



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO**

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**GESTIÓN TÉCNICA DE RIESGOS LABORALES EN LA LÍNEA DE
ARMADO 4 DE LA EMPRESA SEDEMI SCC**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
GRADO DE MAGÍSTER EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, MENCIÓN
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

AUTOR:

Ing. David Marcelo Naula Apugllón

TUTOR:

Ing. Paola Alexandra Ortiz Encalada, Mgs.

Riobamba, Ecuador. 2023

Certificación del Tutor

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **Gestión técnica de riesgos laborales en la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC**, ha sido elaborado por el Ingeniero David Marcelo Naula Apugllón, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta anti plagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 28 de agosto del 2023.



Ing. Paola Alexandra Ortiz Encalada, Mgs.

TUTOR

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **David Marcelo Naula Apugllón**, con número único de identificación **060358669-4**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: Gestión técnica de riesgos laborales en la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC, previo a la obtención del grado de Magíster en Seguridad Industrial, mención Prevención de Riesgos Laborales.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, agosto del 2023.



Ing. David Marcelo Naula Apugllón

N.U.I. 0603586694



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba 05 de Septiembre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de Tutora designada, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**GESTIÓN TÉCNICA DE RIESGOS LABORALES EN LA LÍNEA DE ARMADO 4 DE LA EMPRESA SEDEMI SCC**", dentro de la línea de investigación de Ingeniería, industria y producción, presentado por el maestrante **Naula Apugllón David Marcelo**, portador de la CI. **060358669-4**, del programa de Maestría en **SEGURIDAD INDUSTRIAL, MENCIÓN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

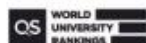
Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



PAOLA ALEXANDRA
ORTIZ ENCALADA

Ing. Paola Ortiz Mgs.
TUTORA



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba 05 de Septiembre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

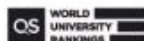
En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**GESTIÓN TÉCNICA DE RIESGOS LABORALES EN LA LÍNEA DE ARMADO 4 DE LA EMPRESA SEDEMI SCC**", dentro de la línea de investigación de Ingeniería, industria y producción, presentado por el maestrante **Naula Apugllón David Marcelo**, portador de la CI. **060358669-4**, del programa de Maestría en **SEGURIDAD INDUSTRIAL, MENCIÓN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Dra. Blanca Maygulema
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



Riobamba, 05 de Septiembre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**GESTIÓN TÉCNICA DE RIESGOS LABORALES EN LA LÍNEA DE ARMADO 4 DE LA EMPRESA SEDEMI SCC**", dentro de la línea de investigación de Ingeniería, industria y producción, presentado por el maestrante **Naula Apugllón David Marcelo**, portador de la CI. **060358669-4**, del programa de Maestría en **SEGURIDAD INDUSTRIAL, MENCIÓN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Ing. Elisa López Rubio
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 11 de septiembre del 2023

CERTIFICADO

Yo, Paola Alexandra Ortiz Encalada, certifico que **David Marcelo Naula Apugllón**, presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad Proyecto de Titulación con componentes de investigación aplicada y/o desarrollo denominado: **“GESTIÓN TÉCNICA DE RIESGOS LABORALES EN LA LÍNEA DE ARMADO 4 DE LA EMPRESA SEDEMI SCC”**, el mismo que fue sometido al sistema anti plagio URKUND, identificándose el 5% de similitud en el texto.

Es todo cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.

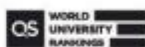


PAOLA ALEXANDRA
ORTIZ ENCALADA

Ing. Paola Ortiz Mgs.

TUTORA

CI: 0603579608



Campus La Doñorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento

Agradecimiento

Un agradecimiento sincero a la noble Universidad Nacional de Chimborazo por el aporte valioso que significó en mi formación profesional, cuyos conocimientos estoy seguro serán primordiales para enfrentar los desafíos y retos profesionales, de igual manera al personal docente y administrativo del programa de maestría en seguridad Industrial mención Prevención de Riesgos Laborales segunda cohorte.

No dejaré pasar por alto el agradecimiento fraterno a la empresa SEDEMI SCC, a su presidente ejecutivo Ing. Esteban Proaño quien me permitió desarrollar el presente tema de tesis en su empresa.

Finalmente, a mi compañera y amiga Tatiana Patiño quién se convirtió en un soporte invaluable para la consecución de esta meta.

Dedicatoria

A mi madre Luisa Apugllón, esposa Laura Caranqui, mis hijos Cristhian, Matheo y Danna: con sentimientos de profundo amor y eterna gratitud, dedico el presente trabajo de investigación, a los seres que me brindaron en todo momento el apoyo incondicional y aliciente moral para culminar una etapa muy importante en mi vida.

David Naula.

Índice General

Certificación del Tutor.....	
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos.....	
Agradecimiento	
Dedicatoria.....	
Índice General.....	
Índice de Tablas.....	
Índice de Figuras	
Resumen	
Abstract.....	
Introducción.....	18
Capítulo 1 Generalidades.....	21
1.1 Planteamiento del problema	21
1.2 Justificación de la Investigación.....	21
1.3 Objetivos.....	23
1.3.1 Objetivo General.....	23
1.3.2 Objetivos Específicos.....	23
1.4 Descripción de la empresa y puestos de trabajo	23
Capítulo 2 Estado del Arte y la Práctica.....	28
2.1 Antecedentes Investigativos	28
2.2 Fundamentación Legal.....	31
2.3 Fundamentación Teórica	33
2.3.1 Seguridad y salud en el trabajo	33
2.3.2 Riesgo laboral	33
2.3.3 Gestión de riesgo laboral	34
Capítulo 3 Diseño Metodológico.....	45
3.1 Enfoque de la Investigación.....	45

3.2	Diseño de la Investigación.....	46
3.3	Tipo de investigación.....	46
3.3.1	Investigación Descriptiva.....	46
3.3.2	Investigación Explicativa.....	47
3.3.3	Bibliográfica – Documental.....	47
3.3.4	De Campo.....	47
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	48
3.4.1	Observación.....	48
3.4.2	Lista de chequeo.....	48
3.5	Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos.....	48
3.6	Población y Muestra.....	49
3.6.1	Población.....	49
3.6.2	Tamaño de la Muestra.....	49
Capítulo 4	Análisis y Discusión de los Resultados.....	50
4.1	Etapas de la gestión de los riesgos laborales.....	50
4.1.1	Resultados de la identificación de peligros.....	50
4.1.2	Resultados de la evaluación utilizando el método General de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst).....	56
4.1.3	Resultados de la evaluación utilizando la Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente.....	63
4.1.4	Resultados de la evaluación utilizando método de evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine.....	65
4.2	Discusión de los Resultados.....	66
Capítulo 5	Marco Propositivo.....	71
5.1	Planificación de la Actividad Preventiva.....	71
	Conclusiones.....	97
	Recomendaciones.....	99
	Referencias Bibliográficas.....	100

Índice de Tablas

Tabla 1 Puestos de trabajo de la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC	24
Tabla 2 Criterios de categorización de la severidad del daño-método insst.....	36
Tabla 3 Criterios de categorización de la probabilidad del daño-método insst.....	36
Tabla 4 Niveles de riesgo-método insst.....	37
Tabla 5 Nivel de valoración del riesgo-método insst	37
Tabla 6 Determinación del nivel de deficiencia-método NTP 330	39
Tabla 7 Determinación del nivel de exposición-método NTP 330	39
Tabla 8 Determinación del nivel de probabilidad-método NTP 330.....	40
Tabla 9 Significado de los diferentes niveles de probabilidad	40
Tabla 10 Determinación del nivel de consecuencias-método NTP 330.....	41
Tabla 11 Determinación del nivel de riesgo y de intervención-método NTP 330	42
Tabla 12 Significado del nivel de intervención	42
Tabla 13 Factores del método William Fine	43
Tabla 14 Valoración de los factores de método de William Fine	43
Tabla 15 Nivel de valoración del grado de peligrosidad del riesgo	44
Tabla 17 Identificación de peligros en el puesto de trabajo supervisor operativo	51
Tabla 18 Identificación de peligros en el puesto de trabajo armador.....	52
Tabla 19 Identificación de peligros en el puesto de trabajo ayudante de montaje	53
Tabla 20 Identificación de peligros en el puesto de trabajo soldador	55
Tabla 21 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo supervisor operativo- método insst.....	57
Tabla 22 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo armador-método insst.....	58
Tabla 23 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo ayudante de montaje-método insst.....	60
Tabla 24 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo soldador-método insst.....	61

Tabla 25 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo supervisor operativo-método NTP 330.....	63
Tabla 26 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo armador-método NTP 330.....	64
Tabla 27 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo ayudante de montaje-método NTP 330	64
Tabla 28 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo soldador-método NTP 330.....	65
Tabla 29 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo armador-método William Fine	66
Tabla 30 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo ayudante de montaje-método William Fine.....	66
Tabla 31 Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo soldador-método William Fine	66
Tabla 32 Resumen de la identificación de peligros por puesto de trabajo	67
Tabla 33 Resumen de la evaluación de riesgos por puesto de trabajo	68
Tabla 34 Necesidades y expectativas de las partes interesadas.....	76
Tabla 35 Modelo de profesigramas.....	79
Tabla 36 Indicadores reactivos de la SST	82
Tabla 37 Indicadores proactivos de la SST	82
Tabla 38 Consecuencias de la exposición al ruido	84
Tabla 39 Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a niveles elevados de ruido.....	85
Tabla 40 Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a niveles elevados de ruido.....	86
Tabla 41 Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición al trabajo en alturas	88
Tabla 42 Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición al trabajo en alturas.....	89

Tabla 43 Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a radiaciones no ionizantes.....	91
Tabla 44 Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a radiaciones no ionizantes.....	93
Tabla 45 Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a gases y vapores..	95
Tabla 46 Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a gases y vapores	96

Índice de Figuras

Figura 1 Etapas de la gestión del riesgo laboral	34
Figura 2 Principales elementos de la planificación preventiva de la SST.....	74
Figura 3 Análisis FODA de la empresa SEDEMI SCC	75
Figura 4 Jerarquía de las acciones de control	83

Resumen

En el contexto de la línea de investigación en Ingeniería, Industria y Producción, se llevó a cabo un estudio centrado en la gestión de riesgos laborales en la línea de armado 4 de SEDEMI SCC. Este proceso se estructuró en tres fases esenciales. La primera consistió en la identificación de peligros, realizada mediante una inspección in situ y listas de chequeo específicas para los cuatro puestos de trabajo involucrados. La segunda etapa abordó la evaluación de riesgos, para lo cual se aplicaron tres metodologías distintas: el método propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst), la NTP 330 y el Método de Evaluación Matemática de William T. Fine. Finalmente, la tercera fase se enfocó en la propuesta de intervenciones preventivas, dirigidas a aquellos riesgos categorizados como moderados, importantes e intolerables. En este marco, se propusieron acciones de mejora continua en temas de seguridad y salud. Estas incluyeron la revisión y modificación de la política SST, un análisis FODA, la evaluación de expectativas de las partes interesadas, el desarrollo de un modelo de profesiograma y la formulación de indicadores específicos para la gestión SST. Como resultado del análisis, se determinó que el puesto de soldador es el que enfrenta la mayor exposición a riesgos significativos. Entre estos, destacan el ruido, el trabajo en alturas y la exposición a gases y radiaciones no ionizantes.

Palabras claves: *Riesgo laboral, peligro, evaluación, control, NTP 330, insst, William Fine.*

ABSTRACT

In the context of the Engineering, Industry and Production research line, a study focused on occupational risk management was carried out in SEDEMI SCC's assembly line 4. This process structured in three essential phases. The first consisted of hazard identification, carried out by means of an on-site inspection and specific checklists for the four workstations involved. The second stage involved risk assessment, for which three different methodologies applied: the method proposed by the National Institute for Occupational Safety and Health (insst), NTP 330 and William T. Fine's Mathematical Evaluation Method. Finally, the third phase focused on the proposal of preventive interventions, aimed at those risks categorized as moderate, important and intolerable. Within this framework, actions for continuous improvement in safety and health issues proposed. These included the review and modification of the OSH policy, a SWOT analysis, the evaluation of stakeholder expectations, the development of a profesiogram model and the formulation of specific indicators for OSH management. As a result of the analysis, it determined that the welder's position faces the greatest exposure to significant risks. These include noise, work at heights and exposure to gases and non-ionizing radiations.

