

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

VICERRECTORADO

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



**EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS LABORALES APLICANDO
EL MÉTODO FINE Y MATRIZ IPERC EN LA EMPRESA ARQUIMET
DE LA CIUDAD DE SUCRE
DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN EL TRABAJO
Y RESPONSABILIDAD SOCIAL – VERSIÓN II**

Dario Brayan Fernandez Llanos

Sucre - Bolivia

2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo y Responsabilidad Social, versión II de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura según normas de la Universidad.

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

Dario Brayan Fernandez Llanos

Sucre, mayo de 2024

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mi madre Benita Llanos Carriazo y a mi padre Dario Fernandez Sejas, quienes son los pilares fundamentales en vida, inspiración y guías para seguir adelante en mi carrera y cumplir todas mis metas.

También quiero expresar mi gratitud a mis hermanos Omar, Orlando, Jhovana y Jhulieth quienes han sido un apoyo incondicional y el mejor regalo de Dios en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por cada día, cada experiencia, por cada oportunidad y por bendecirme siempre.

A mi familia por alentarme día a día a desarrollar y culminar el presente trabajo.

A mi amada Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca por acogerme en sus aulas y hacer de mí persona alguien mejor brindándome una formación académica integral.

A los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial, por compartir sus conocimientos y experiencias durante mis años de estudio.

A todos mis amigos y compañeros por su ayuda, consejos y buenos momentos vividos juntos. Siempre los tendré guardados en el corazón.

A todos ellos GRACIAS.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la evaluación y control de riesgos laborales en la empresa de metal mecánica industrial ARQUIMET ubicado en la ciudad de Sucre. Para lograr este propósito, se llevó a cabo un análisis de la situación actual en materia de seguridad y salud ocupacional. Este análisis incluyó la observación directa de todas las actividades realizadas en la empresa, así como el uso de memorias fotográficas y encuestas.

Mediante estas herramientas se logró identificar los peligros y factores de riesgos a los que están expuestos los trabajadores. La evaluación se realizó con la matriz IPERC y FINE, se compararon los resultados de ambos métodos los cuales muestran que los riesgos más significativos se encuentran en los procesos de cortado, plegado y cilindrado, donde estos mismos tiene una alta probabilidad de causar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

El diagnóstico y la evaluación de riesgos permitió conocer la inadecuada capacitación sobre los riesgos ocasionados por las maquinas industriales (Cizalla guillotina, plegadora y cilindradora), así como el uso inadecuado del equipo de protección personal. Para abordar estos problemas, se propone un plan de medidas de control en cuanto a los riesgos más significativos.

Estas medidas incluyen procedimientos de trabajo seguro para el uso adecuado de las máquinas, instalación de señaléticas, capacitaciones a los trabajadores en temas sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal, y la sensibilización sobre la exposición al ruido.

De esta manera se podrá ayudar a la empresa a disminuir y prevenir los riesgos laborales, garantizándoles a los trabajadores un ambiente de trabajo más seguro.

Palabras clave: Riesgos laborales, Evaluación, Peligros, Seguridad y Salud ocupacional

EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS LABORALES APLICANDO EL
MÉTODO FINE Y MATRIZ IPERC EN LA EMPRESA ARQUIMET DE LA CIUDAD
DE SUCRE

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES	2
1.1.1 Situación Problemática	4
1.1.2 Formulación Del Problema De Investigación	5
1.2 OBJETIVOS	5
1.2.1 Objetivo General.....	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 JUSTIFICACIÓN	6
1.3.1 Justificación Económica	6
1.3.2 Justificación Legal.....	6
1.3.3 Justificación Social	6
1.4 METODOLOGÍA	7
1.4.1 Tipo de Investigación	7
1.4.2 Enfoque.....	7
1.4.3 Alcance	7
1.4.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos Aplicados	8
CAPITULO II: DESARROLLO	9
2.1 MARCO TEÓRICO.....	9
2.1.1 Fundamentos Teóricos	9
2.1.1.1 Método William Fine	9
2.1.1.2 Método IPERC.....	11
2.1.2 Marco Conceptual.....	14
2.1.3 Marco Contextual	15
2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS	18
2.2.1 Diagnóstico inicial de las condiciones actuales de seguridad y salud en la empresa	19

2.2.1.1	Descripción de procesos	19
2.2.1.2	Informe de inspecciones realizadas en el taller.....	22
2.2.1.3	Informe de encuesta:	22
2.2.2	Identificación de peligros y factores de riesgos.....	28
2.2.3	Evaluación de riesgos	31
2.2.3.1	Evaluación de riesgo método FINE	31
2.2.3.2	Evaluación de riesgos matriz IPER.....	33
2.3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	34
2.3.1	Análisis Método FINE.....	34
2.3.2	Análisis matriz IPER	35
2.3.3	Comparación de resultados.....	36
CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		37
3.1	RESULTADOS	37
3.1.1	Propuesta de un plan de medidas de control.....	37
3.2	CONCLUSIONES	48
3.3	RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		50
ANEXOS		53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Antecedentes.....	2
Tabla 2. Matriz de Métodos, Técnicas e Instrumentos Aplicados	8
Tabla 3. Magnitud del riesgo	10
Tabla 4. Valoración de riesgos	10
Tabla 5. Matriz de riesgo	12
Tabla 6. Número de personal.....	15
Tabla 7. Periodo de trabajo	15
Tabla 8. Identificación de peligros y factores de riesgos.....	28
Tabla 9. Matriz de Riesgos moderados y Riesgos altos.....	32
Tabla 10. Matriz de Riesgos significativos y moderados	33
Tabla 11. Resultados de evaluación de riesgos método FINE	34
Tabla 12. Resultados de evaluación de riesgos IPER	35
Tabla 13. Medidas de control de los riesgos más significativos y moderados	38
Tabla 14. Requerimiento de EPP	43
Tabla 15. Temas de capacitaciones al personal.....	44
Tabla 16. Cronograma del Plan de medidas de Control	46
Tabla 17. Costos en equipos de protección personal	46
Tabla 18. Costos en señalética de seguridad laboral	47
Tabla 19. Costos de capacitaciones al personal	47
Tabla 20. Costos totales de la implementación de la propuesta	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa.....	5
Figura 2. Ubicación Geográfica.....	16
Figura 3. Instalaciones de la empresa.....	16
Figura 4. Organigrama de la empresa ARQUIMET	17
Figura 5. Metodología de recopilación de información y datos obtenidos	18
Figura 6. Diagrama de procesos y actividades realizadas en la empresa ARQUIMET ..	21
Figura 7. Evaluación de la disponibilidad y uso de EPP	42

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

En la industria mecánica industrial todo trabajador está expuesto a diversos riesgos laborales significativos por las tareas y actividades que realizan, por lo que la seguridad y salud en el trabajo son aspectos fundamentales para el bienestar de los trabajadores ya que por medio de esto es posible eliminar accidentes y enfermedades de trabajo, además de cumplir con lo que estipulan las normativas vigentes y evitar que las empresas adquieran multas y sanciones, lo que incluye además mejorar la productividad en la organización, (Gavilanes Lagla et al., 2021).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) de acuerdo con estimaciones recientes publicadas a nivel global 2,78 millones de trabajadores mueren cada año de accidentes laborales y enfermedades profesionales y 374 millones de trabajadores sufren accidentes no mortales, (OIT, 2019).

La presente investigación se refiere a la identificación y evaluación de riesgos laborales dentro de la empresa ARQUIMET del rubro metal mecánica industrial de la ciudad de Sucre. La naturaleza de los principales servicios que ofrece ARQUIMET, que incluyen corte, plegado, cilindrado de planchas metálicas, así como trabajos de soldadura, conlleva a una serie de factores de riesgos asociados principalmente con la maquinaria industrial.

La propuesta del presente trabajo busca evaluar los riesgos empleando el método FINE y la matriz IPERC, la combinación de ambos métodos proporcionara un enfoque comprensivo y detallado para la gestión de riesgos laborales en ARQUIMET, asegurando que tanto los riesgos comunes como los específicos de la empresa sean abordados de manera efectiva. Este estudio tiene como objetivo no solo identificar y analizar los riesgos existentes sino también de proponer medidas de control para mejorar los puestos de trabajo y la salud del personal de la empresa.

Se espera que este trabajo ayude con la contribución a la creación de un ambiente laboral más seguro en ARQUIMET y en el sector de la mecánica industrial en general. Además, ajustar las prácticas de seguridad de la empresa con las normativas legales bolivianas,

promoviendo así el cumplimiento del decreto Ley N.º 16998, Ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar.

1.1 ANTECEDENTES

Tabla 1. Matriz de Antecedentes

AUTOR	TITULO	TEORIAS APLICADAS	OBJETIVO	RESULTADO
Herrera Gil Andrea Rosa	Diseño de un programa de seguridad industrial y salud en el trabajo en la fábrica boliviana de equipamiento gastronómico (FABEG) en base al decreto ley 16998	Se realizó un diagnóstico utilizando un Check list basado en el Decreto Ley 16998. Para la identificación de peligros y evaluación de riesgos la metodología aplicada es una matriz IPER de manera preliminar para después desarrollar el diseño de un programa de seguridad industrial y salud en el trabajo basado NTS-009/18.	Realizar un programa de seguridad y salud en el trabajo en la Fabrica Boliviana de Equipamiento Gastronómico.	El análisis reveló que la empresa cumple solo con el 24% de los aspectos normado por la Ley 16998. La evaluación con la matriz IPER mostro riesgos significativos en el área de producción, donde se identificó peligros como instalaciones eléctricas defectuosas, uso incorrecto de maquinaria sin EPP y mala ventilación en el área de ensamble, afectando a los trabajadores. En la elaboración del PSST se realizó estudios en iluminación, ruido y extintores.
Merchán Zambran o George Abraham	Elaboración de un plan de prevención de riesgos laborales en el taller metal mecánica industrial Mendoza Ubicado en la ciudad de Guayaquil	Se aplicó el diagrama de Ishikawa para hallar las causas de los accidentes y el diagrama de Pareto para determinar aquellos que más afectan la productividad y rentabilidad de la empresa. Así mismo se empleó una Matriz de triple criterio para evaluar cada puesto de	Este trabajo de titulación tiene como objetivo Elaborar una propuesta de plan de prevención de riesgos laborales en el taller metal mecánica industrial Mendoza.	El aporte de este trabajo de titulación se centra en la elaboración de un plan de prevención de riesgos laborales, utilizando como base el análisis de los accidentes laborales a través de los diagramas de Ishikawa y Pareto. Con la información obtenida, se aplicó una matriz de triple criterio para detallar los factores de riesgo, lo cual permitió diseñar un plan de prevención eficaz y adaptando a las necesidades específicas de la empresa, buscando

		trabajo clasificando los riesgos según su probabilidad, gravedad y vulnerabilidad.		minimizar los riesgos y mejorar la seguridad de los trabajadores.
Pilay Castro Darío Baudilio	Evaluación de los riesgos mecánicos en el área de maquinado de una empresa metal mecánica	Se aplicó una matriz de triple criterio para la identificación de los riesgos más importantes y mediante el método FINE se analizó el grado de peligrosidad.	Tiene como objetivo Evaluar los riesgos mecánicos en el área de maquinado de una empresa metal mecánica	Como resultado de la evaluación los riesgos mecánicos y ergonómicos en el área de maquinado son predominantes y clasificados como intolerables, mientras que la limpieza y la iluminación presentan riesgos moderados que requieren atención.
Mata Alvarado Luis Alfonso	Desarrollo de un plan de prevención para los riesgos laborales en el área de producción de una empresa metalmecánica	Se aplicó la matriz IPER con el fin de realizar una evaluación de riesgos de manera efectiva.	El objetivo de esta investigación es desarrollar un plan de prevención de riesgos laborales en el área de producción de una empresa metalmecánica .	Indica que la empresa incurre en gastos significativos debido a accidentes laborales y multas, originados por la falta de un plan preventivo y falta de conocimiento sobre los riesgos asociados a cada máquina. La ausencia de capacitaciones específicas en cada área de trabajo para comunicar y gestionar estos riesgos contribuye a la frecuencia de incidentes.
Polimeni Ovidio Javier	Análisis y mejora de la cultura de seguridad y prevención de riesgos laborales en empresa metalúrgica	Se aplicó la Matriz de evaluación de riesgos, también se utilizó como base la norma ISO 45001/2018.	Desarrollo de un plan de prevención de riesgos laborales y un plan de mejora en cultura de seguridad de la organización	La investigación destaca la importancia de la capacitación continua aplicada no solo al entrenamiento del trabajador, también enfocándose en la profesionalización y la gestión competente del trabajo. Se resalta la necesidad de una gestión de calidad orientada a la mejora continua y la responsabilidad de la organización para la implementación de un sistema de seguridad laboral de acuerdo a las necesidades.

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de Herrera Gil (2022), Merchán Zambrano (2021), Pilay Castro (2022), Mata Alvarado (2019), Polimeni (2022).

1.1.1 Situación Problemática

En el taller de la empresa ARQUIMET se realizan actividades y tareas en los que existen riesgos potenciales a los que los trabajadores están expuestos, ya que utilizan maquinas industriales, herramientas y equipos eléctricos, los cuales provocan ruido y vibraciones entre otros riesgos.

Los accidentes más frecuentes involucran golpes, cortes, proyección de partículas, atrapamiento producto de la operación de las máquinas y el uso de herramientas manuales, además de trabajos de soldadura en los que inhalan gases tóxicos. Otro punto clave que se observó es que el taller no cuenta con extintores, considerando las instalaciones cuenta con máquinas y equipos que funcionan con energía eléctrica y el desorden que existe en el lugar de trabajo no deja de ser peligrosa la situación a probables conatos de incendios.

Respecto a la señalización de seguridad, esta no cuenta con las necesarias, lo que puede contribuir a una menor conciencia de los riesgos por parte de los trabajadores y así mismo la falta de cultura en seguridad industrial y la insuficiente capacitación en la materia, sumando al exceso de confianza de los trabajadores, resultan en el uso infrecuente de equipos de protección personal y en la manipulación incorrecta de cargas pesadas.

Estos factores juntos crean un ambiente de trabajo que no solo es inseguro, sino también aumenta el riesgo de incidentes laborales.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Formulación Del Problema De Investigación

¿Cómo se puede identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales en la empresa ARQUIMET de la ciudad de Sucre con el fin de mejorar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Realizar la evaluación y control de riesgos laborales aplicando el método FINE y matriz IPERC en la empresa ARQUIMET de la ciudad de Sucre.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico inicial de las condiciones actuales de seguridad y salud en la empresa ARQUIMET.
- Identificar los peligros y factores de riesgos laborales existentes a los que están expuesto los trabajadores.

- Evaluar los riesgos laborales mediante el método de evaluación WILLIAM FINE y matriz IPERC.
- Desarrollar medidas de control adecuadas para reducir y/o eliminar los riesgos laborales evaluados.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Justificación Económica

Con la realización de la evaluación y control de los riesgos laborales en la empresa ARQUIMET este se beneficiará reduciendo y/o eliminando los costos de accidentes laborales que incluye indemnizaciones a los trabajadores afectados, daños materiales y tiempos improductivos por la atención de los accidentados.

1.3.2 Justificación Legal

Para realizar la monografía nos basaremos en las siguientes normas y leyes:

- LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR DECRETO LEY N.º 16998 DE 2 DE AGOSTO DE 1979.
- LEY GENERAL DE TRABAJO (DECRETO SUPREMO DEL 24 DE MAYO DE 1939, ELEVADO A RANGO DE LEY EN 8 DE DICIEMBRE DE 1942)
- NORMA ISO 45001:2018 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

1.3.3 Justificación Social

La evaluación y control de riesgos laborales en la empresa ARQUIMET permitirá asegurar un ambiente laboral seguro, reducir accidentes y fomentar una cultura de prevención, lo que resulta de vital beneficio tanto para la salud de los trabajadores como también para la productividad de la empresa.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación descriptiva no tiene hipótesis explícitas. Es la etapa preparatoria del trabajo científico que permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, las características, los factores, los procedimientos y otras variables de fenómenos y hechos, (Calderon Saldaña & Alzamora, 2008)

1.4.2 Enfoque

La investigación mixta implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio. Este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa pueden fusionarse para dar respuesta a problemas humanos, (Otero Ortega, 2018).

1.4.3 Alcance

Los estudios descriptivos tienen como principal función especificar las propiedades, características, perfiles de grupos, comunidades, objeto o cualquier fenómeno. Se recolectan datos de la variable de estudio y se miden sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar, (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

1.4.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos Aplicados

Tabla 2. Matriz de Métodos, Técnicas e Instrumentos Aplicados

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Descriptiva				
OBJETIVOS	METODOS	TECNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS
Realizar un diagnóstico inicial de las condiciones actuales de seguridad y salud en la empresa ARQUIMET.	Deductivo	Observación directa y Encuesta	Registro descriptivo, cuestionario de condiciones de seguridad, memorias fotográficas.	Se espera realizar un diagnóstico detallado de las condiciones actuales de la empresa, para conocer las deficiencias en tema de seguridad y salud en el trabajo.
Identificar los peligros y factores de riesgos laborales existentes a los que están expuesto los trabajadores.	Inductivo	Observación directa, indagación documental	Registro de actividades laborales, lista de peligros identificados, memorias fotográficas, referencias bibliográficas	Identificación de peligros y factores de riesgo, los cuales permitirán categorizar los peligros existentes en la organización.
Evaluar los riesgos laborales mediante el método de evaluación WILLIAM FINE y matriz IPERC.	Deductivo-Inductivo	Método Fine, matriz IPERC e Indagación documental	Computadora, Herramientas y software de estadísticas, normativas y guías, Referencia bibliográficas	Análisis de riesgo por medio de la matriz IPERC y FINE, con la combinación de ambas técnicas se espera una evaluación de riesgos laborales efectiva.
Desarrollar medidas de control adecuadas para reducir y/o eliminar los riesgos laborales evaluados.	Analítico-Sintético	Observación, indagación documental	Lista de medidas de control de los riesgos más críticos evaluados, normativas y guías.	Propuesta de un plan de medidas de control para contribuir en la disminución de riesgos laborales en la empresa ARQUIMET.

