasta una altura mínima de 2,5 m.
5. Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo: 3 m. de altura (en oficinas 2,5 m.), 2m <sup>2</sup> de superficie.				Ampliar el ámbito físico del área de trabajo según legislación aplicable.
6. Las dimensiones adoptadas permiten realizar movimientos seguros.				La movilidad del personal se efectuará en condiciones seguras.
7. La separación mínima entre máquinas es de 0,8 m.				Aumentar la separación entre máquinas.
8. El espacio de trabajo está limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario.				Disponer de lugares de almacenamiento y disposición de materiales y equipos. Mejorar los hábitos y la organización del trabajo.
9. Los espacios de trabajo están adecuadamente protegidos de posibles riesgos externos a cada punto (cables, salpicaduras, etc.).				Proteger adecuadamente el espacio de trabajo frente a interferencias o agentes externos.
10. Las escaleras fijas de cuatro peldaños o más disponen de barandillas de 90 cm. de altura, rodapiés y barras verticales o laterales (recomendado).				Instalar barandillas normalizadas.
11. Todos los peldaños tienen las mismas medidas (anchura mínima de 23 cm. si son fijas, 16 cm. cuando sean de servicio).				Se cumplirán las medidas indicadas, respetando la conexión entre huellas y contrahuella.
12. Los peldaños son uniformes y antideslizantes.				Corregir, instalando en su defecto bandas antideslizantes.
13. Es adecuada la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, escaleras), a su cometido específico.				Suministrar respetando los mínimos establecidos. Mínimo en zonas de paso de un lux/metro = 50 lux.

Fuente:<sup>49</sup>

## 2.6 Metodología William Fine

El Metodo Willian Fine en cualquiera de sus casos las causas o factores de riesgo, las mismas consecuencias en dado caso de producirse un accidente y medidas de seguridad que deben aceptarse las mismas que pueden ser tecnológicas, organizativas y humanas<sup>50</sup>.

Se basa en un análisis de 3 factores fundamentales

- ✓ Probabilidad. Es la posibilidad de que se acontezca el accidente
- ✓ Exposición. Es la frecuencia con la que se nos presenta la situación de riesgo
- ✓ Consecuencia. Son los daños integridad humana

### **2.6.1 Consecuencia**

Se puede definir como el daño debido al riesgo el cual considera, esta incluye desgracias de índole personal y daños materiales

### **2.6.2 Exposición**

Se define a la exposición como la frecuencia con la que se llega a presentar la situación de riesgo, siendo un acontecimiento indeseado o imprevisto que da inicio a la secuencia del accidente

### **2.6.3 Probabilidad**

Este factor hace una referencia a la probabilidad que se pueda presentar la situación de riesgo, además de ser una situación que no se puede controlar, pero depende del área en la que se encuentre inmersa.

### **2.6.4 Matriz de evaluación de riesgos**

La matriz de riesgos tal y como indica su nombre es una herramienta de gestión la cual nos permite determinar de manera objetiva cuales son los riesgos más importancia para la seguridad y salud de los empleados que se encuentran laborando en la organización. La realización del análisis de seguridad de forma sistemática desde la etapa de diseño de la actividad o la instalación garantiza que se logren los requisitos de seguridad adecuados<sup>51</sup>, además sirve para dar un análisis de los niveles de riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores, para comparar los niveles de riesgo con las demás áreas, la matriz nos permite la gestión de la declaración de riesgos laborales. La evaluación de riesgos laborales constituye la base fundamental para la prevención de accidentes y enfermedades de origen laboral dentro de las organizaciones<sup>52</sup>.

**Figura 8:** Matriz de evaluación de Riesgos Laborales

Área	Puesto de trabajo	Actividades	Número de trabajadores	Mujeres	Hombres	Dimensiones del puesto de trabajo	Sobreesfuerzo físico/sobretensión	Sobrecarga	Posturas forzadas	Movimientos repetitivos	Confort acústico	Confort térmico	Confort lumínico	Calidad del aire	Organización del trabajo	Distribución del trabajo	Operadores de P/D
Oficina	Administrador	Planificación del servicio	1	1		MO	0	0	MO	MO	0	0	0	0	T	T	MO
Cocina	Jefe de cocina	Dirección y preparación de menús	1		1	TO	T	MO	I	IN	0	I	0	0	0	T	0
Cocina	Ayudante de cocina	Preparación de alimentos y dietas	1		1	TO	T	MO	I	IN	0	I	0	0	0	T	0
Cocina	Posillero	Lavar posillería	1		1	TO	T	MO	I	IN	0	I	0	0	0	T	0
		<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>												

Fuente:<sup>53</sup>

## 2.7 Seguridad y salud ocupacional

La seguridad y salud en el trabajo es un tema que se trata mucho hoy en día y es de sumo interés tanto por parte del trabajador como por parte del empleador, por lo que se toman en cuenta metodologías que ayuden a facilitar la comprensión de futuros riesgos y como estos pueden influenciar<sup>54</sup>. La salud ocupacional y la seguridad industrial conforman un no pueden ser separados debido a que garantizan la minimización de los riesgos de trabajo y la prevención de accidentes<sup>55</sup>.

En ocasiones, los sistemas encargados de la seguridad y salud en el trabajo son estructurados por la organización cuyo objetivo fundamental es el cumplimiento de los protocolos que ayuden a precautelar, disminuir o evitar incidentes, accidente y en casos enfermedades profesionales, las mismas que denotan una deficiencia en los sistemas de seguridad y salud en el trabajo que emplea la organización<sup>56</sup>.

“La mejora continua de establecer un sistema de seguridad y salud en el trabajo esto se traduce en una disminución de riesgos, esto significa menos accidentes y menos tiempo de inactividad laboral”<sup>57</sup>.



### 2.7.1 Equipos de protección industrial

La mayoría de las organizaciones poseen normas y regulaciones estrictas para el funcionamiento de la misma, sin embargo, restan importancia a las normas de seguridad industrial<sup>58</sup>.

Los equipos de protección industrial o EPI, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud<sup>59</sup>. Así como cualquier complemento destinado al mismo fin, entre los equipos tenemos<sup>60</sup>:

- ✓ Casco de seguridad Industrial
- ✓ chaleco reflectivo
- ✓ Mascarilla anti partículas
- ✓ Botas
- ✓ Guantes
- ✓ Orejeras de seguridad
- ✓ Gafas de Seguridad industrial

**Figura 9:** Equipos de Protección Industrial



**Fuente:** <sup>60</sup>

### 2.8 Organismos paritarios

El comité de organismo paritarios es el encargado de promover la vigilancia de bien sean normas y reglamentos que están expuestos para la seguridad y salud en el trabajo de la empresa, hay empresas que constan con un reglamento interno de seguridad el mismo que

es muy riguroso y busca garantizar que los riesgos de enfermedad y accidente en el trabajo se reduzcan a los niveles más bajos posibles<sup>61</sup>. Las organizaciones deben promover la toma de conciencia e importancia de esta disciplina y deben ir más allá del cumplimiento de la normativa vigente en un país<sup>62</sup>.