Key words: Occupational risk, hazard, evaluation, control, NTP 330, insst, William Fine.



MARITZA DE LOURDES
CHAVEZ AGUAGALLO

Reviewed by:

Mgs. Maritza Chávez Aguagallo

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0602232324

Introducción

La seguridad y la salud en el trabajo (SST) es una disciplina que se encarga de la prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores, teniendo como objetivo mejorar las condiciones y el medio ambiente laboral, conllevando así, a la promoción y el mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, independientemente de las actividades que se desarrollen en las empresas. En este contexto, la identificación de los peligros, la evaluación y el control de los riesgos que surgen en el lugar de trabajo, son consideradas etapas esenciales para generar ambientes laborales sanos, seguros y confortables y por ende la generación de la satisfacción laboral y la mejora continua en la productividad empresarial.

El Ecuador, es reconocido a nivel mundial, por su extensa biodiversidad, misma que genera diversas actividades laborales en distintos ámbitos empresariales. Sin embargo, la salud y seguridad de los trabajadores no ha tenido la importancia adecuada por parte de los empleadores. Se debe tomar en cuenta que los seres humanos están obligados a trabajar para alcanzar sus objetivos y satisfacer sus necesidades, y el desarrollo de estas actividades está estrechamente relacionado a la exposición a diferentes tipos de riesgos que pueden ocasionar accidentes o enfermedades. Por lo tanto, toda empresa sea pública o privada independientemente de la actividad a la que se dedica tiene la obligación de gestionar los riesgos.

Por lo expresado anteriormente, la empresa SEDEMI SCC, que se encuentra ubicada en la Provincia de Pichincha, Cantón Rumiñahui, vía a Sangolquí, considera que la gestión de los riesgos laborales, aparte de ser una obligación en el cumplimiento legal, es una necesidad, ya que las actividades que se realizan en la línea de armado 4 por su naturaleza

generan riesgos, mismos que pueden afectar al personal involucrado, dentro de las principales actividades que se realizan se encuentran, soldadura por arco eléctrico manual, soldadura por arco eléctrico automático, corte del material usando una amoladora y discos abrasivos, entre otras, actividades que generan exposición a factores de riesgo mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, mismos que necesitan ser gestionados para prevenir y/o evitar consecuencias en la salud de los trabajadores.

Es así, que para realizar la gestión de los riesgos en la línea de armado 4, se inició con la identificación de los peligros asociados a las actividades laborales de cada puesto de trabajo, mediante una visita in situ y con la aplicación de una lista de chequeo, con los resultados obtenidos de esta etapa se realizó la evaluación de los riesgos aplicando tres metodologías fiables como son, el método de evaluación general de riesgos laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst), la Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente, y el método de evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine. Para finalmente realizar una propuesta de medidas preventivas para los riesgos valorados como moderados, importantes e intolerables.

El desarrollo del presente trabajo se distribuye de la siguiente manera: en el capítulo I Generalidades se detallan: el planteamiento del problema, el escenario de la investigación, la justificación y los objetivos; en el capítulo II se hace referencia al estado del arte y la práctica, describiendo aspectos como: los antecedentes de la investigación, la fundamentación legal y la fundamentación teórica; en el capítulo III se analiza la estrategia metodológica, identificando el tipo de investigación, la población y muestra, la técnica de recolección de información, los instrumentos utilizados y las técnicas de análisis de datos; en el capítulo IV se analiza los resultados y la discusión del estudio; por último en el capítulo

V se realiza la propuesta de la planificación preventiva; terminado el estudio con las correspondientes conclusiones y recomendaciones con relación al tema investigado.

Capítulo 1

Generalidades

1.1 Planteamiento del problema

La Organización Internacional del Trabajo OIT, ha estimado que se producen más de un millón de muertes en el trabajo al año y cientos de millones de trabajadores son víctimas de accidentes en el lugar de trabajo y que además se exponen a diferentes tipos de riesgos en el desarrollo de sus actividades laborales (OIT, 2023).

En este contexto, el prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales se ha convertido en una lucha diaria en las organizaciones, lucha que requiere de la aplicación de técnicas que permitan identificar peligros y valorar riesgos para establecer controles operativos que minimicen el impacto en el trabajador y contribuyan además a la falta del cumplimiento legal en materia de seguridad y salud en el trabajo a nivel nacional (Goyes, 2021).

En la empresa SEDEMI SCC, específicamente en la línea de armado 4, se desarrollan actividades que suponen peligros para los trabajadores por la naturaleza de las mismas, debido a que involucran factores como trabajo en alturas, ruido, humos/vapores de soldadura, herramientas corto punzantes, posiciones de trabajo forzadas, entre otras, y al no controlar la exposición elevada a estos factores de riesgo, se puede generar afecciones a la salud del personal y por ende a la productividad de la empresa, incrementando además los índices de accidentalidad de la misma.

1.2 Justificación de la Investigación

En los últimos años la gestión de los riesgos laborales se está convirtiendo en uno de los pilares fundamentales de cualquier organización, debido a que permite la

identificación de peligros y valoración de riesgos en las actividades laborales, cuya elevada exposición puede afectar la salud de los involucrados, por otra parte, con la gestión de riesgos se contribuye a la mejora de las condiciones laborales y con ello al incremento de la protección de la salud de los trabajadores. Tomando en cuenta que el talento humano es uno de los mayores recursos que posee una empresa, por lo que es muy importante cuidar y proteger de este, asegurándole un ambiente de trabajo sano, seguro y confortable para el desarrollo de las actividades, promoviendo con esto además de la satisfacción laboral, la mejora continua en los procesos de la organización (UCAM, 2019).

Por otra parte, a nivel nacional existen normativas legales en materia de seguridad y salud en el trabajo, mismas que las empresas tanto públicas como privadas deben adoptar para establecer el cumplimiento legal obligatorio y poner en práctica los lineamientos preestablecidos para salvaguardar la integridad de los trabajadores (MDT, 2023).

En este contexto, la empresa SEDEMI SCC, en la búsqueda de la mejora continua de la seguridad y salud en el trabajo, considera que son muchos los beneficios que se obtiene al gestionar los riesgos laborales, debido que al garantizar un ambiente de trabajo seguro, el rendimiento de los trabajadores aumenta, ya que, el trabajo se desarrolla de manera más fluida, puesto que si los riesgos se han reducido al mínimo, el trabajador no tiene que estar pendiente de otra cosa que no sea el desempeño de su labor, además cuando hay una mejora del rendimiento en el empleo, la calidad de los servicios y productos aumenta, y por consiguiente la rentabilidad de la organización.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Gestionar los riesgos laborales en los puestos de trabajo de la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los peligros asociados a las actividades laborales, utilizando una lista de chequeo.
- Evaluar los riesgos laborales utilizando: el Método de Evaluación General de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst), la Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente y el Método de Evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine.
- Realizar una propuesta de control de los riesgos laborales evaluados con un nivel de exposición elevada.

1.4 Descripción de la empresa y puestos de trabajo

SEDEMI SCC es un grupo empresarial ecuatoriano, que desde 1990 atiende los requerimientos de las industrias eléctrica, telecomunicaciones, petrolera, minera, vial y construcción en general; ofreciendo productos de calidad y servicios personalizados que garantizan la competitividad de la empresa y aumentan progresivamente el nivel de confianza de los clientes.

La planta de SEDEMI SCC, está ubicada en Sangolquí, lugar en el cual inician los procesos para el diseño y la fabricación de todos los elementos estructurales que serán luego enviados a diferentes partes del país para su montaje y entrega final.

El proceso de fabricación en la línea de armado 4 inicia recibiendo el material por parte del área de abastecimiento, elementos ya conformados de acuerdo a las dimensiones y detalles de los planos (biselados, rolados, según el caso). El supervisor operativo de acuerdo a los planos que recibe del analista técnico junto con el personal, procede a conformar los elementos (armar), para posteriormente realizar el proceso de soldadura, ya sea por proceso manual o a través de una máquina automática, el movimiento de elementos los realiza a través de un puente grúa. Durante el proceso de soldadura existe un control por parte del departamento de calidad, si existe reparaciones se las ejecutan y se procede a la posterior liberación de los elementos. El proceso termina ubicando los elementos terminados/liberados en el área de almacenamiento para la entrega al departamento de acabado superficial.

La línea de armado 4, se encuentra conformada por 4 puestos de trabajo, con un total de 15 trabajadores, cuyas actividades se encuentran detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 1

Puestos de trabajo de la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC

Puestos de Trabajo	Actividades laborales
Supervisor Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Direccionar y controlar la ejecución de los montajes estructurales y mecánicos. • Verificar la disponibilidad de recursos para la realización de las actividades de montaje. • Realizar la lectura e interpretación de planos constructivos y de montaje.

-
- Organizar grupos de trabajo con liderazgo obteniendo resultado positivos.
 - Velar por la seguridad e integridad del personal operativo a su cargo.
 - Custodiar herramientas, equipos y activos de la compañía.
 - Asegurar el cumplimiento de buenas prácticas de montaje y el control de calidad de los productos y servicios.
 - Controlar que los servicios, Productos y trabajos cumplan con las normas y procedimientos establecidos.
 - Evaluar, capacitar desempeño del personal a cargo en tareas de montaje y trabajos en altura.
 - Cuantificar cantidades de obras instaladas.
 - Analizar y prever stock de materiales, consumibles y EPP.
 - Control de las actividades de los trabajadores y seguimiento en la planificación del proyecto.
 - Realizar reportes sencillos de avances de obra.
 - Fijar plazos y objetivos factibles en base a los recursos disponibles.
 - Asignar responsabilidades al personal a cargo.

Armador

-
- Validar materiales antes del armado.
 - Manipular componentes ensamblados con equipos de izaje.
 - Realizar el armado de estructuras metálicas siguiendo métodos y directrices de trabajo dadas para el armado de estructuras y equipos mecánicos.
 - Ensamblar conjuntos y trasladar medidas del plano a las piezas, cumpliendo con las especificaciones de ensamble de estructuras y equipos mecánicos.
 - Instalar componentes auxiliares (de armado y control de distorsiones).
 - Garantizar la liberación ddimensional de los componentes ensamblados, con sus tolerancias y ajustes.
 - Ordenar y limpiar el área de trabajo.
-

	<ul style="list-style-type: none"> • Reportar situaciones referidas a dimensiones y distorsiones del material. • Realizar correcciones y reparaciones que se desvíen de las especificaciones técnicas. • Dar apoyo en actividades de soldadura cuando se solicite bajo las especificaciones dadas. • Realizar las actividades bajo estrictas normas de seguridad, Salud y ambiente establecidas por la Organización y demás normativas y Reglamentos aprobados por la Empresa. • Realizar otras actividades inherentes al cargo establecidas por su jefe inmediato
Ayudante de montaje	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar, armar y asegurar equipos y materiales según el expediente técnico. • Revisar y controlar cantidades de materiales y recursos para el trabajo. • Reportar novedades y solicitar la liberación en cada proceso que lo requiera. • Organizar herramientas y accesorios para utilizar en las actividades diarias. • Realizar las actividades bajo estrictas normas de seguridad, salud y ambiente establecidas por la organización y demás normativas y reglamentos aprobados por la empresa. • Ejecutar las actividades de su cargo Enmarcados en la gestión del sistema de calidad implementado por la Organización. • Mantener el orden y limpieza en el sitio de trabajo. • Realizar otras actividades inherentes al cargo establecidas por su jefe inmediato. • Realizar montaje de estructuras. • Realizar las reuniones de inicio de jornada y la charla general de SST. • Tomar signos y control de alcocheck. • Retirar los EPP y herramientas en bodega. • Trasladar los equipos y herramientas al sitio de trabajo. • Verificar el entorno de trabajo.