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO II: DESARROLLO

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Fundamentos Teóricos

2.1.1.1 Método William Fine

El método Fine, es un método cuantitativo-Mixto desarrollado por William T. Fine, quien lideraba el departamento de seguridad del Naval Ordnance Laboratory estadounidense. Publicado el 8 de marzo de 1971 como "Evaluación Matemática para controlar riesgos", este método se ha establecido como un estándar en la evaluación y gestión de riesgos laborales, (Juanes, 2020).

El método para el análisis de los riesgos laborales, consiste en determinar el grado de peligrosidad valorando tres parámetros: Las consecuencias, la exposición, la probabilidad.

El grado de peligrosidad se obtiene multiplicando estos tres factores. La fórmula para calcular el grado de peligrosidad es la siguiente:

$$GP = C \times E \times P \quad ec.(1)$$

Donde:

GP: Grado de peligrosidad

C: Consecuencias

E: Exposición

P: Probabilidad

Coeficiente de Consecuencia: Resultado más probable en caso de producirse un accidente, debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Frecuencia de Exposición: La frecuencia con que se presenta la situación de riesgo.

Determinación de Probabilidad: Probabilidad de que el accidente se produzca cuando se está expuesto al riesgo.

Los cuadros de análisis de coeficiente de consecuencia, Frecuencia de exposición y determinación de probabilidad se muestran en el **anexo N°1**.

Magnitud de riesgo: La magnitud de riesgos se estructura desde riesgo común hasta riesgo muy alto de acuerdo al grado de peligrosidad.

Tabla 3. Magnitud del riesgo

Grado de peligrosidad	Clasificación
Menos de 20	Riesgo común
20-70	Riesgo aceptable
70-200	Riesgo moderado
200-400	Riesgo alto
Mayor a 400	Muy alto

Fuente: Elaboración propia en base a (Gutierrez Mamani, 2017)

Tabla 4. Valoración de riesgos

Clasificación	Actuaciones frente al riesgo
Riesgo común	Puede omitirse la corrección, aunque deben establecerse medidas correctoras sin plazos definidos
Riesgo aceptable	No es de emergencia, pero debe corregirse
Riesgo moderado	Corrección necesariamente urgente
Riesgo alto	Corrección inmediata
Muy alto	Detención inmediata de la actividad

Fuente: Elaboración propia en base a (Gutierrez Mamani, 2017)

2.1.1.2 Método IPERC

Esta metodología consiste en la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos conocida por sus siglas IPERC; es una metodología sistemática y ordenada, para mitigar y evitar riesgos laborales basado en un conjunto de reglas, de tal forma que permite:

- Identificar peligros
- Evaluar, controlar, monitorear y comunicar riesgos que se encuentren asociados a una actividad o procesos.

Fue introducido por el Sistema de Seguridad ISTECH (International Safety Training and Technology Company) como IPER.

Cualquier metodología para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de medidas de control debe tener las siguientes etapas, (Infante Zambrano, 2019):

- Revisión de normas y documentación
- Identificación de procesos y actividades
- Identificación de peligros
- Evaluación de riesgos
- Elaboración de la matriz IPERC
- Determinación de medidas de control

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que la alta directiva esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse, (INSHT, 2003).

Las etapas para realizar una evaluación de riesgos son las siguientes:

Análisis de riesgo: En esta etapa se identifica el peligro dentro del área a implementar el control, mediante las consecuencias y probabilidades, se valora el riesgo que forma el peligro, (Pilay Castro, 2022).

Valoración del riesgo: Se aplica una razón de tolerabilidad del proceso que se lleva a cabo en el riesgo, cuando el riesgo tenga un resultado de no tolerable debe aplicarse el control del riesgo, es decir junto a la evaluación de riesgo y control se lo llama Gestión de riesgo, (Pilay Castro, 2022).

Nivel de riesgo: Para determinar el nivel de riesgo se valora la probabilidad de que ocurra el daño y severidad del daño.

$$\text{Nivel de riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Severidad} \quad \text{ec. (2)}$$

Tabla 5. Matriz de riesgo

Probabilidad	Severidad			
	Leve	Menor	Importante	Extremo
Excepcionalmente bajo	Riesgo común	Riesgo común	Riesgo común	Riesgo común
Excepcional	Riesgo común	Riesgo común	Riesgo común	Riesgo aceptable
Bajo	Riesgo común	Riesgo común	Riesgo aceptable	Riesgo moderado
Medio	Riesgo común	Riesgo aceptable	Riesgo moderado	Riesgo significativo
Alta	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo moderado	Riesgo inaceptable
Extremadamente alta	Riesgo aceptable	Riesgo moderado	Riesgo significativo	Riesgo inaceptable

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

La probabilidad de ocurrencia se estima en base a los siguientes parámetros:

$$Probabilidad = (NP + PE + FP + FE) \quad ec. (3)$$

Donde:

NP: Índice de número de personas expuestas

PE: Índice de prácticas existentes

FP: Índice de formación del personal

FE: Índice de frecuencia de exposición

Los parámetros para la valoración de probabilidad de ocurrencia y severidad del daño se muestran en el **Anexo N°2**.

Control de riesgos

La jerarquía de controles define el orden en el que se deben considerar todos los controles, se puede optar por aplicar diferentes combinaciones de varios tipos de control.

La jerarquía de controles de riesgo en la norma ISO 45001:2018 se organiza de mayor a menor efectividad:

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

Los tres primeros niveles son los más deseables, pero no siempre es posible implementarlos. Durante la aplicación de la jerarquía, se tienen que considerar los costos relativos, los beneficios de reducción y la fiabilidad de las operaciones disponibles, (ISO 45001, 2018).

2.1.2 Marco Conceptual

Peligro: Fuente, situación o acto con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades o la combinación de ellas, (OSHA 18001 2007).

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo, la severidad de la lesión y deterioro de la salud, (ISO 45001, 2018).

Factor de riesgo: Presencia de algún elemento, fenómeno acción humana que puede causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o instalaciones, (Instituto de la Salud Pública de Chile, 2019).

Accidente de trabajo: Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte, (Guía Técnica Colombiana 45, 2012).

Incidente: Suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de salud, (ISO 45001, 2018).

Lesión y deterioro de salud: Efecto adverso en la condición física, mental o cognitiva de una persona, (ISO 45001, 2018).

Seguridad y salud ocupacional: Es una disciplina consistente en la prevención de enfermedades laborales o afectaciones a la salud, cualesquiera que sean; pueden ser asociadas por las condiciones en el ambiente laboral, (OIT, 2021).

Evaluación de riesgos: Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad y nivel de consecuencia, (Guía Técnica Colombiana 45, 2012).

Medidas de Control: Medidas implementadas con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes, (Guía Técnica Colombiana 45, 2012).

Condiciones de trabajo: Son el conjunto de variables subjetivas y objetivas que definen la realización de una labor concreta y el entorno en que esta se realiza e incluye el análisis de aspectos relacionados como la organización, el ambiente, la tarea, los instrumentos y

materiales que pueden determinar o condicionar la situación de salud de las personas, (Benlloch López et al., 2015).

2.1.3 Marco Contextual

Esta monografía se realizará en la empresa ARQUIMET, es una empresa constituida como unipersonal la cual viene trabajando en Sucre desde 2004, prestando varios servicios, como ser plegado, cortado, cilindrado y soldadura en metal, para el cual cuenta diferentes maquinarias y equipos para tal efecto.

Dicha monografía se aplicará específicamente en el área de producción donde cuenta con 7 trabajadores.

Tabla 6. Número de personal

Número de personal	
Gerente propietario	1 persona
Personal administrativo	1 contador
Personal Técnico	1 encargado de planta
Número de trabajadores	3 soldadores y 3 auxiliares

Fuente: Elaboración con base a la información de la empresa ARQUIMET.

Tabla 7. Periodo de trabajo

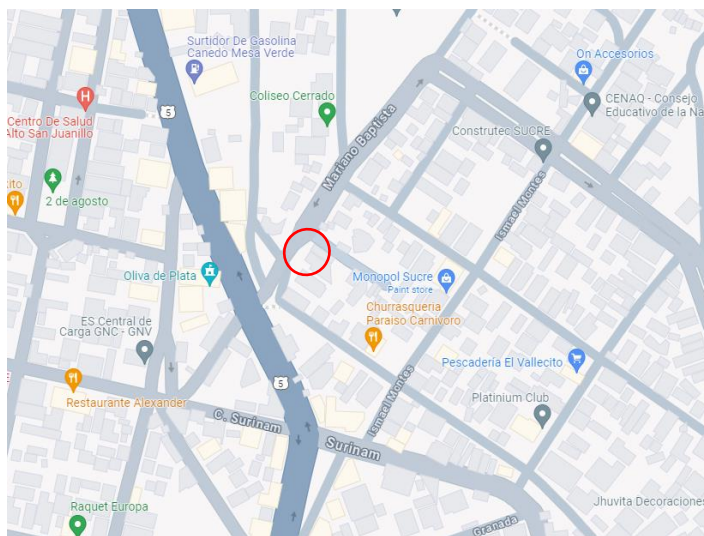
Periodo de trabajo	
Horas/día	8 horas
Turnos/día	Un (1) turno
Días/semana	6 días
Meses/año	12 meses/año

Fuente: Elaboración con base a la información de la empresa ARQUIMET.

Localización

- **Ubicación:** ARQUIMET está ubicada en la ciudad de Sucre, Av. Marcelo Quiroga Santa Cruz esq. Calle Mario Baptista N°1.
- **Departamento:** Chuquisaca
- **Ciudad:** Sucre

Figura 2. Ubicación Geográfica



Fuente: Fotografía obtenida en Google Maps

Figura 3. Instalaciones de la empresa

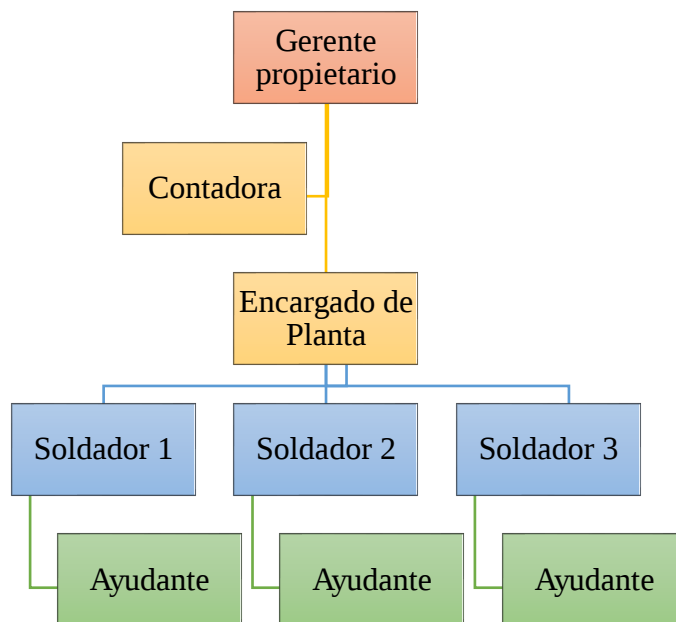


Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Estructura Organizacional

ARQUIMET se encuentra conformada de la siguiente manera:

Figura 4. Organigrama de la empresa ARQUIMET



Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa ARQUIMET.

Misión

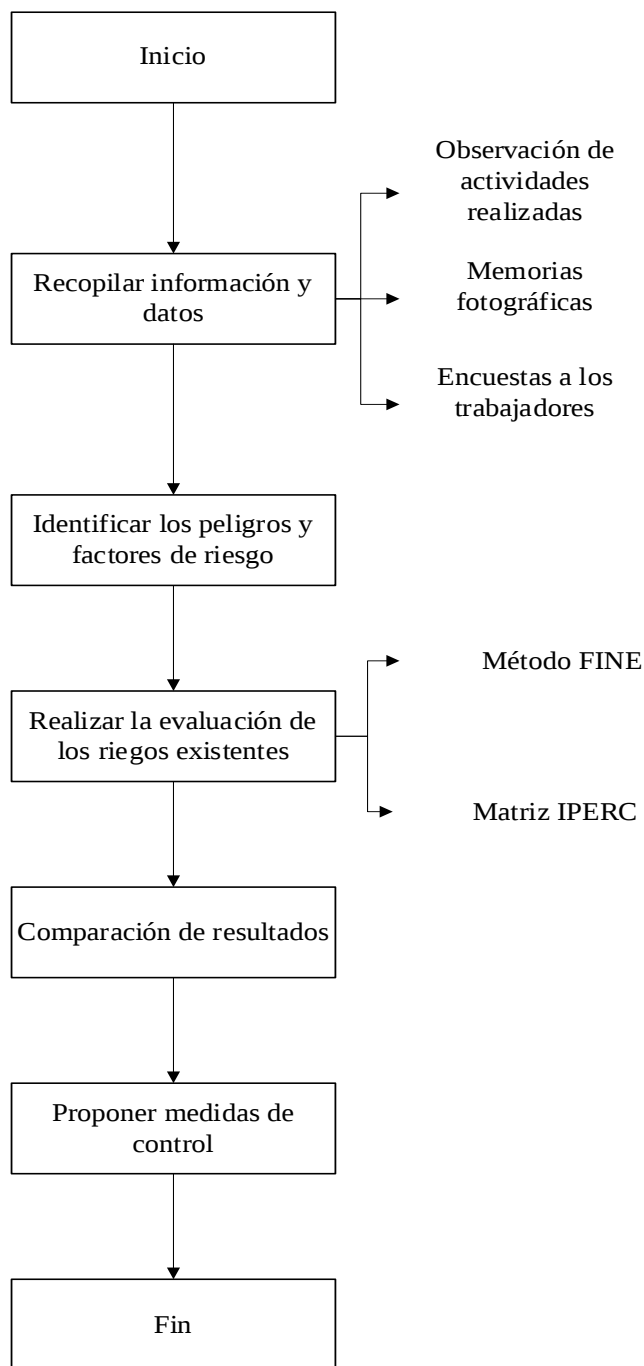
Ofrecer servicios industriales que satisfagan las necesidades, expectativas y deseos del cliente, ofrecemos soluciones técnicas con servicio en todo tipo de trabajos Industriales y soluciones personalizadas en las distintas y variadas aplicaciones del acero.

Visión

Nuestro reto es convertirnos en una industria de servicios, donde el compromiso total con el cliente, las alianzas y la agilidad en nuestros procesos nos hagan ser un referente en nuestro sector, para consolidar nuestra presencia en el territorio nacional, fomentar el continuo crecimiento y diversificación de cada uno de nuestros sectores de actividad.

2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

Figura 5. Metodología de recopilación de información y datos obtenidos



Fuente: Elaboración propia

2.2.1 Diagnóstico inicial de las condiciones actuales de seguridad y salud en la empresa

Para conocer las condiciones actuales en materia de seguridad industrial y salud ocupacional en la empresa ARQUIMET se realizó visitas a las instalaciones de la empresa para observar y tomar memorias fotográficas de los procesos involucrados en la empresa, identificando de esta manera las actividades que realizan, los peligros y factores de riesgos que conlleva cada actividad, maquina y equipo, además se observó la conducta y el actuar de los trabajadores. También se realizó una encuesta a cada uno de los trabajadores para así poder tener un diagnóstico inicial completo de la situación actual.

2.2.1.1 Descripción de procesos

Los principales servicios que brinda la empresa son el corte, plegado y cilindrado de planchas metálicas, además de servicios de soldadura en metal.

A continuación, se describirá los procesos de cada servicio, también la maquinaria, equipos y herramientas que utilizan.

Cortado

Cortado con Cizalla Guillotina

Para este proceso la materia prima utilizada es la plancha metálica. La misma puede variar en dimensiones, espesores y material según lo requerido. El transporte interno de almacenamiento a la cortadora es realizado por el personal de trabajo.

Una vez que se tiene los requerimientos del cliente el proceso comienza cuando uno o más trabajadores posicionan la plancha sobre la mesa de la maquina cortadora (cizalla guillotina), luego se procede a realizar el trazado de la plancha metálica, para luego esta ser cortado en la máquina, seguidamente se acciona el comando, bajado primero los prensa-pisones y unos segundos después la cuchilla, obteniendo la plancha cortada que cae por la parte trasera de la máquina, o es tomada manualmente para colocarla en el espacio de trabajo.

Cortado con maquina cortadora de plasma

Para este proceso también se utiliza planchas metálicas de diferentes espesores y dimensiones, el corte es realizado por la maquina cortadora de plasma computarizado, se realiza primero el diseño CAD según requerimiento del cliente, luego mediante el software CAM la maquina comienza el proceso de cortado, el cual debe ser supervisado por el personal capacitado.