En el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo especifica en el artículo 14 que toda organización con un número de trabajadores mayor a 15 deberá conformar un comité paritario y en el caso de tener un número menor de empleados con al menos 3 y menos o igual a 15 se deberá elegir un delegado de seguridad y salud. La salud ocupacional es un proceso clave para cumplir con estos postulados, si no se garantizan condiciones de seguridad y bienestar para los trabajadores<sup>63</sup>.

### **2.8.1 Delegado de Seguridad y salud en el trabajo**

El delegado de seguridad y salud es un representante de los empleados el mismo que apoya y ayuda en la gestión del sistema en todos los temas relacionados con seguridad y salud que están inmersos en el trabajo, en el desarrollo de su labor, los trabajadores se exponen a condiciones que afectan su salud, positiva o negativamente<sup>64</sup>. el objetivo principal es tomar acciones preventivas, colaborar con la empresa y participar en los estudios sobre materia de riesgos y accidentes que se puedan producir en el trabajo<sup>65</sup>. La identificación, medición y evaluación de los riesgos de trabajo se realizará mediante el uso de la Matriz de Evaluación de Riesgos Laborales<sup>66</sup>.

### **2.9 Decreto ejecutivo 2393**

Es el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y también del mejoramiento del medio ambiente de trabajo, estas disposiciones del presente reglamento se aplicarán a toda la actividad de índole laboral y en todo centro de trabajo, consigu teniendo como su objetivo la prevención, disminución o en dado caso eliminación de los riesgos en áreas de trabajo<sup>67</sup>.

**Figura 10:** Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores



**Fuente:** <sup>67</sup>

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es de campo de carácter extensiva ya que consistió en una recolección de datos de forma directa a la población, se emplean datos secundarios de fuentes bibliográficas y para recabar datos se emplearon encuestas en la población de estudio.

#### 3.2 Población

La población con la que se va a trabajar corresponde a todos los que conforman el personal Operativo en las áreas de trabajo que se desempeñan por lo que no requerimos un cálculo de muestra.

**Tabla 1. Áreas de trabajo y cantidad de personal**

Área	Nº PERSONAL / AREA
Área de descarga y molienda	3
Área de Gravimetría y fundición	2
Área de almacenamiento de Químicos	1
Área de Cribado	1
Áreas de bombeo	1
Zona de relavera	1

**Fuente:** Elaboración propia

#### 3.3 Ubicación de la Investigación

La investigación se realizó en el mes de noviembre del 2021 a enero del 2022 en la Planta de Beneficio “Santa Mónica” ubicado en el sitio el Pache de la ciudad de Piñas, los datos se obtuvieron mediante una investigación de campo en las áreas operativas.

**Figura 11:** Ubicación satelital de la planta de beneficio “Santa Mónica”



**Fuente:** Google maps

### **3.4 Método**

El método William Fine nos permite estimar la magnitud de peligrosidad en cuanto a riesgo se refiere, a través de la vinculación de probabilidad de ocurrencia y las consecuencias que se pueda originar en tal caso que se acontezca el evento y exposición del mismo. Se puede emplear para evaluar riesgos por áreas específicas y hacer un análisis comparativo de área y establecer cual sector necesita mayor anteversión por parte del gerente de la organización.

Se empleará un informe de situación de peligro el mismo que nos proporciona la información pertinente de cada área para elaborar la matriz de riesgos y peligros, seguido se complementa con una un análisis comparativo de áreas mediante graficas para determinar donde existe mayor estimación de riesgo con el objetivo de brindar un análisis en lo que respecta materia de seguridad y salud ocupacional.


#### **3.4.1 Herramientas**

- ✓ Matriz de evaluación de Riesgos
- ✓ Informe de situación de peligro

### 3.5 Desarrollo de informe de situación de peligro


#### 3.5.1 Informe de situación de peligro

**Tabla 2.** Informe de situación de peligro en área de descarga

<b>INFORME DE SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
<b>A. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>1. Personal involucrado o afectado.</b> Personal operativo	<b>2. Lugar donde ocurrió o fue detectada la situación:</b> Área de descarga y molienda
<b>3. Fecha:</b>	
<b>B. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
	
<p>En la gráfica se muestra la ausencia de la ergonomía, poniendo en peligro la salud física del trabajador, en el área se necesita soluciones que van, desde cambiar la ubicación de los materiales y usar herramientas más adecuadas, hasta modificar la organización del trabajo.</p> <p>Para ello, es fundamental que los trabajadores conozcan los riesgos presentes en su trabajo, de modo que se puedan tomar medidas para prevenirlos</p>	
<b>C. ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LA DEFICIENCIAS DETECTADAS</b>	
<p>Las precauciones más importantes para evitar o reducir los riesgos relacionados con aspectos ergonómicos se pueden incluir en los siguientes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar un manual con normativas de carga y descarga</li><li>• Usar cubre orejas marca 3m</li><li>• Establecer el tiempo máximo permisible acuerdo al artículo 55 sobre ruidos y vibraciones del decreto ejecutivo 2393</li></ul>	
<b>Nombre y firma del investigador:</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.** Informe de situación de peligro en área de Gravimetría y fundición

<b>INFORME DE SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
<b>A. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>1. Personal involucrado o afectado.</b> Personal operativo	<b>2. Lugar donde ocurrió o fue detectada la situación:</b> Área de operación (Gravimetría y Fundición)
<b>3. Fecha:</b>	
<b>B. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
	
<p>En el área de operación existen equipos de gravimetría en el cual se controlan pesos para refinación de oro, también hay riesgo de quemadura por entrar en contacto con equipos empleados para fundir el metal.</p>	
<b>C. ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LA DEFICIENCIAS DETECTADAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar mascarilla especial para vapores tóxicos (Respirador 3M 6200)</li> <li>• Elaborar un manual con normativas y referente al Art. 63. Del decreto ejecutivo 2393 para sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.</li> </ul>	
<b>Nombre y firma del investigador:</b>	

**Fuente:** Elaboración propia


**Tabla 4.** Informe de situación de peligro en área de Almacenamiento de Químicos

<b>INFORME DE SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
<b>A. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>1. Personal involucrado o afectado.</b> Personal operativo	<b>2. Lugar donde ocurrió o fue detectada la situación:</b> Almacenamiento de químicos
<b>3. Fecha:</b>	
<b>B. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
	