-
- Señalizar las áreas al mismo nivel.
 - Ascenso y descenso a plataformas de trabajo, equipos y herramientas al sitio de trabajo.
 - Verificar stock de pernos/tuercas y trasladar al sitio de trabajo.
 - Adecuar perforaciones con motortool y equipo oxicorte.
 - Realizar el corte y desbaste de elementos con la amoladora.
 - Pre armar estructuras y equipos al mismo y diferente nivel.
 - Montar y desmontar estructuras y/o equipos.
 - Realizar ajuste de pernos con herramienta manual.
 - Pre ajustar con pistola neumática y torquar juntas apernadas.
 - Dar soporte al montador/soldador para trabajos de armado por medio de soldadura.
 - Verificar verticalidad horizontalidad de estructura (liberación).

Soldador

-
- Soldar elementos armados, cumpliendo procedimientos, instructivos y estándares de calidad.
 - Registrar el estampe de soldadura en la junta soldada.
 - Verificar limpieza y repelado de cordones que ejecuten sus ayudantes.
 - Garantizar e inspeccionar visualmente las juntas soldadas.
 - Llevar a cabo reprocesos de ser necesario.
 - Reportar situaciones que estén afuera de la calidad planteada
 - Seguir los planes de mantenimiento autónomo de la máquina.
 - Llevar a cabo buenas prácticas de salud y seguridad.
 - Dar apoyo en actividades de armado.
 - Mantener el orden y la limpieza en el sitio de trabajo.

Nota. (Manual de funciones SEDEMI SCC, 2022)

Capítulo 2

Estado del Arte y la Práctica

2.1 Antecedentes Investigativos

Según, Ligña (2018), en el trabajo titulado evaluación de los riesgos laborales aplicando la Metodología NTP 330 en el personal de la empresa Global Inspection Technology S.A., se establece que la aplicación de la metodología NTP 330, permitió identificar y evaluar eficazmente los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales que genera el proceso de inspección de tuberías de petróleo, determinando como resultado que en la empresa se presentan riesgos de nivel II y III, además se concluyó que existe una mayor predominancia en los riesgos físicos. Para poder aprovechar los resultados de la evaluación de riesgos, se creó una matriz de gestión de riesgos, con medidas de intervención que ayudarán a minimizar y/o eliminar los riesgos evaluados en el área operativa de la empresa; en el estudio se recalcó la importancia de que el personal de la empresa tenga el compromiso para acoger los cambios propuestos y de esa forma poder garantizar su seguridad y bienestar.

Según, Orellana (2017), en su trabajo titulado análisis y evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, menciona que con la aplicación de los métodos INSHT y William Fine, se pudo identificar y estimar de una manera confiable los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, este estudio arrojó como resultado en la evaluación con el método INSHT, en donde se relaciona la probabilidad con la consecuencia, que los factores de riesgo mecánico están presentes en todos los puestos de trabajo con una participación del 38%, seguido de los factores ergonómicos con un 25% y, riesgos físicos con 23%, el 14% restante pertenece a químicos,

biológicos y psicosociales, motivo por el cual se concluye que el riesgo mecánico, es el riesgo que genera una mayor probabilidad de causar accidentes, con respecto a los otros riesgos. Por otra parte, mediante la aplicación del método William Fine, se obtuvo como resultado que el puesto de trabajo que presenta riesgos evaluados como CRÍTICO es el de operador de tractor de oruga. Para mitigar la exposición a estos riesgos la autora propone realizar un plan de gestión de riesgos mecánicos para los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada en los frentes de trabajo, priorizando el control en la fuente, en el medio y, en el receptor.

Según, Cuesta (2021), en el estudio titulado evaluación de riesgos mecánicos mediante el Método William Fine y su incidencia en la accidentabilidad en el aserrío de la empresa Balsera Quevedo, se establece la importancia de la aplicación de esta metodología debido a que estima la gravedad de los riesgos en base a tres factores como son la consecuencia, exposición y la probabilidad de la ocurrencia de los mismos, el estudio se realizó en 11 puestos de trabajo, y mediante el análisis estadístico de los datos concernientes al periodo enero 2018 - junio del 2021 se obtuvo un total de 48 accidentes de trabajo que han originado 465 días perdidos, determinando que el puesto con mayor índice de accidentabilidad es el aserrío con un resultado de 11 trabajadores accidentados, detectando que los falanges de la mano son los más afectados en los accidentes; a partir de estos resultados se obtuvo que el índice de frecuencia y el índice de gravedad, con mayor valor fue en el 2019, por ende originó que la tasa de riesgo sea igualmente mayor en ese año. Se identificó además que los riesgos mecánicos representan el 52,4% de todos los riesgos laborales que hay en el aserrío, siendo los riesgos más relevantes: cortes (15,63%) y atropello o golpe con vehículo (15,63%), concluyendo que el 94% de los trabajadores están expuestos

a riesgos de nivel crítico. Para finalizar el estudio la autora propuso disminuir la accidentabilidad mediante la aplicación de medidas de intervención.

Según, Goyes (2021), en su titulado análisis de riesgos mecánicos bajo la metodología NTP 330, en la fase de exploración inicial, en una empresa de exploración en mediana y gran minería (Metálicos y no Metálicos), menciona que el análisis de los riesgos mecánicos dentro de la industria minera es sujeto de un estudio específico ya que al ser una actividad de alto riesgo es necesario aplicar una metodología que permita identificar y estimar la magnitud de los mismos. Los resultados de este trabajo de investigación permitieron evaluar los factores de riesgo mecánico que representaron un mayor nivel de consecuencias, así como su nivel de intervención conforme la metodología utilizada, obteniendo que los trabajadores tienen una mayor exposición a : caídas a distinto nivel, desplome de objetos, atrapamiento de extremidades y accidente aéreo, debido a que pueden convertirse en un potencial accidente de trabajo con incapacidades permanentes parciales y totales o inclusive fatalidades. Para dar solución a esta problemática, el autor propone realizar un plan de acción con el correspondiente compromiso vertical desde la gerencia de la organización con la designación de recursos humanos, tecnológicos y económicos, así como el compromiso transversal con los demás departamentos de la empresa, de modo que se convierta en un proceso de mejora continua y una herramienta efectiva para gestionar los riesgos mecánicos y prevenir accidentes laborales en la industria minera.

Según, Rea (2022), en el trabajo titulado análisis y evaluación de las condiciones laborales y su incidencia en la accidentabilidad mediante la metodología INSHT en la empresa Incoreg, se tuvo como objetivo realizar un diagnóstico de las condiciones laborales en la empresa, específicamente en el área de producción para determinar así la incidencia en la accidentabilidad laboral. Utilizando una investigación de campo, la observación y

entrevistas realizadas al personal operativo del área de producción. La evaluación y valoración de los riesgos se realizó a través de la metodología (INSHT), mediante la cual se identificaron 22 riesgos mecánicos, 12 riesgos físicos, 8 riesgos químicos, 8 riesgos biológicos y 12 riesgos ergonómicos, a los que están expuestos los trabajadores en esta área. Con los valores obtenidos en la evaluación de riesgos, se propuso una serie de medidas correctivas para todos los riesgos identificados, considerando la implementación de 49 señaléticas de seguridad en las diferentes áreas de trabajo, la selección del equipo de protección personal para los trabajadores bajo normativas vigentes, la elaboración de los mapas de evacuación y recursos, implementación de equipos de lucha contra incendios y se capacitó al personal sobre la importancia del orden y la limpieza en los puestos de trabajo y los métodos de prevención de riesgos laborales para garantizar el bienestar y salud de los trabajadores.

2.2 Fundamentación Legal

Constitución de la República del Ecuador

La actualización de la Constitución del Ecuador, entró en vigencia el 20 de Octubre de 2008, en la misma en el capítulo sexto; Trabajo y producción; Sección Tercera; Formas de retribución se indica los derechos de las personas cuando realizan un trabajo, así como también cuando sufren un accidente (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, pág. 152).

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo

En la Resolución 957, artículo 5, literal b, se establece que se debe proponer una metodología para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo existentes en las empresas (Comunidad Andina , 2005, pág. 1).

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo

En la Decisión 584, Instrumento Andino de la Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 12, se menciona que todo empleador tiene la obligación de adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de la implantación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (IESS, 2004, pág. 9)

Código del Trabajo

En el Art. 410 del Código de Trabajo, se menciona sobre las obligaciones respecto a la prevención de riesgos, estableciendo que todo empleador está obligado a asegurar condiciones de trabajo que no presenten ningún peligro para la salud o vida de los trabajadores (Congreso Nacional, 2005, pág. 104).

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

La resolución 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en su artículo 53, literal c, menciona que, en materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios: identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales (IESS, 2016, pág. 24)

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

El Decreto Ejecutivo 2393, tiene con objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos en las actividades laborales, así como también la mejora del ambiente laboral, y en su artículo 53 numeral 4 menciona que, en todo proceso industrial, en el cual exista exposición a contaminantes físicos, químicos o biológicos, se debe realizar actividades de prevención de riesgos para la salud, evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986, págs. 2, 25-26)

2.3 Fundamentación Teórica

2.3.1 Seguridad y salud en el trabajo

Es una disciplina basada en un conjunto de conocimientos que buscan garantizar el bienestar físico, mental y social del trabajador, mediante la implementación de medidas preventivas, controlando todos aquellos riesgos que puedan producir accidentes o enfermedades laborales y con ello mejorar la eficiencia en el trabajo (Euroinnova, 2023).

2.3.2 Riesgo laboral

Se entiende como riesgo laboral a la probabilidad de que una persona sufra daños físicos y/o psicológicos derivados de la actividad laboral, es decir que la salud del trabajador se vea perjudicada o de que la propiedad se dañe o pierda (UNIR, 2023).

2.3.3 Gestión de riesgo laboral

La gestión de los riesgos en el trabajo, es un proceso sistemático que consiste en identificar todos aquellos peligros que podrían resultar perjudiciales para los trabajadores y la propiedad, con la consecuente evaluación de riesgos, para poder elaborar y aplicar las medidas de protección y prevención apropiadas, en pocas palabras, se puede decir que al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le conoce como gestión del riesgo. (OIT, 2011).

En la siguiente figura se observa las etapas de la gestión del riesgo laboral.

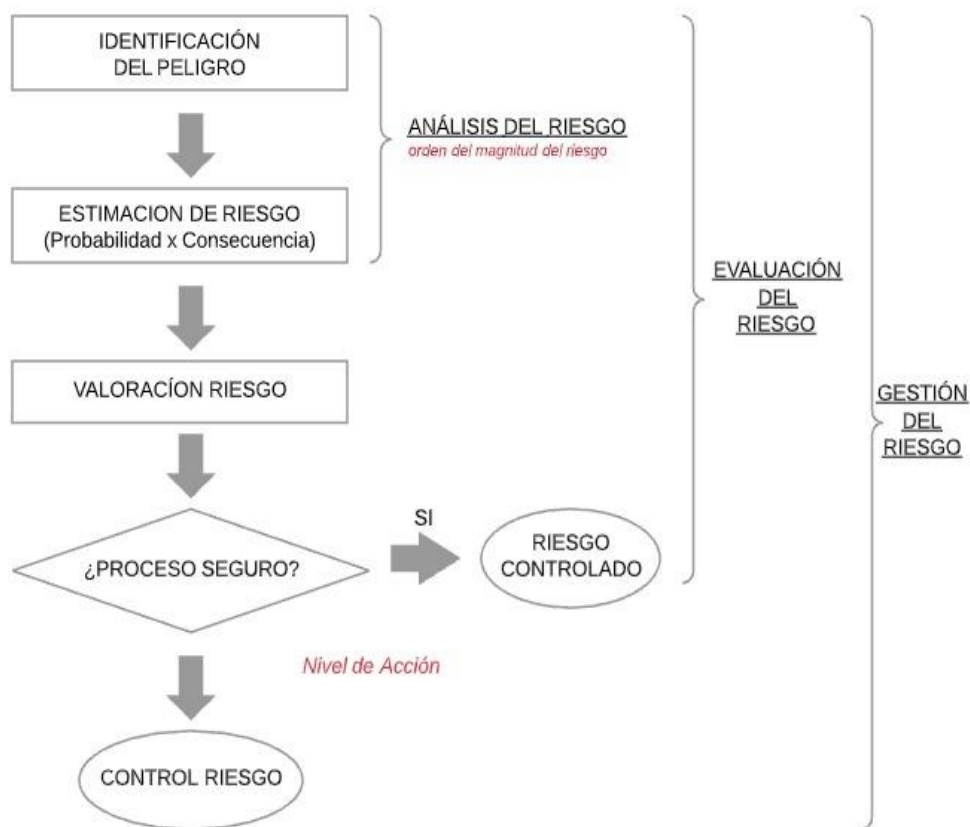


Figura 1

Etapas de la gestión del riesgo laboral

Nota. (insst, 1996)

2.3.3.1 Evaluación del riesgo laboral

Es el proceso mediante el cual se estiman y valoran los riesgos que existen en una empresa, con el objetivo de establecer las medidas preventivas para su control (Mutua Universal, 2017).