Cortado de tubos metálicos

Comienza con el trazado y la medición de los tubos metálicos, para luego cortar la pieza con la maquina policorte, la máquina se ajusta de acuerdo al tipo de material y grosor del tubo, el trabajador coloca el tubo metálico en la máquina, asegurándose de que este bien sujeto, luego guía el tubo a lo largo de la sierra, obteniendo el corte rápido y preciso.

Plegado

Esta actividad consiste en situar la pieza sobre los topes traseros en la maquina plegadora, luego se acciona el sistema de mando, es importante sujetar la pieza y acompañar el movimiento de elevación de plegado, y luego la extracción de la pieza para obtener la forma requerida.

Cilindrado

El proceso consiste en curvar materiales de chapa metálica, acero y también tubos metálicos, para este proceso se tiene 2 máquinas cilindradoras de rodillo que se utiliza para el cilindrado de chapas metálicas y una maquina roladora para el cilindrado de tubos metálicos.

Soldado

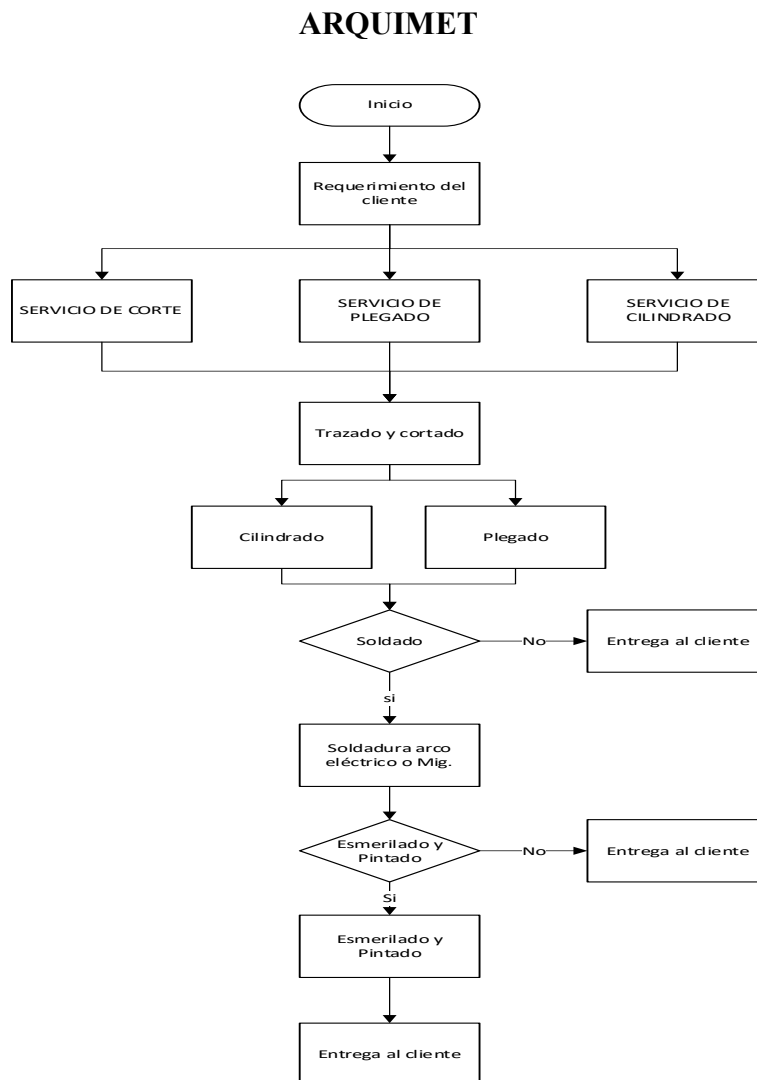
En este proceso se unirán las chapas ya cortadas, cilindradas o plegadas, también tubos metálicos y perfiles estructurales, esta unión se realiza mediante 2 tipos de soldadura, el arco eléctrico para realizar unión por puntos y soldadura MIG para la unión de juntas.

Esmerilado y pintado

Este proceso se lo realiza solo en algunas ocasiones dependiendo del requerimiento del cliente, comienza con la inspección de la estructura metálica para identificar cualquier imperfección o irregularidad, para eliminar estas imperfecciones se utilizan lijas y esmeriladoras con el objetivo de lograr superficies lisas y uniformes.

Después se procede a la preparación de la pintura y el pintado con soplete, durante el proceso se verifica que la cobertura sea uniforme y que no haya áreas faltantes o excesos.

Figura 6. Diagrama de procesos y actividades realizadas en la empresa



Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa ARQUIMET.

2.2.1.2 Informe de inspecciones realizadas en el taller

Durante las visitas al taller, se pudo observar y conocer de las actividades realizadas, así como la operación de las máquinas cortadoras, plegadoras, cilindradoras. Además, se identificaron los riesgos asociados con las actividades de soldadura. También se evaluaron las condiciones de las instalaciones, encontrando desorden y acumulación de materiales, falta de señalización adecuada y pisos obstruidos. En cuanto a la maquinaria utilizada estas no cuentan con el resguardo necesario, además que no existen procedimientos para el uso adecuado de cada máquina.

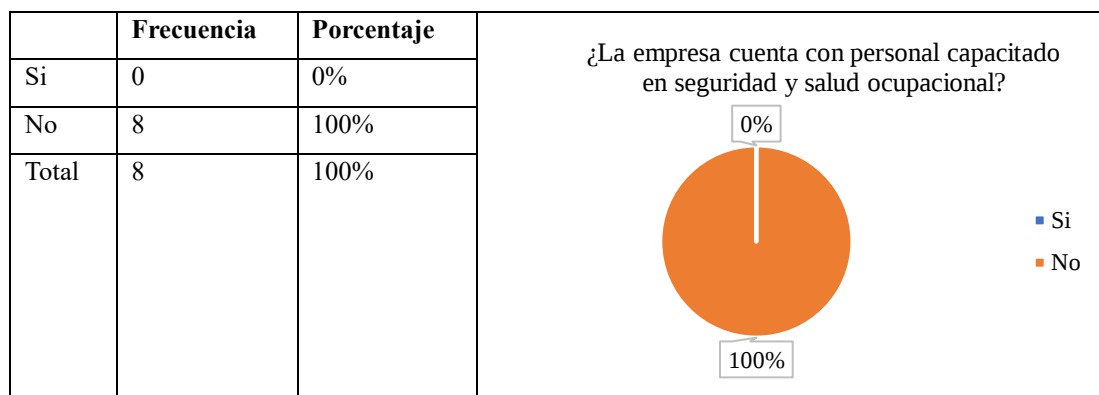
Otro factor clave que se pudo observar en la empresa es que el personal no usa adecuadamente el EPP y adopta posturas inadecuadas durante las actividades que realizan. En resumen, existe falta de cultura en seguridad industrial tanto del empleador como del trabajador. Se documentaron estas inspecciones mediante memorias fotográficas que se encuentran en el **Anexo N°3**, donde se detalla los peligros identificados.

2.2.1.3 Informe de encuesta:

Se efectuó una encuesta a cada uno de los trabajadores involucrados en las actividades laborales, se realizaron preguntas objetivas de conocimiento de seguridad y salud ocupacional.

El número total de encuestados son 8 trabajadores. La encuesta fue realizada en el lugar de trabajo a cada empleado, se explicó el motivo de la encuesta y se pidió que cooperaran con respuestas lo más verídicas posibles, para obtener un buen resultado. **Ver Anexo N°4**

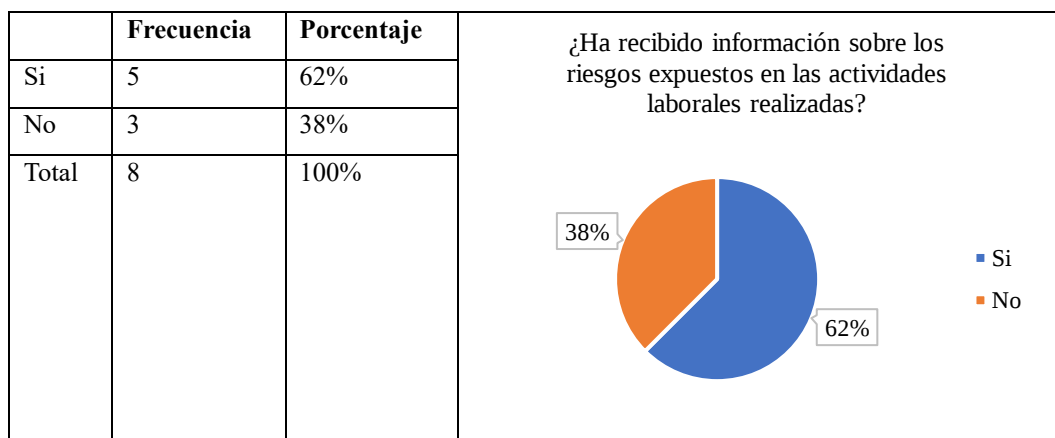
Pregunta 1: ¿La empresa cuenta con personal capacitado en seguridad y salud ocupacional?



Fuente: Elaboración propia

Esta pregunta permite conocer cuan involucrado esta la empresa en materia de seguridad y salud ocupacional, se puede observar que el 100% (8 trabajadores) respondió no existe personal encargado de la supervisión de riesgos laborales existentes.

Pregunta 2: ¿Ha recibido información sobre los riesgos expuestos en las actividades laborales realizadas?

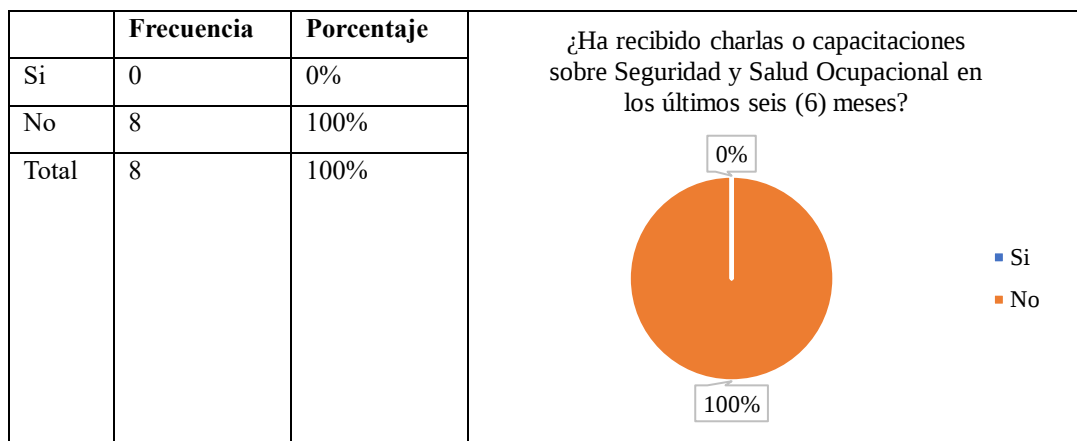


Fuente: Elaboración propia

Esta pregunta permite conocer el nivel de conocimiento a los riesgos que están expuestos en las actividades laborales que se realizan en el taller. Se aprecia que el 62% (5 trabajadores) conoce sobre los riesgos a los que esta expuestos. El restante 38% (3 trabajadores) dice empezar a trabajar reciéneme por tal motivo no conoce en totalidad los

riesgos a los que expuesto y al ignorarlas se puede concluir que es vulnerable a cometer un acto inseguro.

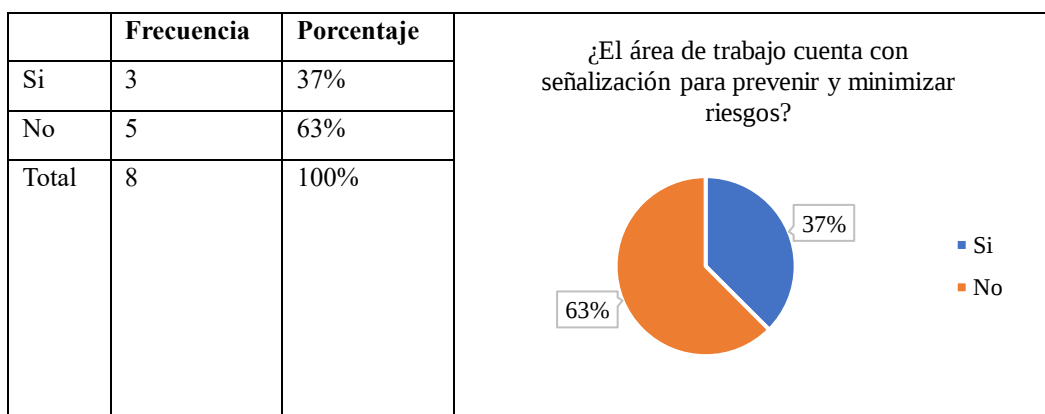
Pregunta 3: ¿Ha recibido charlas o capacitaciones sobre Seguridad y Salud Ocupacional en los últimos seis (6) meses?



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el 100% (8 trabajadores) no recibieron charlas o capacitaciones sobre seguridad y salud ocupacional, lo cual refleja claramente que hay debilidades de parte de mandos superiores respecto a la información referente a temas preventivos de seguridad.

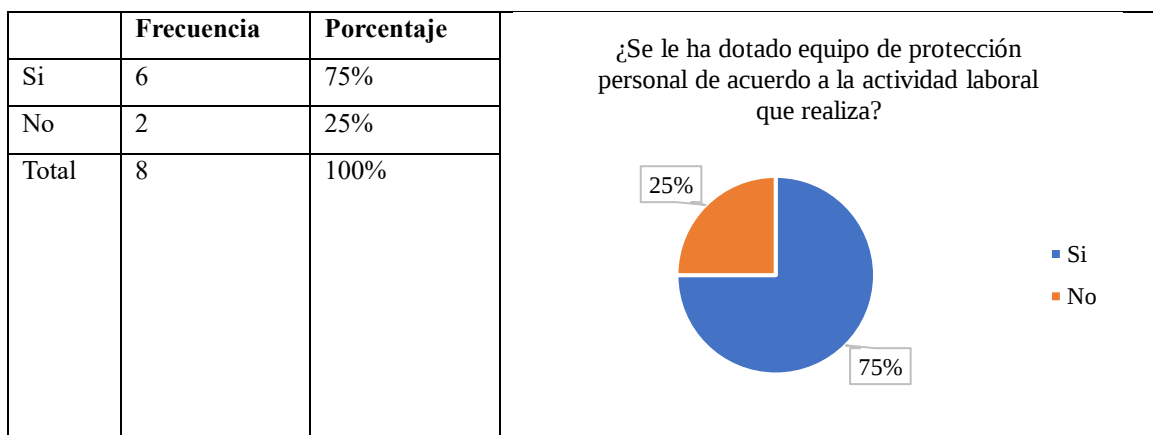
Pregunta 4: ¿El área de trabajo cuenta con señalización para prevenir y minimizar riesgos?



Fuente: Elaboración propia

Esta pregunta permite saber si en el área de trabajo existe la señalización adecuada, el 63% (5 trabajadores) respondieron que, si cuenta, a lo que se les pregunto el tipo, respondieron señalización de peligro eléctrico, protección obligatoria de oídos, uso de gafas y peligro contra incendios, el 37% respondieron no, ya que consideran que las que existen no son suficientes y no están diseñadas en base a normativa.

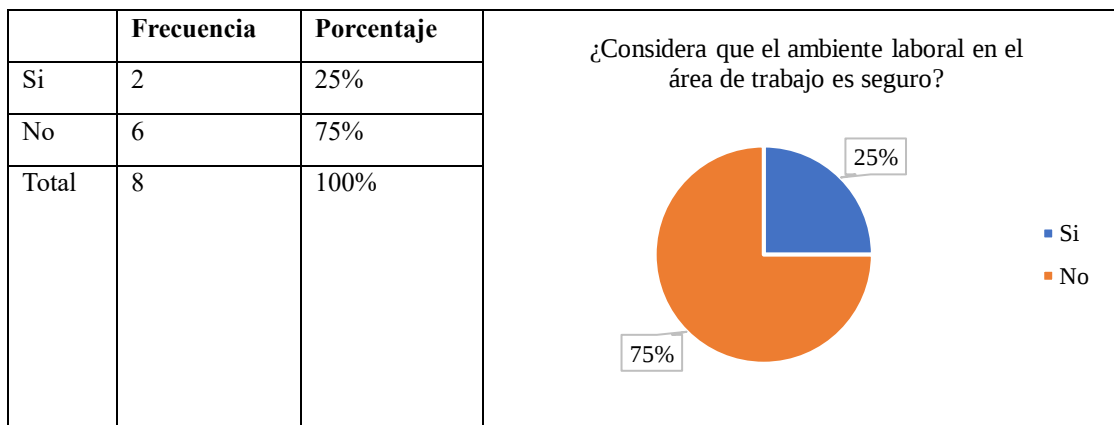
Pregunta 5: ¿Se le ha dotado equipo de protección personal de acuerdo a la actividad laboral que realiza?



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que 25% (2 trabajadores) respondieron no, ya que consideran no contar con el equipo protección personal necesario, el otro 75% (6 trabajadores) respondieron que si cuenta con el equipo de protección de acuerdo a la actividad realizada.

Pregunta 6: ¿Considera que el ambiente laboral en el área de trabajo es seguro?