<p>En la gráfica se muestra los químicos peligrosos, se usa el ácido nítrico que es muy peligroso al entrar en contacto con nuestras vías respiratorias. El gas propano disminuye el oxígeno causando asfixia, poniendo en riesgo la salud física del empleado</p>	
<b>C. ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LA DEFICIENCIAS DETECTADAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los lugares de almacenamiento deben estar alejados de fuentes de calor y bien ventilados.</li> <li>• El área de almacenamiento debe estar cerrada, cubierta, seca y bien ventilada, acorde al art. 65. sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. - normas de control; numeral 4</li> </ul>	
<b>Nombre y firma del investigador:</b>	

**Fuente:** Elaboración propia




**Tabla 5.** Informe de situación de peligro en área de cribado

<b>INFORME DE SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
<b>A. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>1. Personal involucrado o afectado.</b> Máquinas de industria minera	<b>2. Lugar donde ocurrió o fue detectada la situación:</b> Área de cribado
<b>3. Fecha:</b>	
<b>A. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
	
<p>La seguridad minera incluye sistemas de gestión de salud y seguridad para mejorar las medidas de prevención y respuesta en un entorno minero. Los operadores en el área de cribado están constantemente a riesgos como atrapamiento por lo cual es indispensable estar capacitado sobre potenciales riesgos.</p>	
<b>B. ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LA DEFICIENCIAS DETECTADAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un instructivo con normativas que indiquen el tiempo máximo permisibles en zonas de ruido y vibración acorde al artículo 55 sobre ruidos y vibraciones del decreto ejecutivo 2393</li> <li>• Usar cubre orejas marca 3m</li> </ul>	
<b>Nombre y firma del investigador:</b>	


**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 6.** Informe de situación de peligro en áreas de Bombeo

<b>INFORME DE SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
<b>A. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>1. Personal involucrado o afectado.</b> personal operativo	<b>2. Lugar donde ocurrió o fue detectada la situación:</b> Bombas
<b>3. Fecha:</b>	
<b>B. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
	
<p>En la siguiente imagen, podemos observar las bombas puede contener líquidos peligrosos que son manipuladas por operadores y el personal de mantenimiento, las bombas cuentan con zonas de depósito el cual existe riesgo de inmersión, caída al mismo nivel y riesgo eléctrico al encontrarse cerca de puntos de energía</p>	
<b>C. ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LA DEFICIENCIAS DETECTADAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir protocolos para su manipulación impuesto por el fabricante</li> <li>• Para el transporte de aguas de fluidos seguir normativas del decreto ejecutivo 2393 art. 127. transporte por tuberías.</li> </ul>	
<b>Nombre y firma del investigador:</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 7.** Informe de situación de peligro en área de Relavera

<b>INFORME DE SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
<b>A. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>1. Personal involucrado o afectado.</b> Residuo, personal operativo	<b>2. Lugar donde ocurrió o fue detectada la situación:</b> Relavera
<b>3. Fecha:</b>	
<b>B. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PELIGRO</b>	
	
<p>En la gráfica se observa una mezcla mineral finamente molida con agua y otros compuestos, que queda después de la extracción de minerales resultados del proceso de extracción. Existen riesgos como caídas al mismo nivel, distinto nivel, caída en zona de inmersión.</p>	
<b>C. ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LA DEFICIENCIAS DETECTADAS</b>	
<p>Es necesario tomar medidas preventivas como instalación de barandas provisionales, compactación de zonas con mayor inestabilidad.</p>	
<b>Nombre y firma del investigador:</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.6 Desarrollo de Matriz de Evaluación de Riesgos

MATRIZ DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGOS																					
AREA/ SECCION	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PLANTA DE BENEFICIO " SANTA MONICA "													INFORMACION GENERAL				
				EMPRESA: PLANTA DE BENEFICIO "SANTA MONICA"													ELABORADO POR: GERMAN SUQUILANDA				
				ESTIMACION DE RIESGOS													MEDIDAS DE CORRECCION				
				FACTOR DE RIESGO			FACTOR DE RIESGO			FACTOR DE RIESGO			ESTIMACION DEL RIESGO				DECRETO 2393				
				Seguridad en el trabajo	Ergonomia y psicopsicologia	Higiene Industrial	BAJA	MEDIA	ALTA	Ligeramente Dañina	Dañina	Extremadamente Dañina	Trivial	Tolerable	Moderable	importante	Intolerable	SUSTITUIR	ELIMINAR	NO APLICA	ARGUMENTO
Ingreso de Personal	control y medidas de bioseguridad	virus Covid-19	Contagio de covid 19			X	X		X					X				X	No Aplica		
Area de Descarga y Molienda	Ingreso de Material de molienda	Ruido y vibraciones	Fatiga auditiva, hipoacustia auditiva	X			X		X					X				X	Art. 55 Ruidos y vibraciones Art. 179. Proteccion auditiva		
		movimiento repetitivo	Adormecimiento y calambres				X				X					X			X	Art. 54 calor; literal e	
Area de Gravimetria y fundicion	Controlar peso de reactivos	Reactivos para refinacion de oro	inhalacion de polvo, vapores toxicos			X	X		X					X				X	Art. 63. sustancias corrosivas, irritantes y toxicas; precauciones generales.		
	Fundicion de metal	Equipos de fundicion	Quemaduras, irritaciones en la piel	X			X		X					X				X	Art. 54 calor; literal a		
Almacenamiento de Quimicos	bodega de almacenamiento	Derrame de Quimico	inhalacion de vapores toxico, quemaduras, incendio			X	X		X					X				X	Art. 65. Sustancias corrosivas, irritantes y toxicas. - normas de control		
		Almacenamiento de Gas Propano	inhalacion de gas toxico, explosion por manipulacion incorrecta			X	X		X						X				X	Art. 65. Sustancias corrosivas, irritantes y toxicas. - normas de control	
Area de cribado	Separacion de solidos de mayor tamaño	Criba, zona de sarandeo	Riesgo mecanico de atrapamiento	X			X				X				X			X	Utilización y mantenimiento de máquinas fijas; Art. 91. Utilización		
Area de bombeo 1 (recirculacion de agua)	bombeo de agua (relavera)	Bomba de agua (tuberias)	caida al mismo nivel	X				X	X						X			X	Art. 73 Ubicación		
		Instalaciones electricas	electrocucion, caida en zona de inmersion	X			X				X					X			X	Art. 104 Cables	
Area de bombeo2 (recirculacion de agua)	Mecanica	Falta de orden y Limpieza	caida al mismo nivel	X				X	X						X			X	Art. 34. Limpieza de locales		
Zona de Bombeo 3	bombeo de agua residual desde las cribas	Desposito de bomba	caida a distinto nivel,	X			X		X					X				X	Art. 32 Barandilla y rodapiés		
Zona de relavera	Desenbogue de agua residual	Piso inestable (resbaloso)	Caída en zona de inmersión	X			X		X					X				X	Art. 67. Vertidos, desechos y contaminación ambiental		
			Caída al mismo nivel	X			X		X						X				X	Art. 67. Vertidos, desechos y contaminación ambiental	

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Resultado de medidas correctivas

Una vez identificados, analizados y evaluados los riesgos se prosiguió a exponer las medidas correctivas mediante el decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Las medidas correctivas se tomaron en base a la descripción y análisis de las situaciones de peligro las mismas que se exponen en la matriz de evaluación de riesgos, consigo los peligros a los que se exponen los trabajadores están en funciones al área en la que trabajen.