Existen algunas metodologías para evaluar los riesgos laborales, entre ellas tenemos las siguientes:

2.3.3.1.1 Método de Evaluación General de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst)

Este método describe el proceso general de evaluación de riesgos, permitiendo cualificar la magnitud de los riesgos existentes, y se compone de las siguientes etapas:

a) Clasificación de los puestos de trabajo: el paso inicial a la evaluación de riesgos es determinar y clasificar los puestos de trabajo a ser evaluados.

b) Análisis de riesgos: esta etapa se compone de dos partes la identificación de peligros y la estimación del riesgo.

Identificación de Peligros: en la identificación de los peligros, se los categoriza de acuerdo al tipo, mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales y con la utilización de una lista de chequeo se identifica los peligros asociados a las actividades laborales en cada puesto de trabajo (insst, 1996).

Estimación del Riesgo: Para determinar la estimación del riesgo es necesario analizar la severidad del daño tomando en cuenta las partes del cuerpo que se verán afectadas y la naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

y por otra parte se debe analizar también la probabilidad de que ocurra el daño graduándolo desde baja hasta alta (insst, 1996).

Severidad del daño: Los criterios a considerar para graduar nivel de severidad del daño son:

Tabla 2

Criterios de categorización de la severidad del daño-método insst

Categorización	Severidad del daño
Ligeramente dañino	Cortaduras, magulladuras leves, irritación ocular por polvo, molestias, etc.
Dañino	Laceraciones, quemaduras, conmociones, esguinces graves, fracturas menores, sordera, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que causa discapacidad leve, etc.
Extremadamente dañino	Amputaciones, fracturas severas, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, etc.

Nota. (insst, 1996)

Probabilidad de que ocurra el daño: Los criterios a considerar para graduar el nivel de probabilidad del daño son:

Tabla 3

Criterios de categorización de la probabilidad del daño-método insst

Categorización	Probabilidad del daño
Probabilidad alta:	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
Probabilidad media:	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
Probabilidad baja	El daño ocurrirá raras veces.

Nota. (insst, 1996)

Una vez determinadas la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra el mismo, el insst establece un método simple para estimar el nivel de riesgo, método que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4*Niveles de riesgo-método insst*

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO LD	DAÑINO D	EXTREMADAMENTE DAÑINO ED
PROBABILIDAD	BAJA B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	MEDIA M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	ALTA A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Nota. (insst, 1996)

c) Valoración del riesgo: con la determinación del nivel del riesgo, se toma la decisión de si se necesita mejorar los controles existentes o implementar otros nuevos, para lo cual, el insst provee de criterios de decisión y así como la temporización de las acciones (insst, 1996).

En la siguiente tabla se detallan estos criterios:

Tabla 5*Nivel de valoración del riesgo-método insst*

Nivel del riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	Se debe considerar tomar acciones eficaces que no representen una alta inversión económica, sin embargo, es necesario garantizar que se mantenga la eficacia de las medidas de control mediante comprobaciones periódicas.
Moderado (M)	Se deben realizar acciones que minimicen el riesgo identificado mediante inversiones precisas y dentro de un tiempo determinado, sin embargo, si

	el riesgo moderado está asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se estableciera una acción posterior que establezca la probabilidad de daño con base para determinar la mejora como medida de control.
Importante (I)	Se iniciará el trabajo una vez se haya minimizado el riesgo. Se considerará los recursos necesarios para controlar el riesgo. Si se identifica el riesgo durante la realización del trabajo, este deberá resolverse de inmediato interponiéndose a los riesgos moderados
Intolerable (IN)	Se dará paso al trabajo si se ha logrado reducir el riesgo caso contrario no. Se prohibiera el trabajo en el caso que no sea posible reducir los riesgos una vez utilizado todos los recursos disponibles o ilimitados.

Nota. (insst, 1996)

2.3.3.1.2 Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, acto seguido, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias (Bestratén & Pareja , 1993).

No se emplea los valores reales absolutos de riesgo, probabilidad y consecuencias, sino sus "niveles" en una escala de cuatro posibilidades. Se habla de "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias" (Bestratén & Pareja , 1993)

Por lo expuesto, el nivel de probabilidad se calcula en función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma, el cual se expresa como el producto de ambos términos: $NP = ND \times NE$ (Bestratén & Pareja , 1993).

Nivel de deficiencia: (ND), es la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible

accidente (Bestratén & Pareja , 1993). Los valores numéricos empleados para este nivel y el significado de los mismos se indican en la siguiente tabla:

Tabla 6

Determinación del nivel de deficiencia-método NTP 330

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Nota. (Bestratén & Pareja , 1993)

Nivel de exposición: (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en las áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc. (Bestratén & Pareja , 1993) Los valores numéricos empleados para este nivel y el significado de los mismos se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7

Determinación del nivel de exposición-método NTP 330

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque con tiempos cortos.
Ocasional	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo.
Esporádica	1	Irregularmente.

Nota. (Bestratén & Pareja , 1993)

Nivel de probabilidad: (NP) se calcula en función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo (Bestratén & Pareja , 1993). Para lo cual el método dispone de la siguiente categorización:

Tabla 8

Determinación del nivel de probabilidad-método NTP 330

		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M6	B-4	B-2

Nota. (Bestratén & Pareja , 1993)

En la siguiente tabla se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos en el método.

Tabla 9

Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy Alta(MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional o muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica o mejorable con exposición continuada o frecuente. La materialización del riesgo es posible que suceda una vez al año.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible

Nota. (Bestratén & Pareja , 1993)

Por otro lado, el nivel de riesgo (NR) está en función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como: $NR = NP \times NC$ (Bestratén & Pareja , 1993).

Nivel de consecuencias: el método ha considerado cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC), estableciendo un doble significado; por un lado, se categorizan los daños físicos y, por otro, los daños materiales (Bestratén & Pareja , 1993). Los valores numéricos empleados para este nivel y el significado de los mismos se indican en la siguiente tabla:

Tabla 10

Determinación del nivel de consecuencias-método NTP 330

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Un muerto o más.	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Nota. (Bestratén & Pareja , 1993)

Nivel de riesgo y nivel de intervención: en la siguiente tabla se establece como determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en la tabla con cifras romanas) (Bestratén & Pareja , 1993).

Tabla 11*Determinación del nivel de riesgo y de intervención-método NTP 330*

		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nota. (Bestratén & Pareja , 1993)

La siguiente tabla establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Tabla 12*Significado del nivel de intervención*

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000- 600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Nota. (Bestratén & Pareja , 1993)

2.3.3.1.3 Método de evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine.

Es un método probabilístico que permite calcular el grado de peligrosidad (GP) de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que relaciona la probabilidad de ocurrencia (P), las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento

(C) y la exposición a dicho riesgo (E). Estos factores son traducibles a un código numérico y permiten obtener el grado de peligrosidad (GP) del riesgo como producto de los mismos $GP = C * E * P$ (Bestratén, 1984). Donde:

Tabla 13

Factores del método William Fine

Factores	Definición
Consecuencias (C)	Normalmente esperadas en caso de producirse el accidente.
Exposición al riesgo (E)	Tiempo que el personal se encuentra expuesto al riesgo de accidente.
Probabilidad (P)	De que el accidente se produzca cuando se está expuesto al riesgo.

Nota. (Bestratén, 1984)

En la siguiente tabla se establece la valoración numérica para cada uno de los factores del método.

Tabla 14

Valoración de los factores de método de William Fine

Factor	Clasificación	Código numérico
1.-Consecuencias (Resultado más probable de un accidente potencial)	• Varias muertes.	(50)
	• Muerte.	(25)
	• Lesiones extremadamente graves (amputación, incapacidad permanente).	(15)
	• Lesiones con baja.	(5)
2.-Exposición (Frecuencia con que ocurre la situación de riesgo)	• Heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños.	(1)
	• Continuamente (o muchas veces al día).	(10)
	• Frecuentemente (aproximadamente una vez al día).	(6)
	• Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes).	(3)

	<ul style="list-style-type: none"> • Raramente (se sabe que ocurre). (1) • Remotamente posible (no se sabe que haya ocurrido). (0,5) 	
Factor	Clasificación	Código numérico
3.-Probabilidad (Probabilidad de que la secuencia de accidente se complete)	<ul style="list-style-type: none"> • Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar. (10) • Es completamente posible; nada extraño; tiene una probabilidad del 50%. (6) • Sería una secuencia o coincidencia rara 10%. (3) • Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido: Probabilidad 1% (1) • Nunca ha sucedido en muchos años de exposición, pero concebible. (0,5) 	

Nota. (Bestratén, 1984)

Para finalizar la aplicación del método se obtiene el Grado de Peligrosidad (GP) de cada riesgo, y se procede a la interpretación, mediante la utilización de la siguiente tabla:

Tabla 15

Nivel de valoración del grado de peligrosidad del riesgo

Valor del índice de William Fine (GP)	Interpretación	
$0 < GP < 18$	BAJO	El riesgo es tolerable
$18 < GP \leq 85$	MEDIO	El riesgo debe ser controlado, la situación no es una emergencia. Intervención a medio plazo.
$85 < GP \leq 200$	ALTO	Actuación urgente. Intervención inmediata de tratamiento del riesgo.
$GP > 200$	CRITICO	Suspensión de las actividades hasta que se minimice o elimine el riesgo

Nota. (Bestratén, 1984)

Capítulo 3

Diseño Metodológico

La gestión de riesgos laborales en la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC, fue realizado en las siguientes etapas:

Etapa I identificación de peligros: mediante una visita in situ y con la aplicación de una lista de chequeo se realizó la identificación de los peligros asociados a cada uno de los cuatro puestos de trabajo en la línea de armado 4.

Etapa II evaluación de riesgos laborales: una vez identificados los peligros, se procedió a la evaluación de los riesgos en los 4 puestos de trabajo, utilizando tres metodologías, el Método de Evaluación General de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst), la Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente y el Método de Evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine.

Etapa III elaboración de la propuesta de la planificación preventiva: con la evaluación de los riesgos, se procedió a elaborar una propuesta de actividades preventivas para los riesgos estimados como moderados, importantes e intolerables.

3.1 Enfoque de la Investigación

El enfoque de la presente investigación se determinó de tipo mixto (cualitativo-cuantitativo), obteniendo en primera instancia información que determinó el comportamiento y hábitos de los trabajadores en el proceso de producción y por ende el análisis del ambiente laboral, incluyendo la identificación de aquellos peligros que puedan llegar a afectar la salud del personal; posteriormente se obtuvo una valoración cualitativa y cuantitativa de los riesgos, mediante la aplicación de las tres metodologías de evaluación

planteadas para el desarrollo del estudio, en función de parámetros como la como la consecuencia, exposición y probabilidad de que se materialice el riesgo.