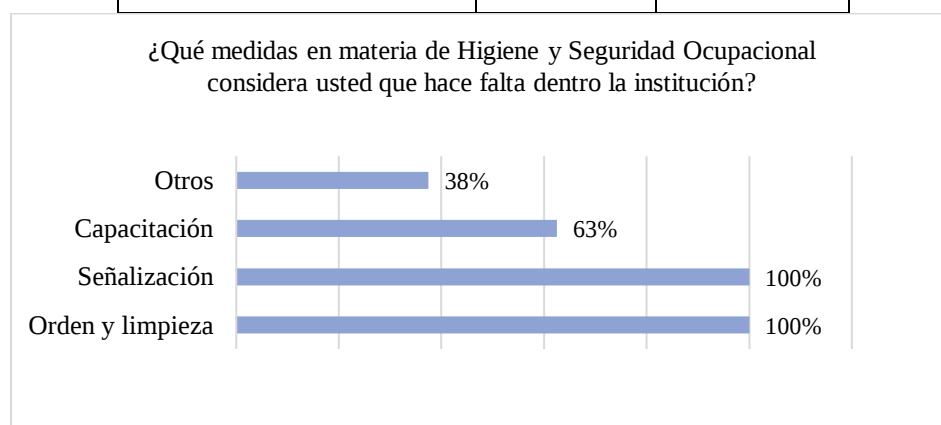


Fuente: Elaboración propia

Esta pregunta permite conocer si se siente seguro el trabajador en el ambiente laboral, el 75% (6 personas) respondió que no considera que el ambiente laboral sea seguro argumentando que en el área de trabajo están expuestos a riesgos laborales.

Pregunta 7: ¿Qué medidas en materia de Higiene y Seguridad Ocupacional considera usted que hace falta?

	Frecuencia	Porcentaje
Orden y limpieza	8	100%
Señalización	8	100%
Capacitación	5	63%
Otros	3	38%

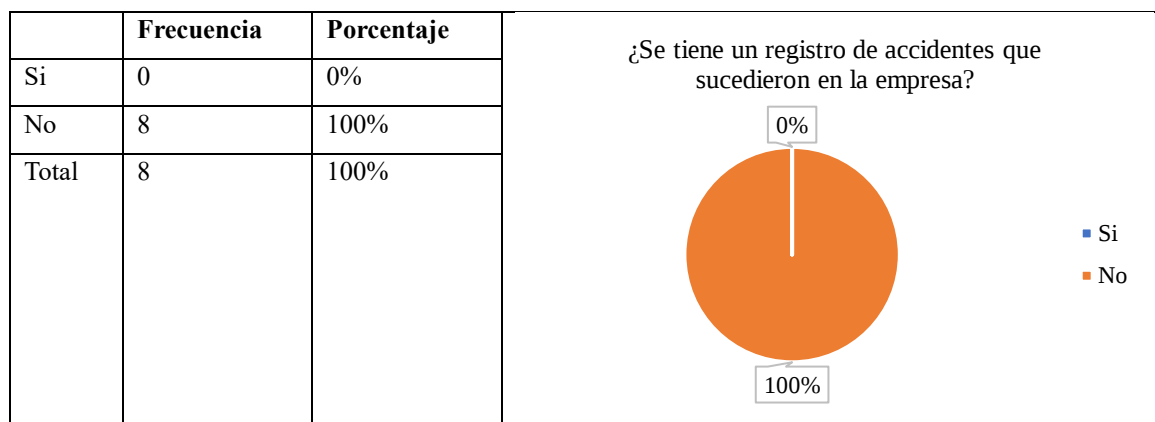


Fuente: Elaboración propia

Pregunta 8: De acuerdo a su criterio, ¿Qué actividad laboral que realiza en el taller presenta mayor riesgo?

Esta pregunta nos permitió conocer las actividades que los trabajadores consideran de mayor peligro, la pregunta es de formato de respuesta libre, las repuesta fueron: Cortado de planchas en Cizalla Guillotina, Soldado, Levantamiento y transporte de planchas, Plegado de planchas.

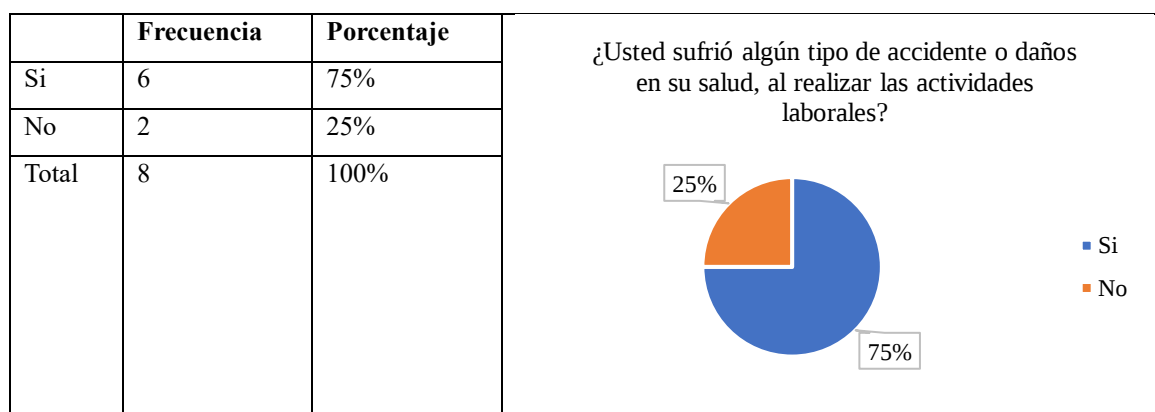
Pregunta 9: ¿Se tiene algún registro de accidentes que sucedieron en la empresa?



Fuente: Elaboración propia

Esta pregunta nos permite conocer si la empresa hace el seguimiento de los accidentes el 100% de los trabajadores respondió que no se tiene ningún registro de accidentes que sucedieron en la empresa.

Pregunta 10: ¿Usted sufrió algún tipo de accidente o daños en su salud, al realizar las actividades laborales?



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar los resultados de la pregunta donde el 75% (6 trabajadores) sufrieron accidentes a realizar actividades laborales, cabe mencionar que los accidentes fueron leves, por otra parte, el 25% de los trabajadores nunca tuvo un accidente.

2.2.2 Identificación de peligros y factores de riesgos

Con la observación investigativa, las memorias fotográficas y encuestas realizadas se identificó peligros y factores de riesgos que se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 8. Identificación de peligros y factores de riesgos

ACTIVIDAD	TIPO	PELIGROS (FUENTE, ACTO O SITUACIÓN)	FUENTE GENERADORA	RIESGOS ASOCIADOS
CORTE DE PLANCHAS METÁLICAS CON (CIZALLA GUILLOTINA)	Ergonómico	Manipulación manual de cargas	Inadecuada manipulación de carga por parte del personal, levantamiento de mucho peso	Sobreesfuerzos físicos
	Mecánico	Bordes de planchas metálicas	El trabajador no cumple con el uso de equipo de protección personal en las manos	Cortes leves/profundos
	Ergonómico	Postura forzada	Malas adaptaciones corporales en la operación de la maquina	Fatiga física
	Locativos	Desorden y pisos obstruidos	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	Caída al mismo nivel
				Golpes por objetos en el piso
	Mecánico	Inadecuada manipulación de la maquina cizalla guillotina	Inexistencia de un manual de operaciones	Atrapamiento por maquina en funcionamiento
	Eléctrico	Contacto eléctrico directo	Protección de máquinas insuficiente, falta de señalización.	Choque eléctrico
CORTE DE PIEZA METÁLICA CON (CORTADORA PLASMA)	Físico	Ruido generado por la maquina	Niveles elevados de ruido generado por la máquina, falta de uso de protección auditiva	Exposición a ruido
	Ergonómico	Postura forzada	Tiempos prolongados de trabajo en postura de pie	Fatiga física
	Químico	Presencia de humo y gases	Falta de EPP adecuado, falta de ventilación	Inhalación de gases y/o humos nocivos
	Físico	Radiación no ionizante	Falta de EPP adecuado	Exposición a radiación visible e invisible (ultravioleta e infrarroja)
	Eléctrico	Contacto con antorchas de la maquina	Falta de equipo de protección de manos	Choque eléctrico

	Mecánico	Proyección de chispas y fragmentos de metal caliente	Falta de uso de EPP adecuado	Contacto con chispas y metal caliente
	Físico	Generación de ruido	Niveles de ruido elevados generado por la máquina, falta de uso de equipo de protección auditiva	Exposición a ruido
CORTE DE TUBOS METALICOS	Locativo	Desorden y obstáculos en el piso	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	Caída al mismo nivel
	Mecánico	Manipulación de tubos	Traslado de tubo de forma inadecuada, El trabajador no cumple con el uso de equipo de protección para las manos	Golpes por objetos
				Cortes con bordes de los tubos
	Químico	Proyección de partículas y polvo.	Falta de equipo de protección personal	Inhalación de partículas y polvo
	Mecánico	Uso inadecuado de maquina poli corte	Falta de uso de equipo de protección personal, El área de trabajo no es el adecuado para la operación de la maquina	Cortes y amputaciones
	Ergonómico	Postura inadecuada	Malas adaptaciones corporales	Fatiga física y lesiones musculares
	Eléctrico	Instalaciones eléctricas deficientes e inseguras	Toma de corriente inadecuada, el sistema de instalación eléctrica es inseguro.	Choque eléctrico, corto circuito
PLEGADO DE PIEZA METÁLICA	Físico	Generación de ruido de la maquina	Niveles elevados de ruido, no se usa protección auditiva	Exposición a ruido
	Ergonómico	Manipulación repetitiva de cargas	Movimientos en forma brusca, sobrecarga por movimiento repetitivo	Sobreesfuerzos físicos
	Mecánico	Bordes de planchas metálicas	El trabajador no cumple con el uso de EPP adecuado para la protección de manos	Cortes leves/profundos
	Ergonómico	Posturas forzadas	Malas adaptaciones corporales en la operación de la maquina	Fatiga física
	Mecánico	Manejo inadecuado de maquina plegadora	Inexistencia de un manual de operaciones, Protección de	Atrapamiento de manos y brazos

			máquinas insuficiente, falta de señalización	
	Mecánico	Inadecuada manipulación de planchas	Distracción por parte del o los operadores.	Golpes con las planchas al mecanizar
	Eléctrico	Contacto eléctrico directo	Cortocircuito, sobrecargas	Choque eléctrico
	Físico	Ruido generado por la maquina	Niveles elevados de ruido, no se usa protección auditiva	Exposición a ruido
	Locativo	Desorden y pisos obstruidos	Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo	Caída a mismo nivel
				Golpes por objetos fijos
CILINDRADO DE PLANCHAS METÁLICAS	Ergonómico	Levantamiento incorrecto de planchas	Movimientos bruscos y posturas extremas, levantamiento de mucho peso	Lesión lumbar
	Mecánico	Bordes de planchas metálicas	El trabajador no cumple con el uso de EPP adecuado para la protección de manos	Cortes leves/profundos
	Mecánico	Incorrecta manipulación de maquina cilindradora de rodillos	Protección de máquinas insuficiente, falta de señalización.	Atrapamiento por maquina en funcionamiento
	Locativo	Desorden y pisos obstruidos	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel
	Físico	Ruido generado por la maquina	Niveles elevados de ruido, no se usa protección auditiva	Exposición a ruido
CILINDRADO DE TUBOS METÁLICOS	Mecánico	Manipulación de tubos metálicos	El trabajador no cumple con el uso de equipo de protección de manos, inadecuada manipulación de tubos metálicos	Cortes por manejo y sujeción de tubos metálicos
				Golpes por los tubos metálicos
	Mecánico	Inadecuado uso de maquina curvadora	Falta de señalización, protección de maquina insuficiente	Atrapamiento
SOLDADO DE PIEZAS METÁLICAS	Químico	Presencia de Humo y gases	Falta de EPP y sistema de ventilación	Inhalación de gases y/o humos tóxicos
	Físico	Radiación no ionizante	El trabajador no cumple con el uso de EPP adecuado	Exposición a destellos de soldadura
	Mecánico	Proyección de objetos u partículas	El trabajador no cumple con el uso de EPP adecuado	Contacto con partículas en proyección
	Físico	Ruido	Elevado nivel de ruido por propios trabajos de soldadura	Exposición a ruido
	Eléctrico	Equipo de soldadura eléctrica	Contacto eléctrico directo (contacto de	Choque eléctrico

			alguna parte del cuerpo con alguna parte del circuito)	
	Locativo	Desorden y pisos obstruidos	Falta de orden y limpieza	Sobre esfuerzo al soldar en posiciones incómodas
ESMERILADO	Mecánico	Uso inadecuado de herramienta (esmeriladora)	Falta de uso de EPP, inadecuada manipulación de herramienta	Cortes profundos de mano, brazos.
	Físico	Generación de ruido	Niveles elevados de ruido, falta de equipo de protección auditiva	exposición a ruido
	Químico	Presencia de humo y gases tóxicos	El trabajador no cumple con el uso de EPP	Inhalación de gases y/o humos tóxicos
	Eléctrico	Instalaciones eléctricas deficientes e inseguras	Deficiente e inseguro sistema de instalación eléctrica	Choque eléctrico, corto circuito
	Ergonómico	Postura inadecuada	Prologado tiempo en posturas estáticas	Fatiga física
PINTADO	Químico	Presencia de sustancias químicas	Falta de uso de EPP	Inhalación de gases y vapores tóxicos
	Químico	Presencia de sustancias inflamables	Inadecuado almacenamiento	Incendios
	Locativo	Desorden y pisos obstruidos	Falta de orden y limpieza	Sobre esfuerzo al pintar en posiciones incómodas
	Químico	Contacto directo con la pintura	Falta de uso de EPP	Irritaciones de la piel

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Evaluación de riesgos

2.2.3.1 Evaluación de riesgo método FINE

Para la realización de la evaluación por el método FINE se consideraron 3 factores claves: el coeficiente de consecuencia, la frecuencia de exposición y determinación de probabilidad. Posteriormente se evaluó el riesgo de acuerdo a la magnitud del riesgo como se muestra en el **anexo N.º 5**. En la tabla siguiente se presentan los riesgos clasificados como **Riesgo moderado** y **Riesgo alto**.

Tabla 9. Matriz de Riesgos moderados y Riesgos altos

PROCESO	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGOS ASOCIADOS	Nivel de riesgo
CORTADO	CORTE DE PLANCHAS METÁLICAS CON (CIZALLA GUILLOTINA)	Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Riesgo moderado
		Inadecuada manipulación de la maquina cizalla guillotina	Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Riesgo alto
		Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Riesgo moderado
	CORTE DE PIEZA METÁLICA CON (CORTADORA DE PLASMA)	Presencia de humo y gases	Inhalación de gases y/o humos nocivos)	Riesgo moderado
		Radiación no ionizante	Exposición a radiación visible e invisible (ultravioleta e infrarroja)	Riesgo moderado
	CORTE DE TUBOS METALICOS	Uso inadecuado de maquina poli corte	Cortes y amputaciones	Riesgo moderado
PLEGADO	PLEGADO DE PIEZA METÁLICA	Manejo inadecuado de maquina plegadora	Atrapamiento de manos y brazos	Riesgo alto
		Inadecuada manipulación de planchas	Golpes con las planchas al mecanizar	Riesgo moderado
		Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Riesgo alto
		Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Riesgo moderado
CILINDRADO	CILINDRADO DE PLANCHAS METÁLICAS	Incorrecta manipulación de maquina cilindradora de rodillos	Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Riesgo alto
		Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Riesgo moderado
SOLDADO	SOLDADO DE PIEZAS METÁLICAS	Humo y gases	inhalación de gases y/o humos tóxicos	Riesgo moderado
		Radiación no ionizante	Exposición a destellos de soldadura	Riesgo moderado
ACABADO	ESMERILADO	Uso inadecuado de herramienta (esmeriladora)	Cortes profundos de manos y brazos	Riesgo moderado

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.2 Evaluación de riesgos matriz IPER

Se realizó la evaluación en función de los peligros previamente identificados, la evaluación de riesgos se realizó tomando en cuenta la severidad del daño y la probabilidad de ocurrencia del daño, como se muestra en el **anexo N.º 5**

En la tabla siguiente se presenta los riesgos clasificados como **Riesgo significativo y moderados**.