Los informes de la situación de peligro nos ayudan a identificar los peligros a los que se exponen en cada área con el objetivo de poder emplear medidas correctivas y disminuir las situaciones de peligro.

El análisis mencionado está expuesto al propietario de la organización para que oriente o instruya en futuras decisiones de la empresa, que se debe llevar en cuenta para disminuir las situaciones de peligro y consigo como corregir dichas falencias en ciertas áreas.

En el presente trabajo cabe señalar que se emplea herramientas como la matriz de evaluación de riesgos laborable que es muy eficiente al momento de identificar y evaluar riesgos, sin embargo, el informe de situación de peligro nos describe cuales son los peligros y cómo podemos corregir dichas deficiencias en áreas de mayor riesgo.

#### 4.2 Informe final de medidas preventivas

**Tabla 8.** Informe final del área de descarga y molienda

PLANTA DE BENEFICIO “SANTA MONICA”		
INFORME FINAL DE MEDIDAS PRVENTIVAS/ RESULTADO DE VALORACIÓN		
<b>Área:</b> Área de descarga y molienda		<b>Código de matriz:</b> 01
<b>Peligro identificado:</b> Ruido, ingreso de material	<b>Riesgo identificado:</b> fatiga auditiva, fatiga muscular y adormecimiento	<b>Personas afectadas:</b> 3
<b>Acción frente al riesgo:</b> Ciclo de repetición más corto		
<b>Nombre y firma del investigador:</b> German Suquilanda		
<b>Fecha de Investigación:</b> 15/Noviembre/2021		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 9.** Informe final del área de gravimetría y fundición

PLANTA DE BENEFICIO “SANTA MONICA”		
INFORME FINAL DE MEDIDAS PRVENTIVAS/ RESULTADO DE VALORACIÓN		
<b>Área:</b> Área de operación (Gravimetría y Fundición)		<b>Código de matriz:</b> 02
<b>Peligro identificado:</b> *Reactivos para refinación de oro *Equipos para fundición de Oro	<b>Riesgo identificado:</b> *Inhalación de polvo, vapores tóxicos, *Quemaduras, Irritaciones de la piel	<b>Personas afectadas:</b> 2
<b>Acción frente al riesgo:</b> Equipos de protección personal, mascarilla especial para vapores tóxicos		
<b>Nombre y firma del investigador:</b> German Suquilanda		
<b>Fecha de Investigación:</b> 15/Noviembre/2021		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 10.** Informe final del área de almacenamiento de Químicos

<b>PLANTA DE BENEFICIO “SANTA MONICA”</b>		
<b>INFORME FINAL DE MEDIDAS PRVENTIVAS/ RESULTADO DE VALORACIÓN</b>		
<b>Área:</b> Área de almacenamiento de Químicos		<b>Código de matriz:</b> 03
<b>Peligro identificado:</b> *Derrame de Químico *Almacenamiento de gas propano	<b>Riesgo identificado:</b> *Inhalación de polvo, vapores tóxicos, quemaduras *inhalación de gas toxico, riesgo de explosión	<b>Personas afectadas:</b> 1
<b>Acción frente al riesgo:</b> Los lugares de almacenamiento y manipulación deben estar alejados de fuentes de calor y bien ventilados.		
<b>Nombre y firma del investigador:</b> German Suquilanda		
<b>Fecha de Investigación:</b> 15/Noviembre/2021		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 11.** Informe final del área de Cribado

<b>PLANTA DE BENEFICIO “SANTA MONICA”</b>		
<b>INFORME FINAL DE MEDIDAS PRVENTIVAS/ RESULTADO DE VALORACIÓN</b>		
<b>Área:</b> Área de Cribado		<b>Código de matriz:</b> 04
<b>Peligro identificado:</b> Criba, zona de zarandeo	<b>Riesgo identificado:</b> riesgo mecánico de atramiento por objeto	<b>Personas afectadas:</b> 2
<b>Acción frente al riesgo:</b> Uso correcto de herramientas y máquinas, capacitación al personal sobre potenciales riesgos		
<b>Nombre y firma del investigador:</b> German Suquilanda		
<b>Fecha de Investigación:</b> 15/Noviembre/2021		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 12.** Informe final del área de bombeo

<b>PLANTA DE BENEFICIO “SANTA MONICA”</b>		
<b>INFORME FINAL DE MEDIDAS PRVENTIVAS/ RESULTADO DE VALORACIÓN</b>		
<b>Área:</b> Área de bombeo		<b>Código de matriz:</b> 05
<b>Peligro identificado:</b> *Instalaciones eléctricas *Depósito de bomba *Falta de orden y limpieza	<b>Riesgo identificado:</b> *Electrocucion, caída en zona de inmersión *Caída al mismo nivel	<b>Personas afectadas:</b> 1
<b>Acción frente al riesgo:</b> Seguir protocolos para su manipulación, usar el equipo de protección personal		
<b>Nombre y firma del investigador:</b> German Suquilanda		
<b>Fecha de Investigación:</b> 15/Noviembre/2021		

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 13.** Informe final del área de Relave