3.2 Diseño de la Investigación

El diseño planteado para el desarrollo de la presente investigación fue no experimental, porque no se manipularon las variables de estudio (gestión técnica y riesgo laboral), por el contrario, se observaron fenómenos en su entorno cotidiano. Esto significa que están basados en la observación sin intervención y seguidos de un análisis de los datos observacionales. No se ha buscado controlar ni influenciar sobre las variables, pero se ha registrado resultados o efectos de la actividad laboral establecida y su efecto en la valoración del riesgo laboral y en el planteamiento de las medidas preventivas propuestas.

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 *Investigación Descriptiva*

El presente estudio fue considerado de tipo descriptivo, ya que se realizó la identificación detallada de las características específicas de los cuatro puestos de trabajo en estudio: supervisor operativo, soldador, armador y ayudante de montaje. Y a través de la implementación de listas de chequeo, pudimos obtener una perspectiva más cercana y realista de lo que los trabajadores perciben en cuanto a los riesgos laborales a los que se enfrentan diariamente en sus tareas.

A partir de los datos recabados y de la aplicación meticulosa de las metodologías de evaluación, se logró determinar las consecuencias, la probabilidad y el grado de exposición a estos riesgos. Estos hallazgos sirvieron como base fundamental para la posterior formulación de medidas preventivas adecuadas y efectivas.

3.3.2 *Investigación Explicativa*

La investigación, es de naturaleza explicativa, debido a que se centró en desentrañar la conexión intrínseca entre la gestión técnica y el riesgo laboral. Este enfoque no solo buscó identificar y analizar las causas subyacentes, sino también entender en profundidad las dinámicas y factores que interrelacionan estas variables. Al adoptar una perspectiva explicativa, se pretendió ir más allá de una simple descripción; el objetivo primordial fue clarificar las razones y mecanismos que subyacen a esta relación. Asimismo, se dedicó especial atención a las condiciones contextuales y específicas bajo las cuales estas variables interactúan, permitiendo así una comprensión holística del problema de estudio y proporcionando bases sólidas para futuras intervenciones o propuestas de mejora.

3.3.3 *Bibliográfica – Documental*

Con el fin de conocer o deducir enfoques, teorías, conceptos que contribuyan al desarrollo del presente estudio, la investigación tuvo esta modalidad, consultando esencialmente el criterio de varios autores, basados en información de fuentes documentales con base científica debidamente colegiada.

3.3.4 *De Campo*

Para el proceso de estudio el investigador acudió al lugar en donde se producen los hechos para interactuar y recabar información sobre los aspectos de la gestión del riesgo y las condiciones del ambiente laboral, así como de las acciones preventivas que se pueden viabilizar.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1 Observación

Mediante la observación, en una visita in situ, se plasmó en una lista de chequeo los peligros asociados a cada puesto de trabajo de la línea de armado 4, para la posterior valoración de los riesgos aplicando las tres metodologías propuestas.

3.4.2 Lista de chequeo

Este instrumento estuvo dirigido netamente a la identificación de los peligros en cada puesto de trabajo, considerándose la base para las posteriores etapas de la gestión del riesgo laboral en la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC.

3.5 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos

Debido a la naturaleza no experimental del presente estudio, se optó por una metodología centrada en el análisis detenido de los resultados derivados de un diagnóstico observacional. Este diagnóstico se complementó con la aplicación de listas de chequeo para cada puesto de trabajo, permitiendo una comprensión más profunda y específica de las dinámicas y riesgos en cada puesto.

Tras la recopilación de la información, los datos fueron meticulosamente procesados utilizando matrices de evaluación de riesgos. Estas matrices permitieron no solo una clasificación y valoración sistemática de los riesgos identificados, sino también una estructuración jerarquizada de los mismos según su relevancia y potencial impacto.

Con esta valoración en mano, se procedió a la fase de diseño de medidas de control. Estas propuestas no solo buscan atenuar los riesgos identificados, sino también garantizar un ambiente laboral más seguro y productivo para los trabajadores. Es crucial entender que,

más allá de la simple identificación de riesgos, el objetivo primordial es la implementación de estrategias proactivas y sostenibles que beneficien a la organización en su conjunto.

3.6 Población y Muestra

3.6.1 Población

La población de estudio estuvo constituida por los trabajadores de la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC, con un total de 15 personas, distribuidas en cuatro puestos de trabajo como supervisor operativo (1 persona), soldador (5 personas), armador (3 personas) y ayudante de montaje (6 personas).

3.6.2 Tamaño de la Muestra

Se trabajó con los 4 puestos de trabajo de la línea de armado 4, con un total de 15 trabajadores. La decisión de trabajar con toda la población, se justifica por varias razones: el tamaño reducido y manejable de la población permite un estudio exhaustivo sin requerir muestreo; al abordar a todos los trabajadores se eliminan posibles márgenes de error que surgen al generalizar a partir de muestras; la homogeneidad de los puestos requiere un análisis completo para no pasar por alto variaciones internas; y, finalmente, analizar la totalidad de la población fortalece la validez y credibilidad de los resultados, reflejando fielmente las experiencias de todos los trabajadores involucrados.

Capítulo 4

Análisis y Discusión de los Resultados

4.1 Etapas de la gestión de los riesgos laborales

La gestión de riesgos laborales en la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC, fue realizado en las siguientes etapas:

Etapa I identificación de peligros: mediante una visita in situ y con la aplicación de una lista de chequeo se realizó la identificación de los peligros asociados a cada uno de los cuatro puestos de trabajo en la línea de armado 4.

Etapa II evaluación de riesgos laborales: una vez identificados los peligros, se procedió a la evaluación de los riesgos en los 4 puestos de trabajo, utilizando tres metodologías, el Método de Evaluación General de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst), la Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente y el Método de Evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine.

Etapa III elaboración de la propuesta de la planificación preventiva: con la evaluación de los riesgos, se procedió a elaborar una propuesta de actividades preventivas para los riesgos estimados como moderados, importantes e intolerables.

4.1.1 Resultados de la identificación de peligros

Para realizar la identificación de peligros, se hizo una visita in situ a los puestos de trabajo de la línea de armado 4, y mediante la utilización de una lista de chequeo, se identificaron todos los peligros asociados a las actividades laborales.

En las siguientes tablas se detallan para cada uno de los puestos de trabajo los peligros identificados en el desarrollo de las actividades laborales.

Tabla 17

Identificación de peligros en el puesto de trabajo supervisor operativo

	FACTOR DE RIESGO	# DE AFECTADOS	PELIGRO IDENTIFICADO
RIESGOS MECÁNICOS	1 Caídas de personas al mismo nivel	1	Pisos resbaladizos, herramientas o materiales esparcidos
	2 Caídas de objetos en manipulación	1	Uso de herramientas mecánicas
	3 Choque contra objetos inmóviles	1	Maquinarias, mesas de trabajo, materiales de trabajo
	4 Choque contra objetos móviles	1	Carros de carga
	5 Choques de objetos desprendidos	1	Material esparcido
	6 Contactos eléctricos	1	Cables pelados, o sin aislantes
	7 Proyección de partículas	1	Limallas de herramientas de corte (Amoladora, esmeril, soldadura)
	8 Desplome, derrumbamiento	1	Caída de estantes o maquinaria mal instalada o deteriorado
	9 Superficies irregulares	1	Pisos en mal estado o dañados
	10 Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	1	Montacargas, grúas, tecles
RIESGOS FÍSICOS	1 Iluminación	1	Lugar cerrado, luminarias dañadas
	2 Ruido	1	Maquinaria y herramientas en funcionamiento
	3 Radiación no ionizante	1	Actividades cercanas al proceso de soldadura
RIESGOS BIOLÓGICOS	1 Virus SARS-CoV-2	1	Contacto con varias personas
	2 Bacterias	1	Uso de baterías Sanitarias
RIESGOS ERGONÓMICOS	1 Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	1	Uso de permanente de la computadora
RIESGOS PSÍCOLOGICOS	1 Trabajo a presión	1	Responsabilidad de la calidad del producto elaborado

RIESGOS QUÍMICOS	2	Alta responsabilidad	1	
	3	Minuciosidad de la tarea	1	
	4	Desmotivación	1	Situación económica actual, permanencia en el puesto de trabajo
	5	Desarraigo familiar	1	
	1	Gases y vapores	1	Actividades cercanas de soldadura

Tabla 18

Identificación de peligros en el puesto de trabajo armador

	FACTOR DE RIESGO	# DE AFECTADOS	PELIGRO IDENTIFICADO	
RIESGOS MECÁNICOS	1	Atrapamiento en instalaciones	3	Colapso de la estructura metálica
	2	Atrapamiento por o entre objetos	3	Material apilado
	3	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	3	Uso de montacargas
	4	Atropello o golpe con vehículo	3	Uso de montacargas
	5	Caída de personas al mismo nivel	3	Pisos resbaladizos, herramientas o materiales esparcidos
	6	Trabajo en Alturas	3	
	7	Caídas de objetos en manipulación	3	
	8	Espacios confinados	3	
	9	Choque contra objetos inmóviles	3	Materiales de fabricación
	10	Desplome /derrumbamiento	3	Caída de estantes o maquinaria mal instalada o deteriorado
	11	Proyección de partículas	3	Uso de la amoladora
	12	Punzamiento extremidades inferiores	3	Uso de herramientas corto punzantes
	13	Manejo de herramientas corto punzantes	3	Uso de amoladoras, esmeriles
RIESGOS FÍSICOS	1	Iluminación	3	Lugar cerrado, luminarias dañadas

	2	Ruido	3	Maquinaria y herramientas en funcionamiento
	3	Radiación no ionizante	3	Actividades cercanas al proceso de soldadura
	1	Virus SARS-CoV-2	3	Contacto con varias personas
RIESGOS BIOLÓGICOS	2	Bacterias	3	Uso de baterías Sanitarias
	1	Sobreesfuerzo	3	Demanda esfuerzo físico al momento del armado de estructuras metálicas
RIESGOS ERGONÓMICOS	2	Manipulación de cargas	3	Demanda esfuerzo físico al momento de la manipulación de cargas y construcción de estructuras metálicas
	3	Posiciones forzadas	3	Al momento del armado de estructuras el operador debe recurrir a posiciones que le faciliten el trabajo
	1	Trabajo a presión	3	
RIESGOS PSICOSOCIALES	2	Alta responsabilidad	3	Responsabilidad de la calidad del producto elaborado.
	3	Minuciosidad de la tarea	3	
	4	Desmotivación	3	
	5	Desarraigo familiar	3	Situación económica actual, permanencia en el puesto de trabajo.
	1	Gases y vapores	3	Actividades cercanas de soldadura.
RIESGOS QUÍMICOS	1	Gases y vapores	3	Actividades cercanas de soldadura.

Tabla 19

Identificación de peligros en el puesto de trabajo ayudante de montaje

		FACTOR DE RIESGO	# DE AFECTADOS	PELIGRO IDENTIFICADO
RIESGOS MECÁNICOS	1	Atrapamiento en instalaciones	6	Colapso de la estructura metálica
	2	Atrapamiento por o entre objetos	6	Material apilado
	3	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	6	Uso de montacargas
	4	Atropello o golpe con vehículo	6	Uso de montacargas

	5	Caída de personas al mismo nivel	6	Pisos resbaladizos, herramientas o materiales esparcidos
	6	Trabajo en Alturas	6	
	7	Caídas de objetos en manipulación	6	
	8	Espacios confinados	6	
	9	Choque contra objetos inmóviles	6	Materiales de fabricación
	10	Desplome /derrumbamiento	6	Caída de estantes o maquinaria mal instalada o deteriorado
	11	Proyección de partículas	6	Uso de la amoladora
	12	Punzamiento extremidades inferiores	6	Uso de herramientas corto punzantes
	13	Manejo de herramientas corto punzantes	6	Uso de amoladoras, esmeriles
RIESGOS FÍSICOS	1	Iluminación	6	Lugar cerrado, luminarias dañadas
	2	Ruido	6	Maquinaria y herramientas en funcionamiento
	3	Radiación no ionizante	6	Actividades cercanas al proceso de soldadura
RIESGOS BIOLÓGICOS	1	Virus SARS-CoV-2	6	Contacto con varias personas
	2	Bacterias	6	Uso de baterías Sanitarias
RIESGOS ERGONÓMICOS	1	Sobreesfuerzo	6	Demanda esfuerzo físico al momento del armado de estructuras metálicas
	2	Manipulación de cargas	6	Demanda esfuerzo físico al momento de la manipulación de cargas y construcción de estructuras metálicas
	3	Posiciones forzadas	6	Al momento del armado de estructuras el operador debe recurrir a posiciones que le faciliten el trabajo
RIESGOS PSICOSOCIALES	1	Trabajo a presión	6	
	2	Alta responsabilidad	6	Responsabilidad de la calidad del producto elaborado.
	3	Minuciosidad de la tarea	6	
	4	Desmotivación	6	
	5	Desarraigo familiar	6	Situación económica actual, permanencia en el puesto de trabajo.