Tabla 10. Matriz de Riesgos significativos y moderados

PROCESO	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGOS ASOCIADOS	Nivel de riesgo
CORTADO	CORTE DE PLANCHAS METÁLICAS CON (CIZALLA GUILLOTINA)	Inadecuada manipulación de la maquina cizalla guillotina	Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Riesgo significativo
		Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Riesgo significativo
	CORTE DE PIEZA METÁLICA CON (CORTADORA DE PLASMA)	Presencia de humos y gases	Inhalación de gases y/o humos nocivos)	Riesgo moderado
		Radiación no ionizante	Exposición a radiación visible e invisible (ultravioleta e infrarroja)	Riesgo moderado
	CORTE DE TUBOS METALICOS	Uso inadecuado de maquina poli corte	Cortes y amputaciones	Riesgo moderado
PLEGADO	PLEGADO DE PIEZA METÁLICA	Manejo inadecuado de maquina plegadora	Atrapamiento de manos y brazos	Riesgo significativo
		Inadecuada manipulación de planchas	Golpes con las planchas al mecanizar	Riesgo moderado
		Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Riesgo significativo
CILINDRAD O	CILINDRADO DE PLANCHAS METÁLICAS	Incorrecta manipulación de maquina cilindradora de rodillos	Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Riesgo significativo
		Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Riesgo moderado
SOLDADO		Humo y gases	inhalación de gases y/o humos tóxicos	Riesgo moderado

	SOLDADO DE PIEZAS METÁLICAS	Radiación no ionizante	Exposición a destellos de soldadura	Riesgo moderado
ACABADO	ESMERILADO	Uso de inadecuado de herramienta (esmeriladora)	Cortes profundos de manos y brazos	Riesgo moderado

Fuente: Elaboración propia

2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

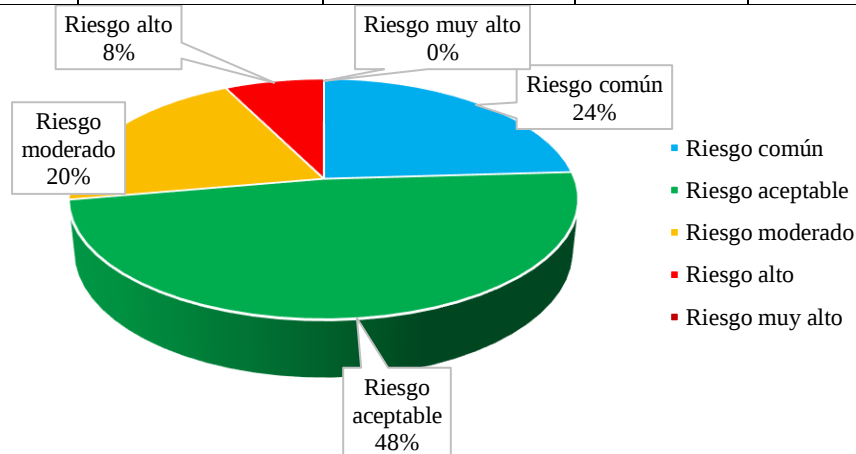
2.3.1 Análisis Método FINE

De acuerdo a los resultados de la evaluación mostradas en la tabla 11 el riesgo aceptable es de mayor porcentaje con 48%, seguido del riesgo común con 24% y por ultimo los moderados y riesgos altos con 20% y 8% respectivamente, se debe priorizar la corrección inmediata de los riesgos altos y la corrección necesariamente urgente de los riesgos moderados.

Las actividades con riesgo alto involucran el corte de pieza metálica con (cizalla guillotina) y plegado de pieza metálica estos necesitan corrección inmediata para garantizar la seguridad y prevenir posibles accidentes.

Tabla 11. Resultados de evaluación de riesgos método FINE

Riesgo común	Riesgo aceptable	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Total
13	26	11	4	0	54



Fuente: Elaboración propia

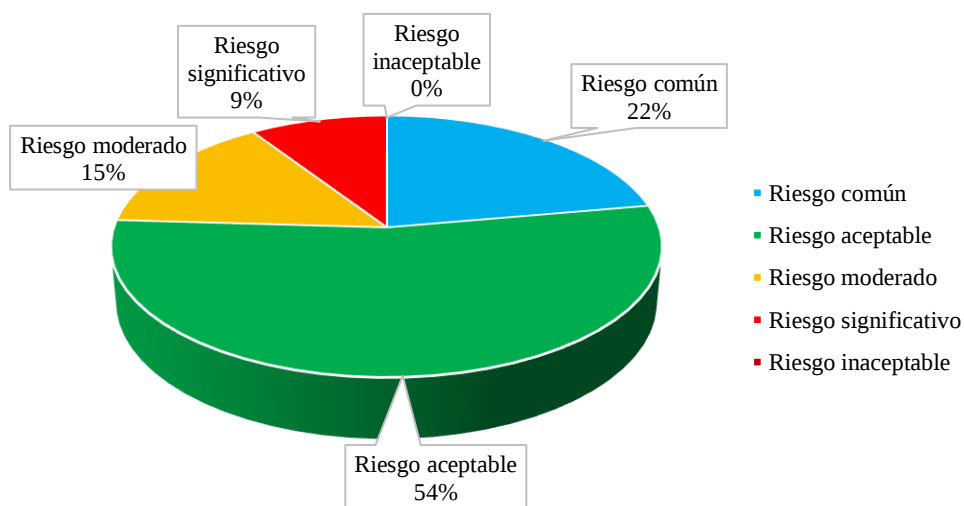
2.3.2 Análisis matriz IPER

Se puede observar los resultados de la evaluación en la tabla 12 los riesgos con mayor porcentaje son los riesgos aceptables con 54 %, seguido de los riesgos común con 22%, riesgo moderado con 15% y riesgo significativo con 9%.

En los procesos de cortado, plegado y cilindrado es donde existen riesgos significativos, esto significa que no debe realizarse actividades involucrados en esta área hasta que se haya reducido el riesgo. También se observa que el riesgo moderado y aceptable resalta con mucha fuerza por lo que se debe implementar medidas de corrección en un periodo determinado para minimizar estos riesgos.

Tabla 12. Resultados de evaluación de riesgos IPER

Riesgo común	Riesgo aceptable	Riesgo moderado	Riesgo significativo	Riesgo inaceptable	Total
12	29	8	5	0	54



Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Comparación de resultados

Haciendo una comparación del análisis de los dos métodos, se puede observar que por el método FINE se hallaron 4 riesgos altos y por el método de la matriz IPER 5 riesgos significativos, por ambos métodos estas magnitudes de riesgo necesitan una corrección inmediata, donde se pudo evidenciar que las áreas que aportan estos riesgos son el cortado, plegado y cilindrado esto debido a la utilización constante de máquinas peligrosas, las actividades involucradas son el cortado con maquina cizalla guillotina, doblado con la maquina plegadora y el cilindrado de chapas metálicas.

A diferencia de los riesgos más significativos en los riesgos moderados los resultados de la evaluación nos muestran una diferencia, 8 riesgos moderados por la matriz IPER y 11 riesgos moderados por matriz FINE los cuales de igual manera se deben reducir el riesgo con medidas preventivas, por lo que es necesario medidas de control adecuadas para tener un ambiente laboral más seguro en la empresa.

El 11% (6 riesgos) no coinciden en la evaluación y 89% (48 riesgos) coinciden esto resalta la importancia de utilizar múltiples métodos para obtener una evaluación más completa.

Al comparar el resultado se observó que por el método IPER se obtuvo una mejor clasificación de la magnitud de riesgos, también se pudo hacer una óptima evaluación y análisis ya que los parámetros utilizados para la evaluación son más adecuados para los riesgos laborales existentes en la empresa. Para el cálculo de la probabilidad se evaluaron parámetros como el número de personas expuestas, prácticas existentes, formación del personal y frecuencia de exposición.

CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 RESULTADOS

3.1.1 Propuesta de un plan de medidas de control

Presentación de la propuesta

El presente plan de medidas de control tiene como propósito implementar estrategias para reducir los riesgos laborales dentro de las actividades realizadas en la planta de la empresa ARQUIMET, y de esa manera mejorar las condiciones de trabajo y disminuir factores de riesgo.

Alcance

La propuesta del plan de medidas de control tiene como alcance el área de la planta, la implementación del mismo queda a criterio de la gerencia de la empresa.

Medidas de control

Las medidas de control consideradas en el presente plan, responde a los factores de riesgo que mayor prioridad de actuación requiere en la empresa, con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia evidenciada en la evaluación de riesgos realizada en las matrices FINE y IPERC.

Las medidas de control que se proponen para disminuir los riesgos significativos, a los que están expuestos los trabajadores serán estructurados como se muestra a continuación:

- Dotación de equipos de protección personal
- Instalación de señaléticas de seguridad laboral
- Instalación de resguardos de maquinarias
- Capacitaciones al personal

A continuación, se presenta en la tabla siguiente las medidas de control los riesgos significativos y moderados evaluados de manera detallada.

Tabla 13. Medidas de control de los riesgos más significativos y moderados

ACTIVIDAD: CORTE DE PLANCHAS METÁLICAS CON (CIZALLA GUILLOTINA)		
RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL	JERARQUÍA DE CONTROLES
Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Incorporar resguardo fijo en la maquina cizalla guillotina	Control de ingeniería
	Establecer un procedimiento de trabajo seguro para el uso de la máquina cizalla guillotina.	
	Capacitar al personal sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal	Control administrativo
	Colocar señalización:	
	- Uso obligatorio de guantes	
Exposición a ruido	-Uso obligatorio de protección auditiva	Control administrativo
	-Uso obligatorio de mandil	
	-Peligro riesgo eléctrico	
	-Peligro riesgo de atrapamiento	
	Capacitación sobre uso adecuado de la protección auditiva	
	Equipos de protección auditiva	EPP

ACTIVIDAD: CORTE DE PIEZA METALICA CON (CORTADORA DE PLASMA)		
Inhalación de gases y/o humos nocivos	Capacitar al personal sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal	Control
	Colocar señalización:	administrativo
	-Uso obligatorio de mascara	
	-Uso obligatorio de protección respiratoria	
Exposición a radiación visible e invisible (ultravioleta e infrarroja)	Implementar mascarillas respiratorias para humos metálicos o respiradores con filtro	EPP
	Protección ocular adecuada, ropa de trabajo adecuada	EPP
	Señalización:	Control
	-Uso obligatorio de protección ocular	administrativo
ACTIVIDAD: CORTE DE TUBOS METALICOS		
Cortes y amputaciones	Capacitar al personal sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal	Control administrativo
ACTIVIDAD: PLEGADO DE PIEZA METÁLICA		
Atrapamiento de manos y brazos	Incorporar resguardos laterales	Control de ingeniería
	Establecer un procedimiento de trabajo seguro para uso de la máquina plegadora.	
	Capacitar al personal sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal	Control administrativo
	Colocar señalización:	
	- Uso obligatorio de guantes	

	-Uso obligatorio de protección auditiva -Uso obligatorio de mandil -Peligro riesgo eléctrico -Peligro riesgo de atrapamiento	
Exposición a ruido	Capacitar sobre uso adecuado de la protección auditiva	Control administrativo
	Equipos de protección auditiva	EPP
Golpes con las planchas al mecanizar	Capacitación en técnicas para el manejo adecuado de la plancha	Control administrativo
ACTIVIDAD: CILINDRADO DE PLANCHAS METÁLICAS		
	Incorporar protección fija	Control de ingeniería
	Establecer un procedimiento de trabajo seguro para uso de la máquina cilindradora.	
	Capacitar al personal sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal	
Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Colocar señalización: - Uso obligatorio de guantes -Uso obligatorio de protección auditiva -Uso obligatorio de mandil -Peligro riesgo eléctrico -Peligro riesgo de atrapamiento -Peligro maquina en movimiento	Control administrativo
Exposición a ruido	Capacitar sobre uso adecuado de la protección auditiva	Control administrativo

	Protección auditiva	EPP
ACTIVIDAD: SOLDADO DE PIEZAS METALICAS		
inhalación de gases y/o humos tóxicos	Capacitar al personal sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal	Control
	Colocar señalización:	administrativo
	-Uso obligatorio de mascara	
	-Uso obligatorio de protección respiratoria	
	Implementar mascarillas respiratorias para humos metálicos o respiradores con filtro	EPP
Exposición a destellos de soldadura	Protección ocular adecuada, ropa adecuada y botas de seguridad	EPP
	Señalización:	
	-Uso obligatorio de protección ocular	Control
	-Peligro radiaciones no ionizantes	administrativo
ACTIVIDAD: ESMERILADO		
	Resguardo de equipo de esmerilado	Control administrativo
Cortes profundos de manos y brazos		
	Capacitar al personal sobre la importancia y uso adecuado de equipos de protección personal	EPP

Fuente: Elaboración propia

Equipos de protección personal

Si bien la empresa cuenta con equipos de protección personal, esta no dispone de la cantidad necesaria, además no se lleva un registro y control de su uso, ni se realiza la dotación de equipos de protección personal dos veces al año. En el siguiente cuadro se realizó la evaluación de disponibilidad y uso actual del EPP en la empresa.

Figura 7. Evaluación de la disponibilidad y uso de EPP

Actividad	Guantes de cuero	Mandil de cuero	Equipos de protección auditiva	Pantalón jean, camisa jean, gorra jean	Botas con punta de acero	Protector facial	Lentes de seguridad transparente	Macara para soldar	Mascarilla respiratoria media cara con filtros
Corte de planchas metálicas con (cizalla guillotina)	✓	✓	✗	✓	✓	N/A	N/A	N/A	N/A
Plegado de pieza metálica	✓	✓	✗	✓	✓	N/A	N/A	N/A	N/A
Corte de pieza metálica con (cortadora plasma)	✗	✓ ✗	✗	✓	✓	N/A	N/A	✓ ✗	✗
Corte de tubos metálicos	✓ ✗	✓	✗	✓	✓	✓ ✗	✗	N/A	N/A
Cilindrado de planchas metálicas	✓	✓	✗	✓	✓	N/A	N/A	N/A	N/A
Cilindrado de tubos metálicos	✓	✓	✗	✓	✓	N/A	N/A	N/A	N/A
Soldado de piezas metálicas	✓ ✗	✓	✗	✓	✓	N/A	N/A	✓ ✗	✗
Esmerilado	✓ ✗	✓	✗	✓	✓	✓ ✗	✗	N/A	✗
Pintado	✗	N/A	N/A	✓	✓	✓ ✗	✗	N/A	✗
✓	Si hay existencia de EPP								
✗	No hay existencia de EPP								
✓ ✗	Si hay existencia de EPP pero los trabajadores no lo usan con frecuencia								
N/A	No aplica los EPP para esta actividad de trabajo								

Fuente: Elaboración propia

Analizando el anterior cuadro y las medidas de control propuestas, se logró determinar los requerimientos en cuanto a equipos de protección personal necesarios para las actividades laborales que realizan cada trabajador.

Tabla 14. Requerimiento de EPP

EPP	CANTIDAD
Guantes de cuero	4 pares
Mandil de cuero	3
Equipos de protección auditiva	7
Protector facial	3
Lentes de seguridad transparente	7
Macara para soldar	3
Mascarilla respiratoria media cara con filtros	3

Fuente: Elaboración propia

Las características de cada EPP requerido se encuentran detallado en el **Anexo 6**.

Instalación de señaléticas de seguridad laboral

La colocación de señalética de seguridad en la empresa ayudará a los operadores a que realicen las actividades con un nivel alto de responsabilidad guiándolos al uso de EPP en los diferentes tipos de trabajo, esta señalización será del tipo señalética de obligación, advertencia, salvamento la implementación será en base a la norma de Señalización de Seguridad, Salud en el Trabajo y Emergencias de Defensa Civil (ver **Anexo 7**).

Instalación de resguardo de maquinarias

Los resguardos son elemento de una máquina o equipo utilizados específicamente para asegurar la protección mediante una barrera, la cual dificulta el acceso de las personas o de sus extremidades a la zona de peligro de la máquina.

Actualmente la empresa cuenta con máquinas y equipos que no cuentan con los resguardos adecuados:

- Máquina Cizalla Guillotina para metal
- Máquina plegadora para metal
- Máquina cilindradora para metal
- Esmeriladora

Al ser máquinas y equipos que representan riesgos de consideración, la empresa debe implementar el resguardo para dichas máquinas como se muestran en el **anexo 8**.

Capacitaciones al personal

Los trabajadores serán capacitados en temas relacionados a los riesgos a que están expuestos en sus lugares de trabajo. Esta capacitación tiene como fin que el personal adquiera los conocimientos necesarios para que desarrollen sus actividades de forma segura y puedan actuar de una forma más eficiente en caso de una emergencia.

Las capacitaciones al personal se realizarán en los siguientes temas: Importancia de la seguridad y salud en el trabajo, Importancia y uso adecuado de elementos de protección personal, Exposición al ruido, Procedimientos de trabajo seguro.

Tabla 15. Temas de capacitaciones al personal

Tema	Modalidad	Contenido	Duración	Frecuencia
Importancia de la seguridad y salud en el trabajo	Exposición, charla	- ¿Qué es y cuál la importancia de la seguridad y salud en el trabajo? -Normativa vigente sobre la seguridad y salud en el trabajo, obligaciones y derechos. -Señalización	2 horas	2 vez al año

Importancia y uso adecuado de elementos de protección personal	Exposición, charla, intervención y participación del personal	- ¿Qué es y cual la importancia de los EPP? - Cuáles son los equipos de protección personal necesarios para cada puesto - Uso adecuado de cada EPP	3 horas	2 vez al año
Exposición al ruido	Exposición, charla	- Enfermedades auditivas - Importancia de protección auditiva	2 horas	1 vez al año
Procedimientos de trabajo seguro	Charla, intervención y participación del personal	- Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina cizalla guillotina para metal. -Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina plegadora para metal. -Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina cilindradora.	2 horas	3 vez al año

Fuente: Elaboración propia

Se propone implementar procedimientos de trabajo seguro para el correcto uso de las maquinas en la empresa, estos procedimientos se deben dar a conocer y capacitar a todo el personal con el objetivo de disminuir los riesgos que están expuestos los trabajadores. Los procedimientos se muestran en el **Anexo 9**.

Los procedimientos que se proponen son:

- Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina cizalla guillotina para metal.
- Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina plegadora para metal.
- Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina cilindradora.