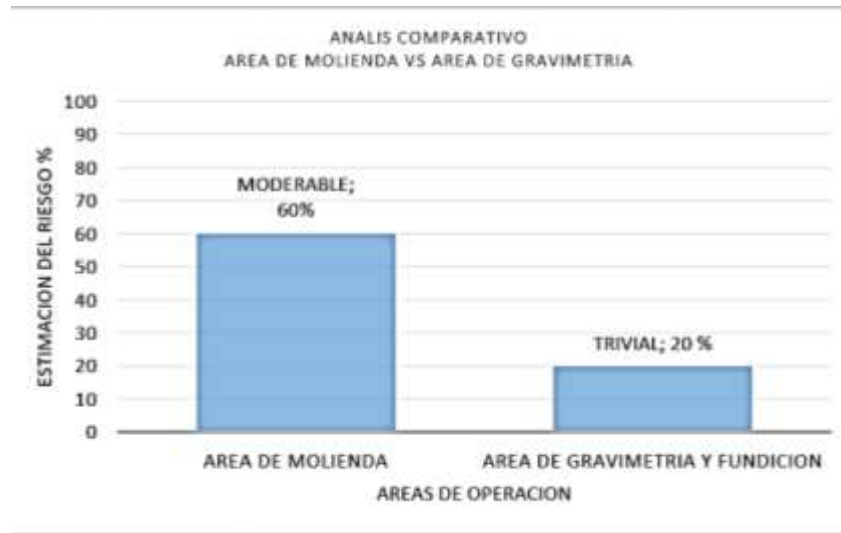
<b>PLANTA DE BENEFICIO “SANTA MONICA”</b>		
<b>INFORME FINAL DE MEDIDAS PRVENTIVAS/ RESULTADO DE VALORACIÓN</b>		
<b>Área:</b> Área de Relavera		<b>Código de matriz:</b> 06
<b>Peligro identificado:</b> *Área de suelo inestables (resbaloso)	<b>Riesgo identificado:</b> *Caída al mismo nivel * Caída en zona de inmersión	<b>Personas afectadas:</b> 1
<b>Acción frente al riesgo:</b> Seguir protocolos para su manipulación, usar el equipo de protección personal		
<b>Nombre y firma del investigador:</b> German Suquilanda		
<b>Fecha de Investigación:</b> 15/Noviembre/2021		

**Fuente:** Elaboración propia



### 4.3 Análisis comparativo de evaluación de riesgos

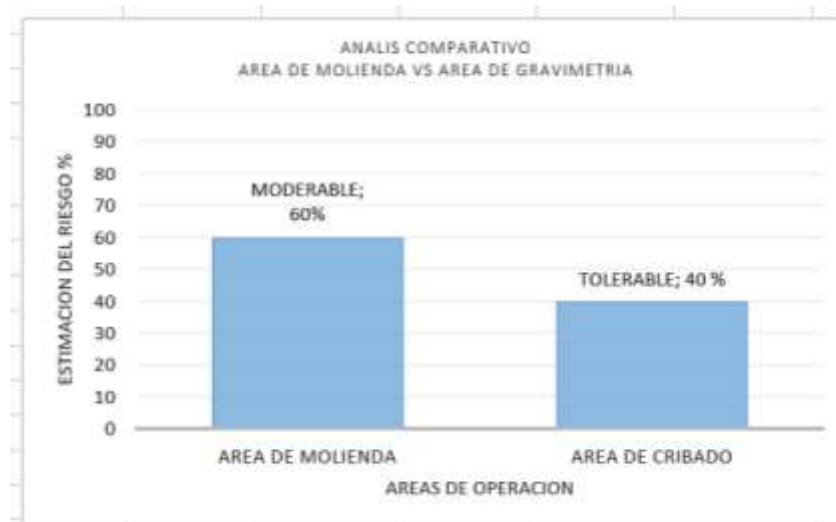
**Figura 12.** Análisis grafico del área de molienda y el área de gravimetría y fundición



**Fuente:** Elaboración propia

**Análisis:** En la gráfica podemos observar cómo los factores de riesgo influyen para la estimación de riesgo, el área de molienda tiene mayor nivel en comparación con el área de gravimetría, esto se debe a que un existen maquinarias que influyen en riesgo mecánico y son propensos a suscitarse.

**Figura 13.** Análisis grafico del área de moliendo y área de cribado



**Fuente:** Elaboración propia

**Análisis:** En la gráfica observamos que el nivel de riesgo en el área de molienda sigue siendo mayor al área de cribado, la frecuencia con la que llegan a ocurrir accidentes en

el área de molienda es mayor en comparación, sin embargo, existe riesgo por parte de ambas áreas e inciden en riesgo mecánico.

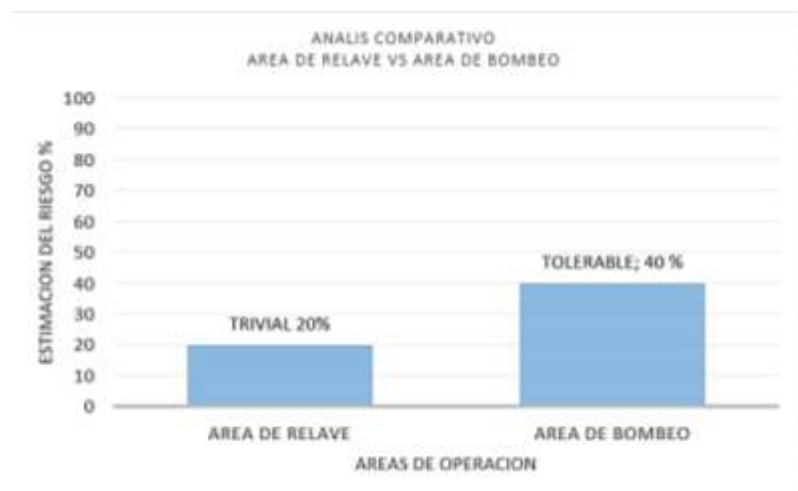
**Figura 14.** Análisis grafico del área de almacenamiento de químicos y área de bombeo



**Fuente:** Elaboración propia

**Análisis:** En la gráfica se puede observar como el área de bombeo es de mayor riesgo en comparación con el área de almacenamiento de químicos, uno de los factores que aumentan el riesgo son las instalaciones eléctricas que se encuentran cerca de zonas de bombeo.

**Figura 15.** Análisis grafico del área de relave y área de bombeo



**Fuente:** Elaboración propia

**Análisis:** En la gráfica podemos observar cómo los factores de riesgo influyen para la estimación de riesgo, el área de molienda tiene mayor nivel en comparación con el área de gravimetría

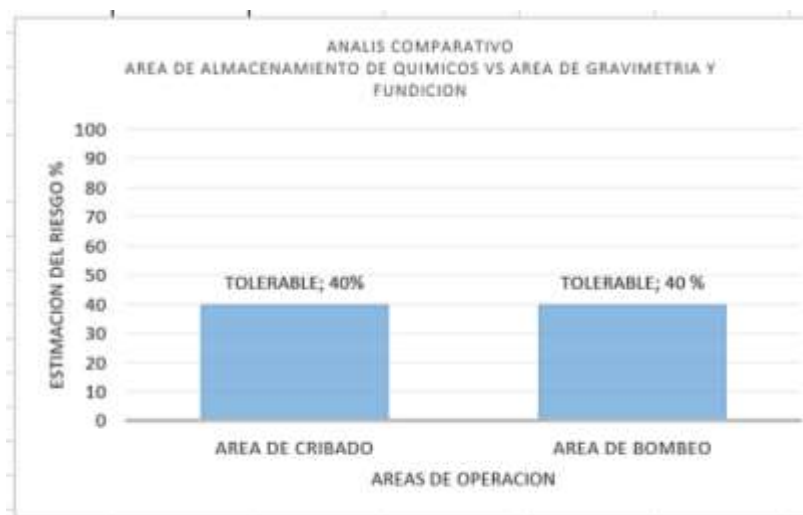
**Figura 16.** Análisis grafico del área de almacenamiento de químicos y área de gravimetría y fundición



**Fuente:** Elaboración propia

**Análisis:** Se puede visualizar una similitud en el nivel de riesgo, aunque son dos áreas diferentes, el área de almacenamiento de químico resguarda todos los reactivos empleados en el proceso mientras que el área de gravimetría se lleva cantidades acorde al volumen del proceso.