1	Gases y vapores	6	Actividades cercanas de soldadura.
---	-----------------	---	------------------------------------

Tabla 20*Identificación de peligros en el puesto de trabajo soldador*

	FACTOR DE RIESGO	# DE AFECTADOS	PELIGRO IDENTIFICADO	
RIESGOS MECÁNICOS	1	Atrapamiento en instalaciones	5	Colapso de la estructura metálica
	2	Atrapamiento por o entre objetos	5	Material apilado
	3	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	5	Uso de montacargas
	4	Atropello o golpe con vehículo	5	Uso de montacargas
	5	Caída de personas al mismo nivel	5	Pisos resbaladizos, herramientas o materiales esparcidos
	6	Trabajo en Alturas	5	
	7	Caídas de objetos en manipulación	5	
	8	Espacios confinados	5	
	9	Choque contra objetos inmóviles	5	Materiales de fabricación
	10	Desplome /derrumbamiento	5	Caída de estantes o maquinaria mal instalada o deteriorado
	11	Superficies irregulares	5	Superficies irregulares para soldar
	12	Manejo de productos inflamables	5	En caso de requerir soldadura en TIG
	13	Proyección de partículas	5	Uso de la amoladora
	14	Punzamiento extremidades inferiores	5	Uso de herramientas corto punzantes
	15	Manejo de herramientas corto punzantes	5	Uso de amoladoras, esmeriles
RIESGOS FÍSICOS	1	Iluminación	5	Lugar cerrado, luminarias dañadas
	2	Ruido	5	Maquinaria y herramientas en funcionamiento
	3	Radiación no ionizante	5	Actividades cercanas al proceso de soldadura

RIESGOS BIOLÓGICOS	1	Virus SARS-CoV-2	5	Contacto con varias personas
	2	Bacterias	5	Uso de baterías Sanitarias
RIESGOS ERGONÓMICOS	1	Sobreesfuerzo	5	Demanda esfuerzo físico al momento del armado de estructuras metálicas
	2	Manipulación de cargas	5	Demanda esfuerzo físico al momento de la manipulación de cargas y construcción de estructuras metálicas
	3	Posiciones forzadas	5	Al momento del armado de estructuras el operador debe recurrir a posiciones que le faciliten el trabajo
RIESGOS PSICOSOCIALES	1	Trabajo a presión	5	
	2	Alta responsabilidad	5	Responsabilidad de la calidad del producto elaborado.
	3	Minuciosidad de la tarea	5	
	4	Desmotivación	5	
	5	Desarraigo familiar	5	Situación económica actual, permanencia en el puesto de trabajo.
RIESGOS QUÍMICOS	1	Gases y vapores	5	Actividades de soldadura.

4.1.2 Resultados de la evaluación utilizando el método General de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst)

Una vez identificados los peligros, se procedió a realizar la evaluación cualitativa utilizando el método general propuesto por el insst, mediante el cual se obtuvo la estimación de todos los riesgos para los 4 puestos de trabajo que conforman la línea de armado 4.

En las siguientes tablas se observan los resultados de la evaluación por puesto de trabajo mediante la aplicación de este método.

Tabla 21

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo supervisor operativo-método insst

TIPO DE RIESGO	FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA				ESTIMACIÓN DEL RIESGO			
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
RIESGOS MECÁNICOS	Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
	Caídas de objetos en manipulación	X			X			X				
	Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				
	Choque contra objetos móviles	X				X			X			
	Choques de objetos desprendidos	X				X			X			
	Contactos eléctricos	X				X			X			
	Proyección de partículas	X				X			X			
	Desplome, derrumbamiento	X				X			X			
	Superficies irregulares	X				X			X			
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	X				X			X			
RIESGOS FÍSICOS	Iluminación	X				X			X			
	Ruido		X			X				X		
	Radiación no ionizante	X				X			X			
RIESGOS QUÍMICOS	Gases y vapores	X				X			X			
RIESGOS BIOLÓGICOS	Virus SARS-CoV-2	X				X			X			
	Bacterias	X				X			X			

RIESGOS ERGONOMICOS	Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	X		X		X
	Trabajo a presión	X	X			X
RIESGOS PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad	X	X			X
	Minuciosidad de la tarea	X	X			X
	Desmotivación	X	X			X
	Desarraigo familiar	X	X			X

Nota. PROBABILIDAD: B (baja); M (media); A (alta), CONSECUENCIA: LD (ligeramente dañina); D (dañina); ED (extremadamente dañina), ESTIMACIÓN DEL RIESGO: T (trivial); TO (tolerable); MO (moderado); I (importante); IN (intolerable)

Tabla 22

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo armador-método insst

TIPO DE RIESGO	FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
RIESGOS MECÁNICOS	Atrapamiento en instalaciones	X				X				X		
	Atrapamiento por o entre objetos	X				X				X		
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	X				X				X		
	Atropello o golpe con vehículo	X				X				X		
	Caída de personas al mismo nivel		X		X					X		
	Trabajo en Alturas		X				X				X	
	Caídas de objetos en manipulación	X				X				X		
	Espacios confinados	X				X				X		
	Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				

	Desplome /derrumbamiento	X		X		X	
	Proyección de partículas		X		X		X
	Punzamiento extremidades inferiores		X		X		X
	Manejo de herramientas corto punzantes		X		X		X
RIESGOS FÍSICOS	Iluminación	X		X		X	
	Ruido			X		X	X
	Radiación no ionizante	X			X		X
RIESGOS QUÍMICOS	Gases y vapores	X			X		X
	Virus SARS-CoV-2	X			X		X
RIESGOS BIOLÓGICOS	Bacterias	X			X		X
	Sobreesfuerzo		X		X		X
RIESGOS ERGONÓMICOS	Manipulación de cargas		X		X		X
	Posiciones forzadas		X		X		X
	Trabajo a presión		X		X		X
RIESGOS PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad		X		X		X
	Minuciosidad de la tarea		X		X		X
	Desmotivación		X		X		X
	Desarraigo familiar		X		X		X

Nota. PROBABILIDAD: B (baja); M (media); A (alta), CONSECUENCIA: LD (ligeramente dañina); D (dañina); ED (extremadamente dañina), ESTIMACIÓN DEL RIESGO: T (trivial); TO (tolerable); MO (moderado); I (importante); IN (intolerable)

Tabla 23

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo ayudante de montaje-método insst

TIPO DE RIESGO	FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
RIESGOS MECÁNICOS	Atrapamiento en instalaciones	X				X				X		
	Atrapamiento por o entre objetos	X				X				X		
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	X				X				X		
	Atropello o golpe con vehículo	X				X				X		
	Caída de personas al mismo nivel		X		X					X		
	Trabajo en Alturas		X				X				X	
	Caídas de objetos en manipulación	X				X				X		
	Espacios confinados	X				X				X		
	Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				
	Desplome /derrumbamiento	X				X				X		
RIESGOS FÍSICOS	Proyección de partículas		X			X				X		
	Punzamiento extremidades inferiores		X		X					X		
	Manejo de herramientas corto punzantes		X			X				X		
	Iluminación	X			X			X				
	Ruido			X		X					X	
	Radiación no ionizante	X				X				X		
	Gases y vapores	X				X				X		

RIESGOS BIOLÓGICOS	Virus SARS-CoV-2	X			X				X			
	Bacterias	X			X				X			
RIESGOS ERGONÓMICOS	Sobreesfuerzo		X		X							X
	Manipulación de cargas		X		X							X
	Posiciones forzadas		X		X							X
	Trabajo a presión		X		X				X			
RIESGOS PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad		X		X				X			
	Minuciosidad de la tarea		X		X				X			
	Desmotivación		X		X				X			
	Desarraigo familiar		X		X				X			

Nota. PROBABILIDAD: B (baja); M (media); A (alta), CONSECUENCIA: LD (ligeramente dañina); D (dañina); ED (extremadamente dañina), ESTIMACIÓN DEL RIESGO: T (trivial); TO (tolerable); MO (moderado); I (importante); IN (intolerable)

Tabla 24

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo soldador-método insst

TIPO DE RIESGO	FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
RIESGOS MECÁNICOS	Atrapamiento en instalaciones	X				X			X			
	Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	X				X			X			
	Atropello o golpe con vehículo	X				X			X			
	Caída de personas al mismo nivel		X			X			X			

	Trabajo en Alturas		X		X			X
	Caídas de objetos en manipulación	X			X		X	
	Espacios confinados		X	X			X	
	Choque contra objetos inmóviles	X		X		X		
	Desplome /derrumbamiento	X			X		X	
	Superficies irregulares		X	X			X	
	Manejo de productos inflamables	X			X		X	
	Proyección de partículas		X		X			X
	Punzamiento extremidades inferiores		X	X			X	
	Manejo de herramientas corto punzantes	X			X		X	
	Iluminación	X		X		X		
	Ruido			X	X			X
	Radiación no ionizante			X	X			X
	Gases y vapores			X	X			X
	Virus SARS-CoV-2	X			X		X	
	Bacterias	X			X		X	
	Sobreesfuerzo		X		X			X
	Manipulación de cargas		X		X			X
	Posiciones forzadas		X		X			X
RIESGOS PSICOSO	Trabajo a presión		X		X		X	

Alta responsabilidad	X	X	X
Minuciosidad de la tarea	X	X	X
Desmotivación	X	X	X
Desarraigo familiar	X	X	X

Nota. PROBABILIDAD: B (baja); M (media); A (alta), CONSECUENCIA: LD (ligeramente dañina); D (dañina); ED (extremadamente dañina), ESTIMACIÓN DEL RIESGO: T (trivial); TO (tolerable); MO (moderado); I (importante); IN (intolerable)

4.1.3 Resultados de la evaluación utilizando la Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Para la aplicación de la Nota Técnica de Prevención NTP 330, que es una evaluación cuantitativa, se consideraron aquellos riesgos estimados como moderados, importantes e intolerables en la evaluación cualitativa del insst de cada uno de los puestos de trabajo, los resultados de esta evaluación se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 25

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo supervisor operativo-método NTP 330

TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ND	NE	NP	NC	NR	ACTUACIÓN	SIGNIFICADO
RIESGO FÍSICO	Ruido	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
RIESGO ERGONÓMICO	Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.

Nota. ND nivel de deficiencia, NE nivel de exposición, NP nivel de probabilidad, NC nivel de consecuencia, NR nivel de riesgo.

Tabla 26*Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo armador-método NTP 330*

TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ND	NE	NP	NC	NR	ACTUACIÓN	SIGNIFICADO
RIESGOS MECÁNICOS	Trabajo en Alturas	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control
	Proyección de partículas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
	Manejo de herramientas corto punzantes	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
RIESGOS FÍSICOS	Ruido	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control
RIESGOS ERGONÓMICOS	Sobresfuerzo	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
	Manipulación de cargas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
	Posiciones forzadas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.

Nota. ND nivel de deficiencia, NE nivel de exposición, NP nivel de probabilidad, NC nivel de consecuencia, NR nivel de riesgo.

Tabla 27*Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo ayudante de montaje-método NTP**330*

TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ND	NE	NP	NC	NR	ACTUACIÓN	SIGNIFICADO
RIESGOS MECÁNICOS	Trabajo en Alturas	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control
	Proyección de partículas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
	Manejo de herramientas corto punzantes	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
RIESGOS FÍSICOS	Ruido	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control
RIESGOS ERGONÓMICOS	Sobresfuerzo	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.