Cronograma

Tabla 16. Cronograma del Plan de medidas de Control

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Dotación de equipos de protección personal						
Instalación de Señaléticas de seguridad laboral						
Instalación de resguardo de maquinarias						
Capacitaciones al personal.						

Fuente: Elaboración propia

Análisis de costos de propuesta

Tabla 17. Costos en equipos de protección personal

Detalle	Cantidad	Precio unitario (Bs)	Precio total (Bs)
Lentes de seguridad transparente	7	50	350
Mascara para soldar	3	350	1050
Protector facial	3	125	375
Equipos de protección auditiva	7	150	1050
Guantes de cuero	4	35	140
Respirador profesional	3	150	450
Mandil de cuero	3	65	195
Total			3610

Fuente: Elaboración en base a cotización de la distribuidora “FE.PA.CA”

Tabla 18. Costos en señalética de seguridad laboral

Detalle	Cantidad	Precio unitario (Bs)	Precio total (Bs)
Señales obligatorias	12	30	360
Señales de salvamento	4	30	120
Señales de advertencia	13	30	390
Total			870

Fuente: Elaboración en base a cotización de la distribuidora “FE.PA.CA”

Tabla 19. Costos de capacitaciones al personal

Capacitaciones	Cantidad de capacitaciones	Precio unitario P/Trabajador (Bs)	Cantidad de trabajadores	Precio total (Bs)
Importancia de la seguridad y salud en el trabajo	2	30	9	540
Importancia y uso adecuado de elementos de protección personal	2	30	9	540
Exposición al ruido	1	30	9	270
Procedimientos de trabajo seguro	3	30	9	810
Total				2160

Fuente: Elaboración en base a cotización por la consultora SYSOMA

Tabla 20. Costos totales de la implementación de la propuesta

Detalle	Costo total (Bs)
Equipos de protección personal	3610
Señalética de seguridad laboral	870
Resguardos de máquina	4250
Capacitaciones al personal	2160
Costo total	10890

Fuente: Elaboración propia

3.2 CONCLUSIONES

- Se logro realizar el diagnóstico inicial de las condiciones actuales de seguridad y salud en la empresa ARQUIMET, mediante la observación de las actividades realizadas, memorias fotográficas y encuestas, esto nos permitió tener un diagnóstico más completo.
- Se identifico los peligros y factores de riesgos existentes a los que están expuestos los trabajadores, donde se elaboró una lista de peligros y riesgos asociados, esta lista se realizó con el análisis de las memorias fotográficas y encuestas realizadas.
- Se realizo la evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC y FINE, logrando de esta manera determinar el nivel de riesgo laboral. Los resultados de la evaluación mostraron que el nivel de riesgo más significativo se encuentra en los procesos de cortado, plegado y cilindrado debido a la utilización de maquinarias para la realización de las diferentes actividades, también se observó que la exposición al ruido dentro de la planta es un riesgo considerable. Al comparar ambos métodos IPER/FINE en cuanto al nivel de riesgo se encontró que el 89% de los resultados son similares, y 11% difiere. En general, no se observa variación significativa entre ambos métodos.
- En función a los riesgos más significativos se logró proponer un plan de medidas de control con el objetivo de minimizar los riesgos en las actividades llevadas a cabo en la empresa ARQUIMET.

- Finalmente se puede concluir que, al lograr cumplir los objetivos específicos, se logra cumplir el objetivo general, que consistía en la evaluación y control de riesgos laborales en la empresa ARQUIMET. La implementación de este trabajo permitirá garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores.

3.3 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los mandos superiores tomar más conciencia sobre la cultura en seguridad y brindar un entorno de trabajo más seguro.
- Se debe asignar un responsable en seguridad y salud ocupacional el cual se encargue de la supervisión y el uso adecuado del equipo de protección personal, el personal adecuado podría ser el encargado de la planta ya que el realiza tareas de supervisión de producción.
- Se recomienda la implementación del plan de medidas de control de forma paulatina dentro de la empresa ARQUIMET para poder minimizar los riesgos laborales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Benlloch López, M. C., Ureña Ureña, Y., & Puigdengolas Rosas, S. (2015). *Conceptos básicos en materia de seguridad y salud en el trabajo*.
<https://invassat.gva.es/documents/>
- Calderon Saldaña, J. P., & Alzamora, L. (2008). *Metodología de la investigación científica*.
- Gavilanes Lagla, M. A., Olovacha Toapanta, W. S., Velásquez Beltran, A. J., & Velasco Guerra, A. E. (2021). *Gestión del riesgo laboral mediante la planificación preventiva en los procesos operativos de la industria metalmecánica*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229729>
- Guía Técnica Colombiana GTC 45. (2012). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*.
- Gutierrez Mamani, R. (2017). *Diseño de un sistema de seguridad industrial y salud ocupacional en la planta de producción de interior furniture* [Universidad Mayor de San Andres]. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/21276>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Herrera Gil, A. R. (2022). *Diseño de un programa de seguridad industrial y salud en el trabajo en la Fábrica Boliviana de Equipamiento Gastronómico (FABEG) en base al Decreto Ley 16998* [Universidad Mayor de San Andrés].
<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/33576>
- Infante Zambrano, M. V. (2019). *Evaluación de riesgos mediante la matriz iperc de línea base en la construcción del pad de lixiviación fase I, Cienaga Norte Compañía Minera Coimolache 2018*.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/>

- INSHT. (2003). *Evaluación de Riesgos Laborales*.
<https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/evaluacion-de-riesgos-laborales-2003>
- Instituto de la Salud Pública de Chile. (2019). *Guía para la identificación y evaluación primaria de riesgos en los ambientes del trabajo*. www.ispch.cl.
- ISO 45001. (2018). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*.
www.iso.org
- Juanes, G. G. (2020, diciembre 5). *Medio siglo de análisis de riesgos con el Método Fine*. <https://cuadernosdeseguridad.com/2020/12/medio-siglo-de-analisis-de-riesgos-con-el-metodo-fine-i/>
- Mata Alvarado, L. A. (2019). *Desarrollo de un plan de prevención para los riesgos laborales en el área de producción de una empresa metalmecánica*.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41247>
- Merchán Zambrano, G. A. (2021). *Elaboración de un plan de prevención de riesgos laborales en el Taller Metal Mecánica Industrial Mendoza ubicado en la ciudad de Guayaquil* [Universidad de Guayaquil].
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52511>
- OIT. (2019). *Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo*.
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
- OIT. (2021). *Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- OSHA 18001. (2007). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*.
https://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt_ohsas18001_2010/es_evento/adjuntos/OHSAS_18001.pdf

Otero Ortega, A. (2018). *Enfoques de investigación*.

https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION

Pilay Castro, D. B. (2022). *Evaluación de los riesgos mecánicos en el área de maquinado de una empresa metal mecánica*.

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22910>

Polimeni, O. J. (2022). *Análisis y mejora de la cultura de seguridad y prevención de riesgos laborales en empresa metalúrgica* [Universidad Empresarial Siglo 21].

<https://repositorio.21.edu.ar/handle/ues21/24006>

Quiroz Lazcano, F. (2023). *Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos*.

https://aulasvirtuales.usfx.bo/tecnologia/pluginfile.php/3869/mod_resource/content/1/IPER.pdf

ANEXOS

Anexo N. ° 1 Método William Fine

Coefficiente de consecuencia

CONSECUENCIA	VALOR
Catástrofe	100
Varias muertes	50
Muerte	25
Lesiones graves	15
Lesión con bajas	5
Lesión sin baja	1

Fuente: Elaboración propia en base a (Gutierrez Mamani, 2017)

Frecuencia de exposición

EXPOSICIÓN	VALOR
Continuamente	10
Frecuentemente	6
Ocasionalmente	3
Irregularmente	2
Raramente	1
Remotamente posible	0.5

Fuente: Elaboración propia en base a (Gutierrez Mamani, 2017)

Determinación de la probabilidad

PROBABILIDAD	VALOR
Altamente probable	10
Completamente posible	6
Posible	3
Poco Posible	1
Remota	0.5
Casi imposible	0.1

Fuente: Elaboración propia en base a (Gutierrez Mamani, 2017)

Anexo N°2 Método matriz IPERC

Índice de número de personas expuestas

NÚMERO DE PERSONAS EXPUESTAS	ÍNDICE
De 1 a 4	1
De 5 a 10	2
Mas de 10	3

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

Índice de prácticas existentes

PRÁCTICAS EXISTENTES	ÍNDICE
No aplica	0
Existen/ son satisfactorias	1
Existen parcialmente/ no son satisfactorias	2
No existen	4

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

Índice de formación del personal

Formación del personal	ÍNDICE
No aplica	0
Personal entrenado	1
Personal parcialmente entrenado	2
Personal no entrenado	4

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

Índice de frecuencia de exposición

Exposición	ÍNDICE
No aplica	0
Al menos 1 vez al año	1
Al menos 1 vez al mes	2
Menos del 50% de la jornada laboral	4
Más del 50% de la jornada laboral	6

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

Interpretación de la probabilidad

Probabilidad de ocurrencia	Clasificación
$P < 5$	Excepcionalmente bajo
$P = 5$	Excepcional
$5 < P \leq 8$	Baja
$8 < P \leq 10$	Media
$10 < P \leq 12$	Alta
$12 < P$	Extremadamente alta

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

Severidad del daño

Clasificación	Consecuencias o gravedad
Daño leve	Lesiones superficiales Cortes y contusiones menores Irritación ocular por polvo Irritaciones en general Malestar (ejemplo: dolor de cabeza, escalofríos) Enfermedad que pueda conducir a malestar temporal Toque eléctrico Sin días de baja médica

Daño menor	Lesiones moderadas (ligamentos) Contusiones moderadas Dermatitis moderada Quemaduras tipo A (de primer grado) Fracturas menores Sordera sin incapacidad	Hasta 1 semana de baja médica
Daño importante	Quemaduras AB y B (segundo y tercer grado) Contusiones serias Fracturas moderadas Sordera con incapacidad. Dermatitis seria Asma Enfermedades que originen discapacidades permanentes menores Electrocución	Más de 1 semana de baja médica
Daño extremo	Amputaciones Fracturas mayores Envenenamiento Lesiones múltiples Lesiones fatales Cáncer ocupacional Enfermedades que limitan el tiempo de vida Enfermedades fatales agudas	Efecto permanente sobre las personas

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

Valoración de riesgos

Riesgo	Acción y temporización
Riesgo común	No se requieren controles adicionales al uso de EPP y supervisión no permanente, no son necesarios registros documentados particulares de la tarea.
Riesgo aceptable	Se aplican procedimientos de seguridad específicos a la labor o elementos empleados, además del uso de EPP y supervisión no permanente. Se archivan los registros propios de los procedimientos aplicados.
Riesgo Moderado	Requiere la reevaluación y reducción del nivel de riesgo a partir de los controles implementados en un plazo definido (programas de capacitación, adecuación de instalaciones, etc.): procedimientos específicos, uso de EPP, supervisión frecuente. Se archivan los registros propios de los procedimientos aplicados, cuando aplique, el llenado de registros específicos de la tarea.
Riesgo significativo	Reevaluación, y reducción del nivel de riesgo a partir de los controles implementados al momento de ejecutar la tarea: procedimientos específicos, uso de EPP, posibilidad de requerimiento de supervisión, capacitación específica, se archivan los registros propios de los procedimientos aplicados.
Riesgo inaceptable	Debe prohibirse la tarea hasta que el nivel de riesgo haya sido disminuido hasta por lo menos significativo.

Fuente: Material de estudio del diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el trabajo y Responsabilidad social, Quiroz Lazcano (2023).

Anexo N°3 Memorias Fotográficas

Instalaciones de la planta



Como se puede observar en la fotografía, el taller no cuenta con un orden adecuado

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Sector de máquinas cortadoras (cizalla guillotina)



En estas fotografías se observa la acumulación de restos de materiales usados, los cuales se encuentran en el área de trabajo provocando desorden e incomodidad para el tránsito interno de los trabajadores.

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Maquina cortadora

Falta de resguardo en la parte de la prensa y cuchilla de la maquina



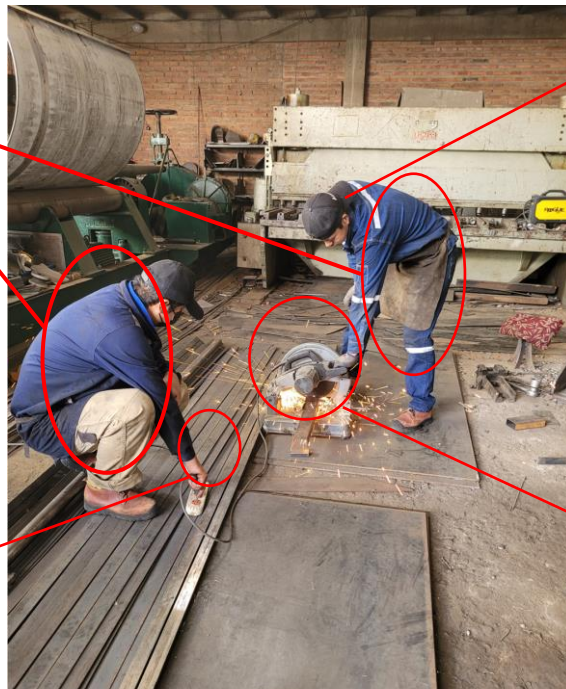
No existe señalización de riesgo eléctrico

No cumple con el uso de EPP correspondiente

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Cortado con máquina policorte

Postura inadecuada



El trabajador esta sin mascarilla

Inadecuada manipulación de toma corriente

Proyección de partículas

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Sector de cilindrado



No tiene resguardo

Falta de
señalización

Debajo de los rodillos
existen latas de pintura
y otros materiales.

Piso obstruido por
material metálico

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Trazado de planchas metálicas



Posturas inadecuadas

Área de trabajo
obstruida e
inadecuada

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Soldado de piezas metálicas



El personal no usa el equipo de protección adecuada

Piso obstruido, lugar de trabajo inadecuado

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Soldado de piezas metálicas



Postura inadecuada

Toma corriente en el piso

Espacio de trabajo obstruido

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Cortado con máquina de plasma



No usa equipo de protección respiratoria

Ropa de trapajo inadecuada

Proyección de partículas de metal caliente, radiación y gases tóxicos

Botella de plástico en el piso, residuos de material

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Traslado de planchas metálicas a la máquina de corte



Piezas metálicas en posición inadecuada

Piezas con filo, en lugar inadecuado

Planchas metálicas en el piso

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Trazado de piezas metálicas



Postura
inadecuada

Desorden en el
lugar de trabajo

Residuos de
material
contamínate

Cable eléctrico
en el piso

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Área de almacén

Almacenamiento de
material inadecuado



Desorden en el
lugar de
almacenamiento

Bordes con filo

Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Área de plegado



Fuente: Fotografía tomada en instalaciones de la empresa

Anexo N.º 4 ENCUESTA

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL PERSONAL DE LA EMPRESA ARQUIMET, SOBRE CONDICIONES DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Cargo:.....

Fecha:.....

1. ¿La empresa cuenta con personal capacitado en seguridad y salud ocupacional?

☐ Si ☐ No

2. ¿Ha recibido información sobre los riesgos expuestos en las actividades laborales realizadas?

☐ Si ☐ No

3. ¿Ha recibido charlas o capacitaciones sobre Seguridad y Salud Ocupacional en los últimos seis (6) meses?

☐ Si ☐ No

Tema en que fue capacitado:.....

4. ¿El área de trabajo cuenta con señalización para prevenir y minimizar riesgos?

☐ Si ☐ No

Tipo de señalización:.....

5. ¿Se le ha dotado equipo de protección personal de acuerdo a la actividad laboral que realiza?

☐ Si ☐ No

Cual:.....

6. ¿Considera que el ambiente laboral en el área de trabajo es seguro?

☐ Si ☐ No

7. ¿Qué medidas en materia de Higiene y Seguridad Ocupacional considera usted que hace falta dentro la institución?

☐ Orden y limpieza ☐ Señalización ☐ Capacitación ☐ Otros

8. De acuerdo a su criterio, ¿Qué actividad laboral que realiza en el taller presenta mayor riesgo?

Actividad laboral

Descripción

9. ¿Se tiene un registro de accidentes que sucedieron en la empresa?

☐ Si ☐ No

10. ¿Usted sufrió algún tipo de accidente o daños en su salud, al realizar las actividades laborales?

☐ Si ☐ No

Tipo:.....

¡Muchas Gracias!