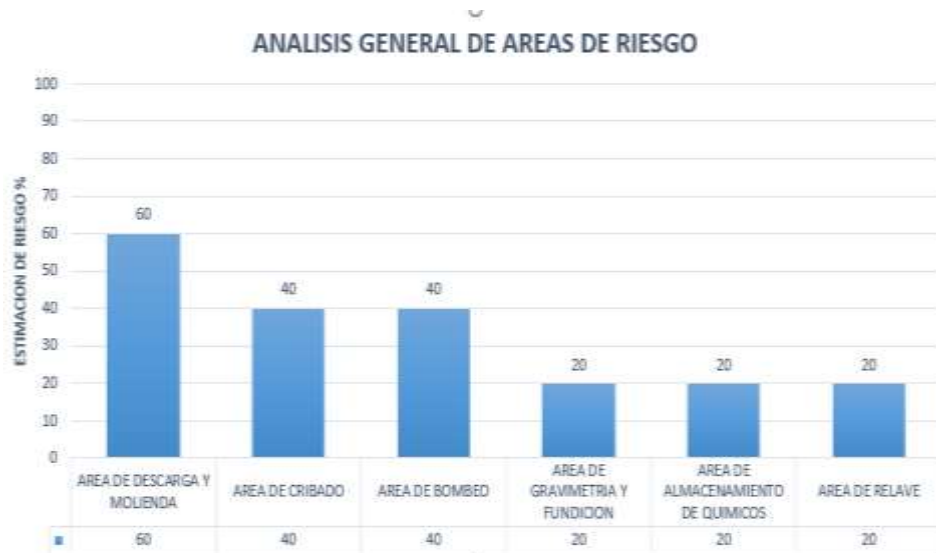
**Figura 17.** Análisis grafico del área de cribado y área de bombeo



**Fuente:** Elaboración propia

**Análisis:** En el área de cribado y de bombeo existe una semejanza en cuanto a estimación de riesgo hace referencia, el área de cribado se producen riesgos por atrapamiento o caídas al mismo nivel, mientras que en el área de bombeo se suscitan riesgos como caídas al mismo nivel o electrocución.

**Figura 18.** Análisis general de áreas con mayor nivel de riesgo



**Fuente:** Elaboración propia

**Análisis:** En la gráfica General podemos observar como el nivel de estimación de riesgo es mayor en determinadas áreas, el área de descarga y molienda es de mayor riesgo debido a que existen riesgos como movimientos repetitivos de manera exhaustiva o maquinarias empleadas para molienda. Las áreas de menor riesgo existen un número menor de maquinarias o equipos, tienen menor nivel de estimación y sus riesgos son diferentes dependiendo del área a evaluar.

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES**

- Se realizo un análisis a las áreas de la planta de beneficio “Santa Mónica” y se identificaron los peligros y riesgos a los que están expuestos los empleados, así como las deficiencias en el puesto de trabajo y se determinó que el factor de riesgo mecánico es el de mayor incidencia.
- Se elaboro la matriz de identificación de riesgos y peligros en cada una de las áreas de operación, se clasificaron de acuerdo al área y se estimaron el nivel riesgo en cada una siendo el área de descarga y molienda la de mayor nivel de riesgo por ende el personal debe ser capacitado periódicamente sobre potenciales riesgos en las áreas de operación y cuáles son las medidas preventivas a implementarse.
- Las medidas correctivas se establecen en la matriz de identificación de riesgos y peligros de acuerdo al decreto ejecutivo 2393 donde indica cuales son las condiciones en un ambiente de trabajo, los equipos y maquinarias deben contar con todas las medidas de proteccion para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

## **CAPITULO VI**

### **6. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas en las áreas de trabajo para corregir las falencias que se encontraron, también se debe establecer otras medidas preventivas que informe sobre potenciales riesgos a los operarios en cada puesto de trabajo.
- Estructurar políticas internas para condiciones laborables acordes al área de trabajo para eliminar deficiencias en áreas de menor y mayor riesgo, los factores asociados se deben analizar para implementar nuevas medidas preventivas para mejorar el ambiente de trabajo.
- Capacitar al personal y exponer toda la información relevante en materia de riesgos laborales, también el delegado de seguridad y salud en el trabajo debe realizar un seguimiento para verificar que se está cumpliendo con las normativas vigentes, así como el cumplimiento con el decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Salazar, L.; Lucia, A.; San, I. ; Pérez, L.; Ii, P. O. Ecuadorian Waste Management Company. **2018**, 3–6.
- (2) Vilela-Pincay, W.; Espinosa-Encarnacion, M.; Bravo-Gonzalez Ana. La Contaminación ambiental ocasionada por la minería en la provincia de El Oro. Estudios de la Gestión. Revista Internacional de Administración **2020**. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.8>.
- (3) Ruiz-Frutos, Carlos. Salud Laboral : Conceptos y Técnicas Para La Prevención de Riesgos Laborales; Masson, 2007.
- (4) Organizacion Internacional del trabajo. Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo; 2019.
- (5) Maria-Martinez; Edison-Yandun. Seguridad y Salud Ocupacional En Ecuador: Contribución Normativa a La Responsabilidad Social Organizacional. Innova Research journal **2017**, 2.
- (6) Herrera, J.; Fernando, H.; Ortiz De Urbina, P. Capítulo 1 Seguridad y prevención en explotaciones mineras.
- (7) BERMEO-AVENDAÑO, V.; VICUÑA-AZUERO, B. Trabajo experimental: estudio de impacto ambiental para la etapa de beneficio de la concesión minera expo bonanza s.a. ubicada en el cantón Camilo Ponce Enriquez, 2019.
- (8) Toapanta, R.; Ricardo, A. Política Minera y Sostenibilidad Ambiental En Ecuador Mining Policy and Environmental Sustainability in Ecuador; 2017.
- (9) Alarcón-Castillo, M.; Sigüenza-Samaniego, E. Análisis del sector minero de portovelo y el desarrollo económico local; 2020.
- (10) Carrasco, M. V.; León, L. T. Estudios Del Desarrollo Social: Cuba y América Latina; 2018.
- (11) Oliva González, A. O.; Ruiz Pozo, A. F.; Gallardo Amaya, R. J. Inestabilidad Del Terreno En Zonas de Actividad Minera: Caso Ciudad de Zaruma, Ecuador. Redes de Ingeniería **2017**, 8 (2), 69–81. <https://doi.org/10.14483/2248762x.12116>.