Manipulación de cargas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
Posiciones forzadas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.

Nota. ND nivel de deficiencia, NE nivel de exposición, NP nivel de probabilidad, NC nivel de consecuencia, NR nivel de riesgo.

Tabla 28

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo soldador-método NTP 330

TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	ND	NE	NP	NC	NR	ACTUACIÓN	SIGNIFICADO
RIESGOS MECÁNICOS	Trabajo en Alturas	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control
	Proyección de partículas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
RIESGOS FÍSICOS	Ruido	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control
	Radiación no ionizante	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control
RIESGOS ERGONÓMICOS	Sobresfuerzo	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
	Manipulación de cargas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
	Posiciones forzadas	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible.
RIESGOS QUÍMICOS	Gases y vapores	6	3	18	25	450	II	Corregir y adoptar medidas de control

Nota. ND nivel de deficiencia, NE nivel de exposición, NP nivel de probabilidad, NC nivel de consecuencia, NR nivel de riesgo.

4.1.4 Resultados de la evaluación utilizando método de evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine.

Para la evaluación de los riesgos utilizando el método matemático de William Fine se consideraron los riesgos mecánicos estimados como moderados, importantes e

intolerables en la evaluación cualitativa del insst de cada uno de los puestos de trabajo, los resultados de esta evaluación se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 29

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo armador-método William Fine

FACTOR DE RIESGO	C	E	P	GP	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Trabajo en alturas	5	10	3	150	ALTO
Proyección de partículas	5	10	1	50	MEDIO
Manejo de herramientas corto punzantes	5	10	1	50	MEDIO

Nota. C consecuencia, E exposición, P probabilidad, GP grado de peligrosidad.

Tabla 30

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo ayudante de montaje-método William Fine

FACTOR DE RIESGO	C	E	P	GP	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Trabajo en alturas	5	10	3	150	ALTO
Proyección de partículas	5	10	1	50	MEDIO
Manejo de herramientas corto punzantes	5	10	1	50	MEDIO

Nota. C consecuencia, E exposición, P probabilidad, GP grado de peligrosidad.

Tabla 31

Resultados de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo soldador-método William Fine

FACTOR DE RIESGO	C	E	P	GP	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Trabajo en alturas	5	10	3	150	ALTO
Proyección de partículas	5	10	1	50	MEDIO

Nota. C consecuencia, E exposición, P probabilidad, GP grado de peligrosidad.

4.2 Discusión de los Resultados

En la identificación de peligros en los puestos de trabajo de la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC, se obtuvieron los siguientes resultados de exposición:

Tabla 32*Resumen de la identificación de peligros por puesto de trabajo*

Puesto de trabajo	Tipo de peligro	Cantidad
Supervisor operativo	Mecánico	10
	Físico	2
	Químico	1
	Ergonómico	1
	Psicosocial	5
	Biológico	2
	Total	21
Armador	Mecánico	13
	Físico	3
	Químico	1
	Ergonómico	3
	Psicosocial	5
	Biológico	2
	Total	27
Ayudante de montaje	Mecánico	13
	Físico	3
	Químico	1
	Ergonómico	3
	Psicosocial	5
	Biológico	2
	Total	27
Soldador	Mecánico	15
	Físico	3
	Químico	1
	Ergonómico	3
	Psicosocial	5
	Biológico	2
	Total	29

Como se observa en la tabla anterior, el puesto de trabajo que estuvo expuesto a una mayor cantidad de peligros es el puesto de soldador con una exposición a 29 peligros de diferente tipo durante el desarrollo de las actividades laborales. Se observa además que los peligros predominantes en cada uno de los puestos de trabajo son los de tipo mecánico, seguidos de los de tipo psicosocial.

En el proceso de evaluación de riesgos, aplicando las tres metodologías propuestas, se obtuvo la estimación de los mismos, cabe recalcar que se tomaron en cuenta para las

evaluaciones cuantitativas solamente los riesgos estimados como moderados e importantes en la evaluación cualitativa. El resumen de los resultados de las evaluaciones se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 33

Resumen de la evaluación de riesgos por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Factor de riesgo	Estimación del riesgo		
		insst	NTP 330	William Fine
Supervisor Operativo	Ruido	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Trabajo en alturas	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	Alto
	Proyección de partículas	Moderado	Mejorar si es posible	Medio
Armador	Manejo de herramientas corto punzantes	Moderado	Mejorar si es posible	Medio
	Ruido	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	NA
	Sobresfuerzo	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Manipulación de cargas	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Posiciones forzadas	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Trabajo en alturas	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	Alto
	Proyección de partículas	Moderado	Mejorar si es posible	Medio
	Manejo de herramientas corto punzantes	Moderado	Mejorar si es posible	Medio
Ayudante de montaje	Ruido	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	NA
	Sobresfuerzo	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Manipulación de cargas	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Posiciones forzadas	Moderado	Mejorar si es posible	NA
	Trabajo en Alturas	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	Alto
Soldador	Proyección de partículas	Moderado	Mejorar si es posible.	Medio
	Ruido	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	NA

Radiación no ionizante	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	NA
Sobresfuerzo	Moderado	Mejorar si es posible.	NA
Manipulación de cargas	Moderado	Mejorar si es posible.	NA
Posiciones forzadas	Moderado	Mejorar si es posible.	NA
Gases y vapores	Importante	Corregir y adoptar medidas de control	NA

Como se observa en la tabla anterior los factores de riesgo evaluados con una estimación alta de exposición a nivel de todos los puestos de trabajo son, el trabajo en alturas y ruido. Se observa además que el puesto de trabajo con mayor exposición a factores de riesgo evaluados con un nivel alto, es el de soldador.

La descripción y análisis detallado de los resultados obtenidos en el proceso de evaluación de riesgos en los puestos de trabajo de la línea de armado 4 en la empresa SEDEMI, es fundamental para la toma de decisiones y la formulación de propuestas, ya que proporciona una base empírica y objetiva sobre la cual actuar. Cuando los resultados son claros y específicos, se pueden identificar áreas prioritarias de intervención, diseñar estrategias más eficientes y evaluar la efectividad de las acciones propuestas.

A continuación se precede a discutir los resultados hallados en investigaciones que se alinean con el enfoque de este estudio:

Martínez y Sánchez (2018), en el estudio titulado: Evaluación de riesgos laborales en la industria automotriz, se centraron en la aplicación de observaciones in situ y listas de chequeo. Sus hallazgos sobre la exposición a productos químicos y ruido son paralelos al estudio actual, que también identificó el ruido como un riesgo predominante en el puesto de trabajo del soldador. Aunque ambos estudios identificaron el ruido como una amenaza, la

industria automotriz y la línea de armado pueden tener diferencias significativas en cuanto a otros riesgos y medidas preventivas sugeridas.

La investigación de García y Rojas (2020), titulada: Gestión técnica y percepción del riesgo en la fabricación de maquinaria, resalta la discrepancia entre la percepción de seguridad y los riesgos subestimados, lo que coincide con el propósito del estudio actual de aproximarse a la realidad percibida por los trabajadores. Ambos trabajos sugieren la necesidad de capacitaciones para abordar esta desconexión entre percepción y riesgos reales. Sin embargo, la diferencia clave podría radicar en los riesgos específicos identificados, dada la distinción entre la fabricación de maquinaria y una línea de armado.

Pérez y Vidal (2019), en el estudio titulado: Factores de riesgo en la industria del ensamblaje: un enfoque cualitativo, también analizaron una industria similar, centrándose en la industria del ensamblaje. Su enfoque cualitativo resalta problemas como la formación insuficiente y la falta de equipos de protección, lo que puede compararse con la propuesta del estudio actual de actividades preventivas para riesgos valorados como moderados o importantes. Aunque ambos estudios se centran en industrias de ensamblaje, es posible que las medidas preventivas propuestas varíen según las características y necesidades específicas de cada línea de producción.

Capítulo 5

Marco Propositivo

5.1 Propuesta de la Planificación de la Actividad Preventiva

PLANIFICACIÓN PREVENTIVA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



SEDEMI SCC

2023

1. Introducción

Después de realizar la evaluación de riesgos y cuando el resultado de la misma puede afectar la integridad de los trabajadores, se debe planificar las actividades y medidas preventivas necesarias para controlar los riesgos. Éstas medidas se deben priorizar de acuerdo a la estimación del riesgo así como el número de trabajadores expuestos en cada caso.

Para el establecimiento de las medidas preventivas se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Combatir los riesgos en su origen, es decir en la fuente generadora del riesgo.
- b) Adaptar el trabajo al trabajador, medida que refiere a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos para realizar las actividades laborales.
- c) Considerar los avances tecnológicos, es decir, tomar en cuenta la mejora continua de las instalaciones y equipos, adecuándolos no solo a los requerimientos legales existentes sino también a los avances técnicos presentes.
- d) Sustituir lo peligroso por aquello que genere poco o ningún peligro, con esto se pretende eliminar el riesgo o disminuir su gravedad.
- e) Adoptar las medidas preventivas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- f) Forma y capacitar a los trabajadores, en materia de seguridad y salud en el trabajo, aspecto que se considera clave en el control de riesgos.

2. Objetivo

Promover la mejora continua de la seguridad y salud en el trabajo en el personal de la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC, mediante la aplicación de medidas preventivas adecuadas y procedimientos necesarios.

3. Funciones y responsabilidades

Gerencia General

- Establecer y documentar los principios y objetivos de Prevención de Riesgos Laborales.
- Designar una persona en materia de Seguridad y Salud, que coordine y controle las actuaciones y mantenga informada a la organización de lo más significativo en esta materia.
- Preocuparse por los accidentes laborales acaecidos y por las medidas adoptadas para evitar su repetición.

Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Difundir el presente plan de prevención de la SST y velar por su cumplimiento.
- Informar a los trabajadores de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección a adoptar.

Trabajadores

- Conocer y cumplir todas las medidas de prevención y protección establecidas en el presente plan.
- Sugerir medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la seguridad y la salud.

4. Planificación de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Para el establecimiento de las actividades preventivas de la SST se deben incluir elementos como la política, organización, planificación y aplicación y evaluación y acción en pro de mejoras, como se observa en la siguiente figura.