Anexo N.º 5 Matrices de evaluación de riesgo

Evaluación de riesgos laborales Método FINE

ÁREA	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD (R: Rutinaria NR: No rutinaria)	PELIGROS (FUENTE, ACTO O SITUACIÓN)	RIESGOS ASOCIADOS	POSIBLES LESIONES O ENFERMEDADES ASOCIADAS	EVALUACIÓN DE RIESGO			GRADO DE PELIGROSIDAD	NIVEL DE RIESGO
						CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD		
						C	E	P	GP=CxExP	
CORTADO	CORTE DE PLANCHAS METÁLICAS CON (CIZALLA GUILLOTINA)	R	Manipulación manual de cargas	Sobreesfuerzos físicos	Trastornos musculoesqueléticos	1	3	3	9	Riesgo común
			Bordes de planchas metálicas	Cortes leves/profundos	Contusiones, heridas	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Postura forzada	Fatiga física	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular, inflamación de tendones.	1	6	3	18	Riesgo común
			Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Fracturas, contusiones	5	6	3	90	Riesgo moderado
				Golpes por objetos en el piso	Contusiones, heridas	5	2	3	30	Riesgo aceptable
			Inadecuada manipulación de la máquina cizalla guillotina	Atrapamiento por máquina en funcionamiento	Cortes y amputaciones. Politraumatismo y fracturas	15	6	3	270	Riesgo Alto

			Contacto eléctrico	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	15	3	1	45	Riesgo aceptable
			Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva, irritabilidad	5	6	6	180	Riesgo moderado
	CORTE DE PIEZA METÁLICA CON (CORTADORA PLASMA)	NR	Postura forzada	Fatiga física	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular	1	6	3	18	Riesgo común
			Presencia de humo y gases	Inhalación de gases y/o humos nocivos	Problemas respiratorios, incluso puede provocar cáncer	5	6	3	90	Riesgo moderado
			Radiación no ionizante	Exposición a radiación visible e invisible (ultravioleta e infrarroja)	Quemaduras, lesiones en la vista, enfermedades en la piel	5	6	3	90	Riesgo moderado
			Contacto con antorchas de la maquina	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	15	3	1	45	Riesgo aceptable
			Proyección de chispas y fragmentos de metal caliente	Contacto con chispas y metal caliente	Quemaduras en la piel	1	6	6	36	Riesgo aceptable
			Generación de ruido	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva, irritabilidad	1	10	6	60	Riesgo aceptable
	CORTE DE TUBOS METÁLICOS	R	Desorden y obstáculos en el piso	Caída al mismo nivel	Fracturas, contusiones, heridas	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Manipulación de tubos	Golpes por objetos	Contusiones, heridas	1	6	3	18	Riesgo común
				Cortes con bordes de los tubos	Heridas y cardaduras	5	6	1	30	Riesgo aceptable

			Proyección de partículas y polvo.	Inhalación de partículas y polvo	Afecciones de origen cutáneo y respiratorio, lesiones oculares	1	6	3	18	Riesgo común
			Uso inadecuado de maquina poli corte	Cortes y amputaciones	Cortes profundos en manos, brazos, perdida de extremidades	15	2	3	90	Riesgo moderado
			Postura inadecuada	Fatiga física y lesiones musculares	Lesiones musco esqueléticas	1	6	3	18	Riesgo común
			Instalaciones eléctricas deficientes e inseguras	Choque eléctrico, corto circuito	Electrocución y lesiones graves	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Generación de ruido de la maquina	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	5	2	6	60	Riesgo aceptable
PLEGADO	PLEGADO DE PIEZA METÁLICA	R	Manipulación repetitiva de cargas	Sobre esfuerzos físicos	Lesiones musco esqueléticas, hombro, muñeca, lumbalgia	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Bordes de planchas metálicas	Cortes leves/profundos	Contusiones, heridas	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Posturas forzadas	Fatiga física	Lesiones musco esqueléticas	1	6	3	18	Riesgo común
			Manejo inadecuado de maquina plegadora	Atrapamiento de manos y brazos	Cortes y amputaciones. Politraumatismo y fracturas	15	6	3	270	Riesgo Alto

			Inadecuada manipulación de planchas	Golpes con las planchas al mecanizar	Contusiones, heridas, politraumatismos	5	6	3	90	Riesgo moderado
			Contacto eléctrico directo	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	15	3	1	45	Riesgo aceptable
			Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva, estrés, enfermedades auditivas	15	6	3	270	Riesgo Alto
			Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Fracturas, contusiones	5	6	3	90	Riesgo moderado
				Golpes por objetos fijos	Contusiones, heridas	5	2	3	30	Riesgo aceptable
CILINDRADO	CILINDRADO DE PLANCHAS METÁLICAS	R	Levantamiento incorrecto de planchas	Lesión lumbar	Lumbalgia, lesiones musco esqueléticas	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Bordes de planchas metálicas	Cortes leves/profundos	Contusiones, heridas	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Incorrecta manipulación de maquina cilindadora de rodillos	Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Cortes y amputaciones. Politraumatismo y fracturas	15	6	3	270	Riesgo Alto
			Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Golpes, contusiones	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	5	6	3	90	Riesgo moderado
	CILINDRADO DE TUBOS METÁLICOS	R	Manipulación de tubos metálicos	Cortes por manejo y sujeción de tubos metálicos	Heridas y cortaduras	1	6	3	18	Riesgo común
				Golpes por los tubos metálicos	Contusiones	1	6	3	18	Riesgo común
			Inadecuado uso de maquina curvadora	Atrapamiento	Microtraumatismos, cortes y	15	3	1	45	Riesgo aceptable

					amputaciones					
SOLDADOR	SOLDADURA DE PIEZAS METÁLICAS	R	Presencia de Humo y gases	Inhalación de gases y/o humos tóxicos	Problemas respiratorios, incluso puede provocar cáncer	5	6	3	90	Riesgo moderado
			Radiación no ionizante	Exposición a destellos de soldadura	Lesiones oculares	5	6	3	90	Riesgo moderado
			Proyección de objetos u partículas	Contacto con partículas en proyección	Quemaduras en la piel	1	6	6	36	Riesgo aceptable
			Ruido	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	1	10	6	60	Riesgo aceptable
			Equipo de soldadura eléctrica	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	15	3	1	45	Riesgo aceptable
			Desorden y pisos obstruidos	Sobre esfuerzo al soldar en posiciones incómodas	Lesiones musculoesqueléticas	5	3	3	45	Riesgo aceptable
ACABADO	ESMERILADO	NR	Uso inadecuado de herramienta (esmeriladora)	Cortes profundos de mano, brazos.	Cortes profundos en manos, brazos, pérdida de extremidades	15	3	3	135	Riesgo moderado
			Generación de ruido	exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	1	6	6	36	Riesgo aceptable
			Presencia de humo y gases tóxicos	Inhalación de gases y/o humos tóxicos	Afecciones de origen cutáneo y respiratorio, lesiones oculares	5	3	3	45	Riesgo aceptable

			Instalaciones eléctricas deficientes e inseguras	Choque eléctrico, corto circuito	Electrocución	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Postura inadecuada	Fatiga física	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular	1	6	3	18	Riesgo común
	PINTADO	NR	Presencia de sustancias químicas	Inhalación de gases y vapores tóxicos	Afecciones respiratorias	1	3	3	9	Riesgo común
			Presencia de sustancias inflamables	Incendios	Quemaduras, incendios	5	1	1	5	Riesgo común
			Desorden y pisos obstruidos	Sobre esfuerzo al pintar en posiciones incómodas	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular	5	3	3	45	Riesgo aceptable
			Contacto directo con la pintura	Irritación de la piel	Irritación, alergias	1	3	3	9	Riesgo común

Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos

ÁREA	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD (R: Rutinaria NR: No rutinaria)	PELIGROS (FUENTE, ACTO O SITUACIÓN)	RIESGOS ASOCIADOS	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN DE RIESGOS							
						NUMERO DE PERSONAS EXPUESTAS	PRACTICAS EXISTENTES	FORMACIÓN DEL PERSONAL	FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN	TOTAL	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD DEL DAÑO	NIVEL DEL RIESGO
						NP	PE	FP	FE				
CORTADO	CORTE DE PLANCHAS METÁLICAS CON (CIZALLA GUILLOTINA)	R	Manipulación manual de cargas	Sobreesfuerzos físicos	Trastornos musculoesqueléticos	2	2	2	4	10	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Bordes de planchas metálicas	Cortes leves/profundos	Contusiones, heridas	2	4	2	4	12	Alta	Leve	Riesgo aceptable
			Postura forzada	Fatiga física	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular, inflamación de tendones.	1	2	1	4	8	Baja	Leve	Riesgo común
			Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Fracturas, contusiones	2	2	2	6	12	Alta	Menor	Riesgo aceptable
				Golpes por objetos en el piso	Contusiones, heridas	2	2	2	6	12	Alta	Menor	Riesgo aceptable
			Inadecuada manipulación de la máquina cizalla guillotina	Atrapamiento por máquina en funcionamiento	Cortes y amputaciones. Politraumatismo y fracturas	1	2	2	4	9	Media	Extremo	Riesgo significativo

			Contacto eléctrico directo	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable
			Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva, irritabilidad	2	2	2	7	13	Extremadamente alta	Importante	Riesgo significativo
	CORTE DE PIEZA METÁLICA CON (CORTADORA PLASMA)	NR	Postura forzada	Fatiga física	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular	1	2	2	3	8	Baja	Leve	Riesgo común
			Presencia de humo y gases	Inhalación de gases y/o humos nocivos	Problemas respiratorios, incluso puede provocar cáncer	1	4	2	3	10	Media	Importante	Riesgo moderado
			Radiación no ionizante	Exposición a radiación visible e invisible (ultravioleta e infrarrojo)	Quemaduras, lesiones en la vista, enfermedades en la piel	1	2	2	3	8	Media	importante	Riesgo moderado
			Contacto con antorchas de la maquina	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable
			Proyección de chipas y fragmentos de metal caliente	Contacto con chispas y metal caliente	Quemaduras en la piel	1	2	2	4	9	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Generación de ruido	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva, irritabilidad	2	2	2	4	10	Media	Menor	Riesgo aceptable
	CORTE DE TUBOS METÁLICOS	R	Desorden y obstáculos en el piso	Caída al mismo nivel	Fracturas, contusiones, heridas	1	2	2	4	9	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Manipulación de tubos	Golpes por objetos	Contusiones, heridas	1	2	2	4	9	Media	leve	Riesgo común

				Cortes con bordes de los tubos	Heridas y cortaduras	1	2	2	4	9	Media	Leve	Riesgo común
			Proyección de partículas y polvo.	Inhalación de partículas y polvo	Afecciones de origen cutáneo y respiratorio, lesiones oculares	1	2	2	4	9	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Uso inadecuado de maquina poli corte	Cortes y amputaciones	Cortes profundos en manos, brazos, perdida de extremidades	1	2	1	4	8	Media	Importante	Riesgo moderado
			Postura inadecuada	Fatiga física y lesiones musculares	Lesiones musco esqueléticas	1	2	2	3	8	Baja	Leve	Riesgo común
			Instalaciones eléctricas deficientes e inseguras	Choque eléctrico, corto circuito	Electrocución y lesiones graves	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable
			Generación de ruido de la maquina	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	1	4	2	4	11	Alta	Menor	Riesgo aceptable
PLEGADO O	PLEGADO DE PIEZA METÁLICA	R	Manipulación repetitiva de cargas	Sobre esfuerzos físicos	Lesiones musco esqueléticas, hombro, muñeca, lumbalgia	2	2	2	4	10	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Bordes de planchas metálicas	Cortes leves/profundos	Contusiones, heridas	2	4	2	4	12	Alta	Leve	Riesgo aceptable
			Posturas forzadas	Fatiga física	Lesiones musco esqueléticas	1	2	1	4	8	Baja	Leve	Riesgo común
			Manejo inadecuado de maquina plegadora	Atrapamiento de manos y brazos	Cortes y amputaciones. Politraumatismo y fracturas	1	2	2	4	9	Media	Extremo	Riesgo significativo

			Inadecuada manipulación de planchas	Golpes con las planchas al mecanizar	Contusiones, heridas, politraumatismos	1	2	2	4	9	Media	Importante	Riesgo moderado
			Contacto eléctrico directo	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable
			Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Perdida de capacidad auditiva, estrés, enfermedades auditivas	2	2	2	7	13	Extremadamente alta	Importante	Riesgo significativo
			Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Fracturas, contusiones	2	2	2	6	12	Alta	Menor	Riesgo aceptable
				Golpes por objetos fijos	Contusiones, heridas	2	2	2	6	12	Alta	Menor	Riesgo aceptable
CILINDRADO	CILINDRADO DE PLANCHAS METÁLICAS	R	Levantamiento incorrecto de planchas	Lesión lumbar	Lumbalgia, lesiones musculoesqueléticas	2	2	2	4	10	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Bordes de planchas metálicas	Cortes leves/profundos	Contusiones, heridas	2	4	2	4	12	Alta	Leve	Riesgo aceptable
			Incorrecta manipulación de maquina cilindadora de rodillos	Atrapamiento por maquina en funcionamiento	Cortes y amputaciones. Politraumatismo y fracturas	1	2	2	4	9	Media	Extremo	Riesgo significativo
			Desorden y pisos obstruidos	Caída al mismo nivel	Golpes, contusiones	2	2	2	6	12	Alta	Menor	Riesgo aceptable
			Ruido generado por la maquina	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	1	2	2	7	12	Alta	Importante	Riesgo moderado
	CILINDRADO DE TUBOS	R	Manipulación de tubos metálicos	Cortes por manejo y sujeción de tubos metálicos	Heridas y cortaduras	1	2	2	2	7	Baja	Leve	Riesgo común

	METÁLICOS			Golpes por los tubos metálicos	Contusiones	1	4	2	2	9	Media	Leve	Riesgo común
			Inadecuado uso de maquina curvadora	Atrapamiento	Microtraumatismos, cortes y amputaciones	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable
SOLDADOR	SOLDADO DE PIEZAS METÁLICAS	R	Presencia de Humo y gases	Inhalación de gases y/o humos tóxicos	Problemas respiratorios, incluso puede provocar cáncer	1	4	2	3	10	Media	Importante	Riesgo moderado
			Radiación no ionizante	Exposición a destellos de soldadura	Lesiones oculares	1	2	2	3	8	Media	importante	Riesgo moderado
			proyección de objetos u partículas	Contacto con partículas en proyección	Quemaduras en la piel	1	2	2	4	9	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Ruido	Exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	2	2	2	4	10	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Equipo de soldadura eléctrica	Choque eléctrico	Electrocución y lesiones graves	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable
			Desorden y pisos obstruidos	Sobre esfuerzo al soldar en posiciones incómodas	Lesiones musculoesqueléticas	1	4	2	4	11	Alta	Leve	Riesgo aceptable
ACABADOR	ESMERILADO	NR	Uso inadecuado de herramienta (esmeriladora)	Cortes profundos de mano, brazos.	Cortes profundos en manos, brazos, pérdida de extremidades	1	4	2	2	9	Media	Importante	Riesgo moderado
			Generación de ruido	exposición a ruido	Pérdida de capacidad auditiva	1	2	2	4	9	Media	Menor	Riesgo aceptable
			Presencia de humo y gases tóxicos	Inhalación de gases y/o humos tóxicos	Afecciones de origen cutáneo y respiratorio, lesiones oculares	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable

			Instalaciones eléctricas deficientes e inseguras	Choque eléctrico, corto circuito	Electrocución	1	2	2	2	7	Baja	Importante	Riesgo aceptable
			Postura inadecuada	Fatiga física	Lesiones musculoesque léticas, tensión muscular	1	2	1	4	8	Baja	Leve	Riesgo común
	PINTADO	NR	Presencia de sustancias químicas	Inhalación de gases y vapores tóxicos	Afecciones respiratorias	1	4	2	2	9	Media	Leve	Riesgo común
			Presencia de sustancias inflamables	Incendios	Quemaduras, incendios	1	4	2	0	7	Baja	Menor	Riesgo común
			Desorden y pisos obstruidos	Sobre esfuerzo al pintar en posiciones incómodas	Lesiones musculoesque léticas, tensión muscular	1	4	2	4	11	Alta	Leve	Riesgo aceptable
			Contacto directo con la pintura	Irritación de la piel	Irritación, alergias	1	2	2	2	7	Baja	Menor	Riesgo común

Anexo N.º 6 Características equipo de protección personal

 LENTE DE SEGURIDAD TRANSPARENTE	Características • Mica 100% de policarbonato resistente a impactos • Puente nasal cómodo y armazón de nylon • Protección UV y ante rayaduras • Patillas ajustables y visión periférica Usos • Útiles en la industria, construcción, taller, reparaciones domésticas, etc. Norma • Cumple la norma: ANSI Z87.1
 CARETA PARA SOLDAR	Características • Fabricada en polipropileno de alto impacto • Ventanilla móvil para lente intercambiable • Suspensión de ajuste por intervalos (tipo matraca) Usos • Protegen a los ojos contra luz incandescente, rayos UV o infrarrojos en trabajos de soldadura y corte con arco eléctrico • Ideal para trabajos de soldadura que requieran una protección de 12 sombras
 PROTECTOR FACIAL	Características • Cuerpo fabricado de polipropileno y mica de policarbonato anti rayadura e intercambiable con ventana móvil • Suspensión con 5 puntos de ajuste tipo matraca, distribuye el peso y reduce los impactos, parte superior curva que se extiende sobre la cabeza para protección adicional • Ligera y confortable Uso • Máxima protección a la cara con excelente visibilidad

	• Proporciona protección contra partículas extrañas, salpicaduras de sustancias químicas, polvo y es resistente a impactos • Ayuda a evitar lesiones en la frente
 TAPA OÍDOS TIPO COPA	Características • Arnés de nylon, copas ABS y diadema de POM • Almohadillas de poliuretano • Nivel de reducción de ruido: 23 dB (NRR) • Ligera y altura ajustable Uso • Útiles en las industrias, construcción, carpintería, herrería y mecánica. Norma • Cumple la norma: ANSI S3.19
 GUANTES DE CUERO	Características • Fabricado de carnaza • Forro de algodón, costura de hilo kevlar • Puño largo que ofrecen protección adicional al antebrazo • Refuerzo externo en palmas y dedo pulgar Usos • Excelente desempeño y protección en la industria metalmecánica (soldado y formado) • Protección contra chispas y salpicaduras en trabajos de soldadura