- (12) Ulises, O.; Gustavo, R.; Ferney, D. Condiciones de Seguridad y Salud En El Trabajo, Una Revisión Teórica Desde La Minería Colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia* **2019**, 4–5.
- (13) Luis, J.; Salas, T. F. Analysis of occupational safety and health regulations in mining between 2000 and 2017 and its influence on the occurrence of fatal accidents in mining in peru ensayo científico. *Ciencia & Desarrollo* **2018**, 17 (2), 1–2.
- (14) Mendez-Barreta, L. El Trabajo Minero: Accidente, Enfermedad y Muerte. *Redalyc* **2011**, 6–8.
- (15) Sánchez, A. M. S.; Sánchez, F. J. S.; Ruiz-Muñoz, D. Riesgos Laborales En Las Empresas de Residuos Sólidos En Andalucía: Una Perspectiva de Género. *Saude e Sociedade* **2017**, 26 (3), 03. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902017162878>.
- (16) Belkis, M.; Tocabens, E. Definiciones Acerca Del Riesgo y Sus Implicaciones Definitions on the Risk and Its Implications; 2011; Vol. 49.
- (17) Martínez Guirao, J. E. Riesgos Laborales En La Construcción. Un Análisis Sociocultural. *Universitas* **2016**, No. 23, 3–4. <https://doi.org/10.17163/uni.n23.2015.03>.
- (18) Espinosa, F. F.; Dias, A.; Salinas, G. E. Un Procedimiento Para Evaluar El Riesgo de La Innovación En La Gestión Del Mantenimiento Industrial A Procedure for Assessing the Risks of Innovation in the Management of Industrial Maintenance; 2012; Vol. 20.
- (19) Padilla Fortes, A.; Ana Padilla Fortes, S. Identificación de Riesgos Laborales En Atención a Través de Las Comunicaciones de los Trabajadores; 2017; Vol. 26.
- (20) Sánchez-Aguilar, M.; Betzabé Pérez-Manriquez, G.; González Díaz, G.; Peón-Escalante, I. Enfermedades Actuales Asociadas a Los Factores de Riesgo Laborales de La Industria de La Construcción En México; 2017; Vol. 63.
- (21) Ormeño-Bazurto, L. Riesgo Físico y Enfermedades Profesionales En Trabajadores Que Operan Equipos de Vibración En Construcciones Civiles. *Revista San Gregorio* **2014**, 2–4.



- (22) Orozco-Vásquez, M.-M.; Zuluaga-Ramírez, Y.-C.; Pulido-Bello, G. Factores de Riesgo Psicosocial Que Afectan a Los Profesionales En Enfermería. *Revista Colombiana de Enfermería* **2019**, 18 (1), 3. <https://doi.org/10.18270/rce.v18i1.2308>.
- (23) Rodríguez-Merchan, S.; Solis-Ferrer, H.; Chiquito-Tumbaco, S. La Educación En Materia de Seguridad e Higiene Industrial. *Revista Publicando* **2017**, 8–9.
- (24) Asanza-Jiménez, a. “Elaboración de la matriz de riesgos laborales en la empresa proyecplast cía. Itda.,” 2013.
- (25) Parra Addys. Factores de Riesgo Ergonomico En Personal Administrativo, Un Problema de Salud Ocupacional. *SINAOSIS* **2019**, 3.
- (26) Coronell Macías, W.; Guzmán Bolaño, V.; Rojas Archila, G.; Arrazola David, M. Caracterización de los factores de riesgo químico y biológico, en los laboratorios de morfología y microbiología de una universidad. *Biociencias* **2019**, 14 (2), 7. <https://doi.org/10.18041/2390-0512/biociencias.2.6018>.
- (27) Marín-Sánchez, D.; Oca-Abella, O.; González-Díaz, Y. Analítica por el método cossh essentials evaluation of chemical risks in laboratory of analytic chemistry for the method cossh essential; 2017.
- (28) Colque Copa, J. S. Programa de seguridad laboral para prevenir riesgos y accidentes laborales en un laboratorio químico. *Revista Enfoques* **2021**, 4 (16), 6. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v4i16.94>.
- (29) Huerta-González, N. Riesgos Químicos En El Sector Sanitario. *revista Ocronos* **2020**, 3.
- (30) Muñoz-Chacón, C. Artículo Original Estudio de Accidentes Eléctricos y Peligro Del Arco Eléctrico. Introducción a Un Programa de Seguridad Eléctrica. Study of electrical accidents and danger of electric arc. introduction to electrical safety program. 2015.
- (31) Úrsula Sosa Moreno, L.; Cristina Martínez Zamora, N.; Rafaela Lugo Jáuriga, B.; Rodríguez García, C. Muerte Por Electrocución; 2019; Vol. 23.
- (32) Brown-Rivero, A. Electricidad, Características y Opciones de Reforma Para México. *Revista Analisis Economico* **2011**, 5–12.

- (33) Núñez-pérez, I.; Brieva-Payarez, Y. Diagnostico del riesgo locativo en las entidades del sector público de la ciudad de sincelejo –sucre, 2016.
- (34) Mesa, L. M.; Beltrán, M. O. Characterization and Analysis of the Locative, Environmental and Workplace Health Variables in Jewelry Production; 2018; Vol. 2.
- (35) Hernández, R. V.; Mariño, L. F.; Vergel, M. Las Programadoras de Televisión y La Exposición al Riesgo Locativo En Grabaciones Exteriores\*. Revista Logos Ciencia & Tecnología **2018**, 7 (3), 3–4. <https://doi.org/10.22335/rlct.v7i3.523>.
- (36) Puentes-Arismendi, D.; Tamayo-acero, Y. Identificación, análisis y prevención del factor de riesgo, 2018.
- (37) Baeza Olivas. Orden y Limpieza: Consideraciones En El Avance Físico y Financiero de Obra. Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ingeniería. 2017, pp 12–14.
- (38) Armando Fuentes Rodríguez, D. Campaña informativa de seguridad industrial en áreas de producción de la empresa plasticsacks., 2016.
- (39) Melgarejo-Franquelo, J. Análisis de La Señalética Implantada En La Actual Escuela Técnica Superior de Ingeniería de La Edificación. Revista Científica sobre la accesibilidad universal **2011**.
- (40) Heredia-Silva, J. "La señalética, y su incidencia con la accesibilidad laboral de las personas a los servicios requeridos, 2013.
- (41) Litardo-Carlos; Real-Gether; Cedeño-Liliana; Rodriguez-Karen; Hidalgo-Argelio; Zambrano-Ramon. Prevención de Riesgos Laborales En El Cultivo de Pitahaya En, Ecuador; 2019.
- (42) Mejia-Quijano, R. Identificación de Riesgos Empresariales. In Identificación de riesgos; 2013; pp 30–32.
- (43) Londoño-Gómez, L.; Núñez-Patiño, M. Desarrollo de La Administración de Riesgos. Redalyc **2010**, 4–6.