 RESPIRADOR PROFESIONAL	Características • Fabricado en elastómero termoplástico para ajuste hermético • Válvula de exhalación que reduce calor, humedad y empañamiento • Bandas elásticas ajustables • Alto nivel de protección durante tiempos prolongados • Permite el uso de lentes y caretas • Reutilizable • Respirador de media cara Uso • De acuerdo al filtro o cartucho que se ocupe, puede utilizarse en: operaciones de soldadura, industria de aluminio, acero, vidrio.
 MANDIL DE CUERO	Características • Fabricado de cuero • Cintas de polipropileno • Costuras reforzadas • Aísla calor y protege contra chispas y cortes • Resistente y flexible Usos • Protege la piel y la ropa, de cortes, de chispas y salpicaduras de metal al soldar

Anexo N.º 7 Señaléticas de seguridad laboral

SEÑALES DE OBLIGACIÓN	Descripción
	Tamaño: A3 Altura de base a piso: 1.5 metros Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul Leyenda: USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Ubicación: Área de cortado de tubos metálicos, esmerilado y pintado.
	Tamaño: A3 Altura de base a piso: 1.5 metros Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul Leyenda: USO OBLIGATORIO DE GUANTES Ubicación: Área de Cortado, plegado, cilindrado, soldadura y Acabado
	Tamaño: A3 Altura de base a piso: 1.5 metros Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul Leyenda: USO OBLIGATORIO DE ROPA PROTECTORA Ubicación: Área de Cortado, plegado, cilindrado, soldadura y Acabado
	Tamaño: A3 Altura de base a piso: 1.5 metros Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul Leyenda: USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD Ubicación: Área de Cortado, plegado, cilindrado, soldadura y Acabado



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul

Leyenda: USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA

Ubicación: Área de Cortado, plegado, cilindrado, soldadura y Acabado



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul

Leyenda: OBLIGATORIO DE USAR MASCARA PARA SOLDAR

Ubicación: Área de Cortado con máquina de plasma y soldadura



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul

Leyenda: USO OBLIGATORIO DE MANDIL

Ubicación: Área de Cortado, plegado, cilindrado, soldadura



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo azul

Leyenda: USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Ubicación: Área de Cortado con máquina de plasma, soldadura, pintado

SEÑALES DE ADVERTENCIA



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula negro con fondo amarillo

Leyenda: Peligro riesgo eléctrico

Ubicación: Área de cortado, cilindrado, plegado y soldadura



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula negro con fondo amarillo

Leyenda: Peligro máquina en movimiento

Ubicación: Área de cortado, cilindrado, plegado



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula negro con fondo amarillo

Leyenda: Peligro radiaciones no ionizantes

Ubicación: Área de cortado con máquina de plasma y soldadura



Tamaño: A3

Altura de base a piso: 1.5 metros

Letra: Arial Mayúscula negro con fondo amarillo

Leyenda: Peligro riesgo de atrapamiento

Ubicación: Área de cortado, plegado y cilindrado.



Tamaño: A3
Altura de base a piso: 1.5 metros
Letra: Arial Mayúscula negro con fondo amarillo
Leyenda: Riesgo de proyecciones
Ubicación: Área de cortado, de tubos metálicos, esmerilado.

SEÑALES DE SALVAMIENTO



Tamaño: A3
Altura de base a piso: 1.6 metros
Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo verde
Leyenda: Primeros auxilios
Ubicación: Oficina



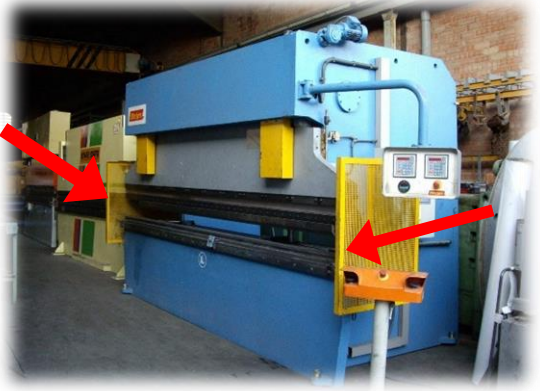
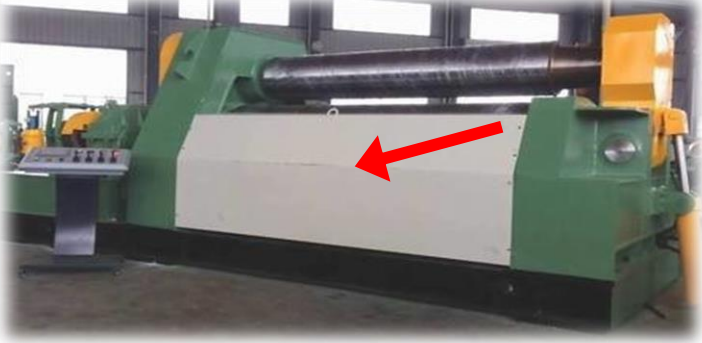
Tamaño: A3
Altura de base a piso: 1.6 metros
Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo verde
Leyenda: Salida



Tamaño: A3
Altura de base a piso: 1.5 metros
Letra: Arial Mayúscula blanco con fondo verde
Leyenda: Punto de encuentro
Ubicación: Puerta

Fuente: Elaboración con base de la Norma de Señalización de Seguridad, Salud en el Trabajo y Emergencia de Defensa civil.

Anexo N.º 8 Resguardo adecuado de maquinaria y equipos

RESGUARDO ADECUADO	TIPO DE PROTECCIÓN
	RESGUARDO FIJO PARA MAQUINA CIZALLA GUILLOTINA
	RESGUARDO LATERAL PARA MAQUINA PLEGADORA
	PROTECCIÓN FIJA PARA MAQUINA CILINDRADORA
	RESGUARDO DE ESMERILADORA

Anexo N.º 9 Procedimientos de trabajo seguro

ARQUIMET Arquitectura Metálica	Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina cizalla guillotina para metal	Revisión:
		Fecha:

1. Objetivo

Establecer metodologías, actividades y controles necesarios para la ejecución de los trabajos de uso de la maquina cizalla guillotina para metal, realizado por los trabajadores de la empresa ARQUIMET. Con el propósito de prevenir, control y mitigar distintos actos y condiciones que puedan provocar daños al personal, equipos, infraestructura y medio ambiente.

2. Alcance

Este procedimiento será aplicable a todos los trabajadores y actividades de la empresa ARQUIMET, que se vean involucrados en las labores de uso de la maquina cizalla guillotina para metal.

3. Responsabilidades

Gerente propietario

Conocer y dar cumplimiento del presente procedimiento de trabajo seguro, además será responsable de la ejecución e implementación del presente procedimiento, así como también gestionar proveer los recursos necesarios y dar facilidades para el cumplimiento del procedimiento.

Encargado de planta

Conocer y difundir al personal de la existencia de este procedimiento, además de supervisar y verificar que todas las medidas de control establecidas en este documento se cumplan totalmente.

Asegurar que los trabajadores que los trabajadores utilicen los EPP que sean acorde al trabajo que ejecuten.

Trabajadores

- Conocer y cumplir el procedimiento de trabajos, serán responsables de la operación de la maquinaria, por ende, tendrá la autoridad suficiente de rehusarse de realizar la operación

cuando sienta que la actividad sea insegura. Consultará al encargado de la planta cuando la seguridad este en duda, en este caso, la actividad procederá solamente después de hacer una evaluación de los riesgos y asegurar las condiciones operativas en conjunto con el encargado de planta, quien decidirá y asumirá la responsabilidad.

4. Procedimiento de trabajo seguro

Elementos de protección personal

Todo el personal encargado de la manipulación de la maquina cizalla guillotina deberá utilizar los siguientes elementos de protección personal:

- Guantes de cuero
- Mandil de cuero
- Equipos de protección auditiva
- Pantalón jean
- Camisa jean
- Gorra jean
- Botas con punta de acero

Planificación del trabajo

- Análisis seguro de trabajo: Mediante esté se identificarán y determinarán los peligros que se tienen en la actividad y las medidas preventivas correspondientes.
- Charlas ocupacionales: Se le deberá de informar a los trabajadores a cerca de los riesgos a los cuales están expuestos en su puesto de trabajo.
- Inspección: Antes de iniciar con la actividad se deberá realizar una inspección visual de la máquina.

Colocación sobre la mesa de corte y trazado de plancha

La plancha metálica se colocará en la mesa de corte de manera manual, esto lo realizarán de 2 a 4 personas dependiendo el tamaño y espeso de la plancha metálica.

Posteriormente se marcará la plancha mediante el uso de un rayador y escuadra, según las dimensiones requeridas.

Encendido del equipo

La máquina se deberá enchufar a una fuente de alimentación de energía y se encenderá colocando y presionando la llave del interruptor de marcha.

Luego se ajustará la separación de los cuchillos mediante los botones de ajustes según los anchos de la plancha metálica a cortar.

Situación de la plancha en posición de corte

Posteriormente se sitúa la plancha en posición de corte, cabe destacar que solo se podrá cortar una pieza metálica por vez.

Operación

- Una vez introducida la plancha a cortar, se presionará el pedal hasta que la cuchilla haya llegado hasta abajo y haya cortado la plancha.
- Una vez cortada la plancha se soltará el pedal para que la cuchilla comience a ascender hasta alcanzar la posición superior de reposo.
- Cabe destacar que, si se presión el pedal mientras la cuchilla está ascendiendo, ésta intervendrá su movimiento y volverá otra vez a descender hasta la posición de corte.

Apagado del equipo

Finalmente se procederá a apagar el equipo, para esto se presionará el botón de apagado y se retirará la llave del interruptor de marcha.

Una vez que la máquina se encuentre apagada se podrá retirar de manera segura las piezas por la parte trasera.

5. Prohibiciones

- Realizar tareas con personal incompetente y sin autorización del encargado de planta.
- Trabajar sin los EPP requeridos para la actividad.
- Efectuar ajustes, reparaciones o engrase con la máquina en marcha.
- Dejar la máquina en funcionamiento al ausentarse del trabajo.

ARQUIMET Arquitectura Metálica	Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina plegadora para metal	Revisión:
		Fecha:

1. Objetivo

Establecer los pasos necesarios para la ejecución de los trabajos de uso de la maquina plegadora para metal, realizado por los trabajadores de la empresa ARQUIMET. Con el propósito de prevenir, control y mitigar distintos actos y condiciones que puedan provocar daños al personal, equipos, infraestructura y medio ambiente.

2. Alcance

Este procedimiento será aplicable a todos los trabajadores de la empresa ARQUIMET, que se vean involucrados en las labores de uso de la maquina plegadora.

3. Responsabilidades

Gerente propietario

Conocer y dar cumplimiento del presente procedimiento de trabajo seguro, además será responsable de la ejecución e implementación del presente procedimiento, así como también gestionar proveer los recursos necesarios y dar facilidades para el cumplimiento del procedimiento.

Encargado de planta

Conocer y difundir al personal de la existencia de este procedimiento, además de supervisar y verificar que todas las medidas de control establecidas en este documento se cumplan totalmente.

Asegurar que los trabajadores que los trabajadores utilicen los EPP que sean acorde al trabajo que ejecuten.

Trabajadores

- Conocer y cumplir el procedimiento de trabajos, serán responsables de la operación de la maquinaria, por ende, tendrá la autoridad suficiente de rehusarse de realizar la operación

cuando sienta que la actividad sea insegura. Consultará al encargado de la planta cuando la seguridad este en duda, en este caso, la actividad procederá solamente después de hacer una evaluación de los riesgos y asegurar las condiciones operativas en conjunto con el encargado de planta, quien decidirá y asumirá la responsabilidad.

4. Procedimiento de trabajo seguro

Elementos de protección personal

Todo el personal encargado de la manipulación de la maquina plegadora deberá utilizar los siguientes elementos de protección personal:

- Guantes de cuero
- Mandil de cuero
- Equipos de protección auditiva
- Pantalón jean
- Camisa jean
- Gorra jean
- Botas con punta de acero

Planificación del trabajo

- Análisis seguro de trabajo: Mediante esté se identificarán y determinarán los peligros que se tienen en la actividad y las medidas preventivas correspondientes.
- Charlas ocupacionales: Se le deberá de informar a los trabajadores a cerca de los riesgos a los cuales están expuestos en su puesto de trabajo.
- Inspección: Antes de iniciar con la actividad se deberá realizar una inspección visual de la máquina.

Encendido del equipo

La máquina se deberá enchufar a una fuente de alimentación de energía y se encenderá colocando y presionando la llave del interruptor de marcha.

Pasos para realizar el proceso

- Preparar el material para trabajar, si es necesario, pida colaboración de los demás trabajadores.
- Ubica el material a plegar sobre la matriz de la plegadora mediante el apoyo manual.
- No introducir las manos en la línea de plegado.
- Si la operación de la maquina será realizada por 2 personas, planificar y coordinar el trabajo.
- No usar ningún objeto que se pueda enganchar en la maquina (ropa suelta, anillos, pulseras, etc.) si su cabello es largo debe ser protegido.
- Ondear y limpiar el área de trabajo después de terminada la tarea.

Apagado del equipo

Finalmente se procederá a apagar el equipo, para esto se presionará el botón de apagado y se retirará la llave del interruptor de marcha.

5. Prohibiciones

- Realizar tareas con personal incompetente y sin autorización del encargado de planta.
- Trabajar sin los EPP requeridos para la actividad.
- Efectuar ajustes, reparaciones o engrase con la maquina en marcha.
- Dejar la maquina en funcionamiento al ausentarse del trabajo.

ARQUIMET Arquitectura Metálica	Procedimiento de trabajo seguro para uso de maquina cilindradora	Revisión:
		Fecha:

1. Objetivo

Establecer los pasos necesarios para la ejecución de los trabajos de uso de la maquina cilindradora, realizado por los trabajadores de la empresa ARQUIMET. Con el propósito de prevenir, control y mitigar distintos actos y condiciones que puedan provocar daños al personal, equipos, infraestructura y medio ambiente.

2. Alcance

Este procedimiento será aplicable a todos los trabajadores de la empresa ARQUIMET, que se vean involucrados en las labores de uso de la maquina cilindradora.

3. Responsabilidades

Gerente propietario

Conocer y dar cumplimiento del presente procedimiento de trabajo seguro, además será responsable de la ejecución e implementación del presente procedimiento, así como también gestionar proveer los recursos necesarios y dar facilidades para el cumplimiento del procedimiento.

Encargado de planta

Conocer y difundir al personal de la existencia de este procedimiento, además de supervisar y verificar que todas las medidas de control establecidas en este documento se cumplan totalmente.

Asegurar que los trabajadores que los trabajadores utilicen los EPP que sean acorde al trabajo que ejecuten.

Trabajadores

- Conocer y cumplir el procedimiento de trabajos.
- Serán responsables de la operación de la maquinaria, por ende, tendrá la autoridad suficiente de rehusarse de realizar la operación cuando sienta que la actividad sea insegura. Consultará al encargado de la planta cuando la seguridad este en duda, en este caso, la actividad procederá solamente después de hacer una evaluación de los riesgos y asegurar las condiciones operativas en conjunto con el encargado de planta, quien decidirá y asumirá la responsabilidad.

4. Procedimiento de trabajo seguro

Elementos de protección personal

Todo el personal encargado de la manipulación de la maquina plegadora deberá utilizar los siguientes elementos de protección personal:

- Guantes de cuero
- Mandil de cuero
- Equipos de protección auditiva
- Pantalón jean
- Camisa jean
- Gorra jean
- Botas con punta de acero

Planificación del trabajo

- Análisis seguro de trabajo: Mediante esté se identificarán y determinarán los peligros que se tienen en la actividad y las medidas preventivas correspondientes.
- Charlas ocupacionales: Se le deberá de informar a los trabajadores a cerca de los riesgos a los cuales están expuestos en su puesto de trabajo.
- Inspección: Antes de iniciar con la actividad se deberá realizar una inspección visual de la máquina.

Pasos para realizar el proceso

- Preparar el material para trabajar, la actividad deberá realizarse por 2 operadores.

- Operador 1: Tomar el corte de acero al cual se le realizara el cilindrado
- Operador1: Ingresar la pieza entre los rodillos
- Operador 1: Mantener distancia del cuerpo y manos en relación a los cilindros
- Operador 1: Avisar con movimiento de la cabeza al operador 2 que ya retiro las manos y puede comenzar a girar.
- Operador 2: Realizar giro al volante de inercia para generar el movimiento de los rodillos y obtener el cilindrado de la pieza
- Operador 1: Retirar la pieza cilindrada una vez que los rodillos han detenido su movimiento.
- No usar ningún objeto que se pueda enganchar en la maquina (ropa suelta, anillos, pulseras, etc.) si su cabello es largo debe ser protegido.
- Ondear y limpiar el área de trabajo después de terminada la tarea.

5. Prohibiciones

- Realizar tareas con personal incompetente y sin autorización del encargado de planta.
- Trabajar sin los EPP requeridos para la actividad.
- Efectuar ajustes, reparaciones o engrase con la maquina en marcha.
- Dejar la maquina en funcionamiento al ausentarse del trabajo.