- (44) Damayse, M.; Pérez Fernández, R.; Ferrer Colina, I. M.; López, G. L. Identificación de variables con incidencia en la accidentalidad laboral. caso de estudio: productora de cemento. Scielo **2017**, 2.
- (45) Rubio-Romero, J. La Evaluacion General de Riesgos. In Metodo de evaluacion de riesgos laborales; Madrid, 2004; pp 17–21.
- (46) Grether Lucía Real Pérez, D. C.; Antonio Hidalgo Ávila, A.; Yanelis Ramos Alfonso, D.; Yadamy Rodríguez Sánchez, D. C.; Cándido de León Rosales, L. The Evaluation of Risks in the Disease Prevention Professional, Incidental and Occupational Accidents in the Intensive Farming of Tilapia; 2018.
- (47) Anchundia-Espinoza, J. Evaluación de Los Riesgos Psicosociales Que Inciden En El Personal de La Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Esmeraldas. Rev. Hallazgos21, **2021**, 2–5.
- (48) Calvo-Roy, J. Análisis comparativo de metodologías de evaluación de riesgos, Zaragoza, 2015.
- (49) Guamushig-Rodrigo, a. “Identificación, análisis y evaluación de riesgos laborales en la industria coppola del ecuador,” 2013.
- (50) Camejo-Ginebra, J. "Estudio y evaluación de riesgos de accidentes tecnológicos en la línea de producción de la fábrica de acabado de la empresa Hilatex. researchgate **2021**, 2–3.
- (51) Calderón Marín, C. F.; González González, J. J.; Duménigo Ámbar, C.; Cepero, W. Q.; Sinconegui Gómez, B.; Solá Rodríguez, Y.; Cancio, M. G.; Martínez Ramírez, A.; Oliva González, J. P. análisis de seguridad radiológica de una instalación PET/CT mediante el empleo de la matriz de riesgo; 2017; Vol. 62.
- (52) Hoffman Jaramillo, K.; Parraga Bravo, J.; Idrovo Toledo, R. Evaluación Ergonómica de Los Puestos de Trabajo Del Área Operativa de Siembra y Empaque. Recimundo **2017**, 1 (5), 5. <https://doi.org/10.26820/recimundo/1.5.2017.41-51>.
- (53) Molina, R.; Galarza Cachiguango, I. S.; Villegas Estévez, C. J.; López Egas, P. X. Evaluación de Riesgos Ergonómicos Del Trabajo En Empresas de Catering.

Turismo y Sociedad **2018**, 23, 101–123.  
<https://doi.org/10.18601/01207555.n23.06>.

- (54) Sociales, A.; Molano Velandia, C.; Hernando, J.; Pinilla, A. INNOVAR. Revista de Ciencias. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales **2013**, 23, 5–9.
- (55) Alfonso, P.; Logroño, H.; Sebastián Benitez Triviño, A.; Carlos, J.; Balseca, M. Análisis de La Normativa de Seguridad y Salud Ocupacional. Revista Publicando **2017**, 4 (12), 5.
- (56) Manuel, G.; Socarrás, C.; Manuel, J.; Cumbreira, M.; De, U. A.; Seguridad, L. A.; Salud, Y.; El, E. N.; En, T.; Sistema, E. L.; Cubano, E. Revista Latinoamericana de Derecho Social; 2016.
- (57) Lisbeth-Díaz; Carbajal-Katherine; Jara-Foncin. Seguridad y Salud Ocupacional En El Rendimiento Laboral En La Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2016. UCV HACER **2017**, 4.
- (58) Sonia-Rodríguez; Hugo-Solis; Sandra-Chiquito. La Educación En Materia de Seguridad e Higiene Industrial. La Educación en materia de Seguridad e Higiene Industrial **2017**, 3.
- (59) Ferrell-corrales, p.; Guillen-Mendoza, A. Industrial es uso de los equipos de protección personal en la salud ocupacional de los trabajadores de limpieza de la municipalidad distrital de mariano melgar-arequipa, 2017., 2017.
- (60) Enríquez-Moya, J. “Los equipos de protección personal y su incidencia en los riesgos laborales de los trabajadores del gobierno autónomo descentralizado del cantón salcedo, provincia de Cotopaxi”, 2016.
- (61) Mahecha Angulo, M. Educación En Salud y Seguridad Para Los Comités Paritarios de Seguridad y Salud En El Trabajo. Avances en Enfermería **2016**, 33 (3), 343–351. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v33n3.36596>.
- (62) Freire-Constante, L. F.; Yandún-Burbano, E. D.; Castro-García, E. A.; Castro-García, S. R. Responsabilidad Social: Cumplimiento de Directrices ISO 26000 Frente a Los Requerimientos Legales de Seguridad y Salud En El Trabajo.

INNOVA Research Journal **2022**, 7 (1), 96–108.  
<https://doi.org/10.33890/innova.v7.n1.2022.1989>.

- (63) Vega-Monsalve, N. D. C. Nivel de Implementación Del Programa de Seguridad y Salud En El Trabajo En Empresas de Colombia Del Territorio Antioqueño. *Cadernos de Saude Publica* **2017**, 33 (6), 2–3. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00062516>.
- (64) Sabastizagal-Vela, I. L.; Astete-Cornejo, J.; Benavides, F. G. Working, Safety and Health Conditions in the Economically Active and Employed Population in Urban Areas of Peru. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* **2020**, 37 (1), 2. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.371.4592>.
- (65) Josefa-Hernández. Gestión de la seguridad y salud laboral,y mejora de las condiciones de trabajo.el modelo español. *Scielo* **2012**, 13–15.
- (66) Cabrera Vallejo, M.; Uvidia Villa, G.; Villacres Cevallos, E. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para la empresa de vialidad imbavial e.p. provincia de imbabura. *Industrial Data* **2017**, 20 (1), 3. <https://doi.org/10.15381/idata.v20i1.13500>.
- (67) Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1st ed.; 1986.

## ANEXOS

### Anexo 1. Área de ingreso del personal



### Anexo 2. Área de descarga y molienda



**Anexo 3. Área de cribado**



**Anexo 4. Área de almacenamiento de Químicos**





**Anexo 5. Área de Gravimetría y Fundición**







**Anexo 6. Áreas de Bombeo**





**Anexo 7. Zona de Relaveras**