Figura 2

Principales elementos de la planificación preventiva de la SST



Nota. (OIT, 2023)

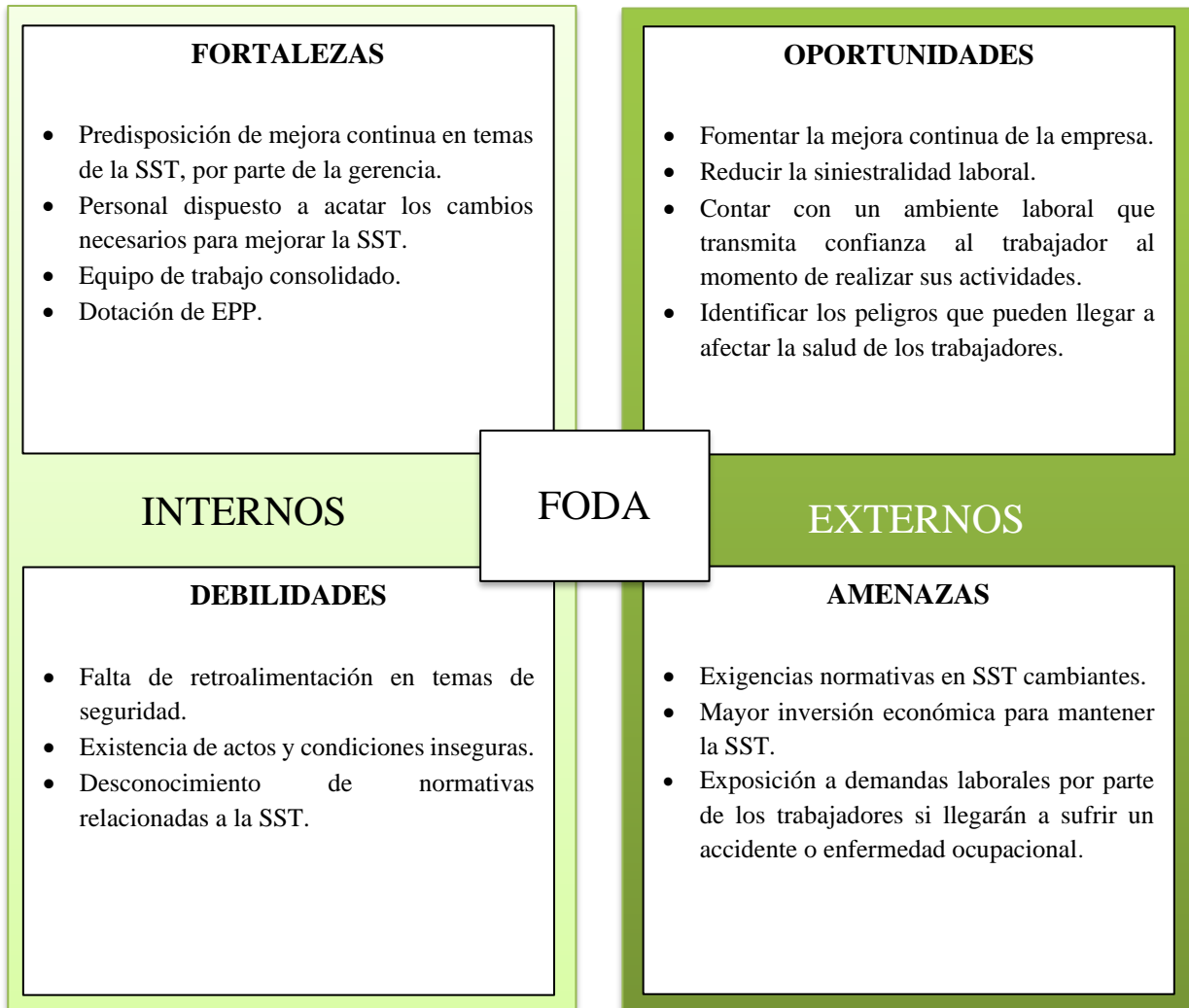
4.1 Comprensión de la Organización y su entorno

La empresa SEDEMI SCC, considera que la comprensión de contexto interno y externo de la Organización, es indispensable para el establecimiento de aspectos que pueden contribuir y/o afectar el desempeño de la SST, para lo cual se propone un análisis FODA,

mismo que identifica factores externos (oportunidades y amenazas) e internos (fortalezas y debilidades) de la organización, mismo que se observa en la siguiente figura:

Figura 3

Análisis FODA de la empresa SEDEMI SCC



4.2 Compresión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y de otras partes interesadas

En SEDEMI SCC es indispensable identificar cuáles son las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos y de las partes interesadas asociadas a la SST, para lo cual se ha elaborado la siguiente tabla en la cual se detallan dichos requerimientos:

Tabla 34

Necesidades y expectativas de las partes interesadas

NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS		
PARTE INTERESADA	NECESIDADES	ESPECTATIVAS
TRABAJADORES	Evaluación y control de riesgos	Certificación en prevención en riesgos laborales
CLIENTES	Poseer un plan de prevención de riesgos	Cuenten con una formación e información necesarios en temas de prevención de riesgos
PROVEEDORES	Poseer un plan de prevención de riesgos	Cuenten con una formación e información necesarios en temas de prevención de riesgos
VISITANTES	Conocimientos mínimos en temas de seguridad laboral	
PROPIETARIOS	Cumplimiento de la normativa técnico legal vigente en el Ecuador en temas de seguridad y salud en el trabajo	Implementación de un SG-SST en base a una normativa internacional

4.3 Política de la SST

La Seguridad y Salud en el Trabajo, es un tema importante para la empresa SEDEMI SCC, y por ende el establecimiento y difusión de la Política de la SST, es uno de los mecanismos base para iniciar la gestión de riesgos y la mejora continua en la organización, a continuación se propone una actualización de la misma, incluyendo aspectos solicitados por el Ministerio de Trabajo Ecuador.

SEDEMI SCC es una compañía ecuatoriana legalmente constituida dedicada a la construcción de soluciones a la medida para proyectos de infraestructura. Declara su compromiso de vigilar la Seguridad y Salud de todos sus trabajadores creando un ambiente de trabajo seguro y adecuado, cumpliendo la legislación vigente y cuidando el medio ambiente. Comprometida a destinar los recursos económicos, logísticos y el talento humano especializado y capacitado para poder ejecutar un sistema de Seguridad y Salud; además vigilará el fiel cumplimiento del mismo para mejorarlo continuamente.

Por todo lo anteriormente mencionado, la Gerencia General se compromete a cumplir los siguientes objetivos anualmente:

1. Cumplir el 95% de las políticas, procedimientos corporativos y todos los requerimientos de la legislación vigente aplicable.

2. Eliminar los peligros en un 50% y reducir los riesgos al 80% en cada una de las actividades que los colaboradores de SEDEMI o subcontratistas desarrollen, a través de la asignación de recursos necesarios.

3. Fomentar una cultura segura de trabajo a través de charlas, capacitaciones, campañas e incentivos en un 80%.

4. Mantener abierto el 100% de los canales de comunicación con nuestros grupos de interés en temas a Salud y Seguridad con el fin de salvaguardar la integridad física y emocional de los trabajadores.

5. No tolerar: la violencia laboral en ninguna de sus formas, actitudes, acciones u omisiones que puedan generar eventos traumáticos, condiciones laborales que propicien los factores de riesgo psicosocial, conductas que atenten contra el entorno organizacional favorable.

Esta política y objetivos serán documentados y divulgados a todas las partes interesadas.

4.4 Competencia en materia de la SST

Se debe tomar en cuenta que un profesiograma es una herramienta de gestión en el ámbito de la SST, que describe y especifica las capacidades, habilidades, aptitudes, y otras características que un trabajador debe poseer para desempeñar adecuadamente un puesto de trabajo, especialmente en relación con la seguridad y salud.

La importancia de usar un profesiograma en una empresa como SEDEMI, radica en varios aspectos:

Identificación de capacidades necesarias: Ayuda a reconocer las habilidades y capacidades necesarias para desempeñar una tarea con seguridad, reduciendo así el riesgo de accidentes o enfermedades laborales.

Selección y reubicación de Personal: Durante el proceso de selección, el profesiograma garantiza que los candidatos seleccionados sean los más adecuados para el puesto desde una perspectiva de SST. Si algún trabajador tiene una restricción médica temporal o permanente, el profesiograma puede guiar en la reubicación de este trabajador a un puesto acorde a sus capacidades.

Capacitación y formación: Al tener claro qué habilidades y conocimientos son necesarios para cada puesto, la empresa puede orientar mejor sus programas de capacitación, enfocándose en las áreas que más lo requieren.

Prevención de riesgos laborales: A través de la descripción detallada de cada puesto, se pueden identificar posibles riesgos laborales y actuar preventivamente.

Adaptación del puesto de trabajo: Si se identifica que un trabajador, debido a su condición de salud, no puede desempeñar ciertas tareas, el profesiograma permite ajustar el puesto de trabajo a las capacidades reales del trabajador, garantizando su seguridad y bienestar.

Por lo tanto, la empresa SEDEMI SCC, ha considerado indispensable que la competencia tanto del personal técnico como operativo, debe ser acorde a las actividades que se desempeñan en la línea de armado 4, por lo que se propuso un modelo de profesiograma, basado en el propuesto por Ministerio del Trabajo Ecuador, mismo que deberá ser implementado para cada puesto de trabajo, el cual contiene diferentes aspectos detallados en la siguiente tabla:

Tabla 35

Modelo de profesiograma

PROFESIOGRAMA											
Puesto de trabajo:											
Formación:											
Experiencia:											
Aptitudes:											
Flujograma de Actividades											
Área de Trabajo:		Código de Área:		Elaborado por:			Aprobado por:				
Nombre del Procedimiento:										Fecha	
Código del Procedimiento:											
No. Act.	Descripción de las actividades										Comentarios (Mejoras)
1	Realizar estudio técnico de proyectos y emisión de observaciones para la aprobación y registro de Reglamentos Internos de Seguridad y Salud y planes integrales de prevención de riesgos.										
2	Elaborar informes de las inspecciones especializadas en seguridad y salud a los centros de trabajo.										
3	Absolver de consultas técnicas personales y virtuales.										
4	Revisar documentos para la conformación de organismos paritarios de seguridad y salud (comités o subcomités) y nominación de delegados por parte de los trabajadores emitir criterio de acuerdo a procedimiento legal vigente.										
5	Capacitar a empleadores, trabajadores, gremios y responsables de la ejecución de programas preventivos en los centros de trabajo.										
6	Participar en proyectos interinstitucionales, facilitación de mesas de dialogo en seguridad y salud y aporte al Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo.										
7	Realizar inspecciones a empresas										

Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo

Simbolo	Tarea Descrita
○	Inicio
□	Operación , actividad o tarea
◇	Decisión
◡	Revisión
▤	Salida física de copias
▥	Generación de documento (escrito)
▦	Información en Base de Datos
▽	Almacenamiento de documentos físicos
○	Fin

Tareas y/o funciones que realiza en el puesto

Útiles y/o funciones que realiza en el puesto

Exigencias funcionales

Competencias

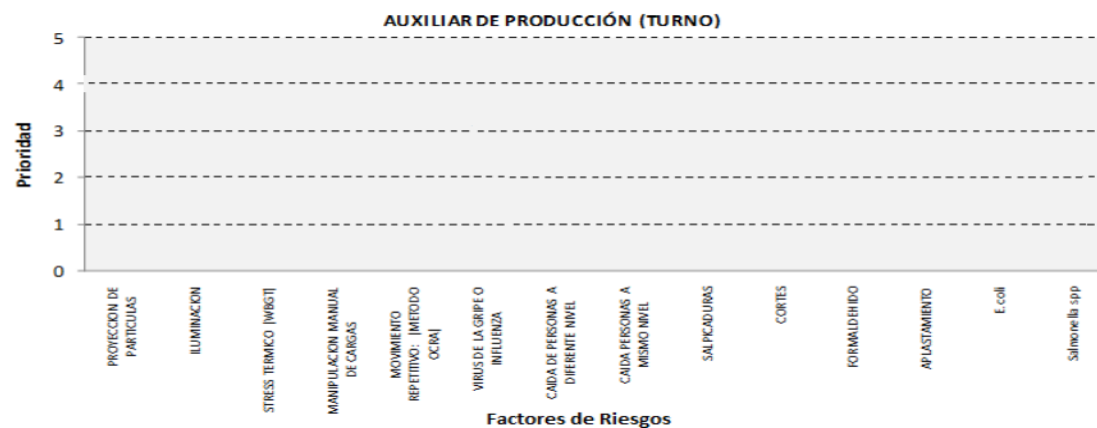
Capacitaciones

Horario de trabajo

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE PUESTOS DE TRABAJO

TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	PRIORIDAD DEL GRADO DE PELIGRO
Mecánico		
Físico		
Biológico		
Ergonómico		
Químico		
Psicosocial		

GRÁFICOS FACTORES DE RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO – PRIORIZACION



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR PUESTO DE TRABAJO														
PUESTO DE TRABAJO														

EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Aptitudes Mínimas Exigibles	Muy Buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observaciones
-----------------------------	-----------	-------	-------	--------------	---------	---------------

Salud Mental

Aptitud a permanecer
sentado

Equilibrio

Facilidad de movimiento
sobre el tronco

Facilidad de movimiento
sobre miembros
superiores

Facilidad de movimiento
sobre miembros
inferiores

Conocimientos técnicos
requeridos

Exigencias visuales

Exigencias auditivas

Exigencias Táctiles

Destreza Manual

Aparatos Digestivos

Aparatos Respiratorios

Aparato Circulatorio

Aparato Urinario

Piel y mucosa

Memoria

Atención

Orden

Responsabilidad

Resistencia a la
monotonía

EXAMENES Y VALORACIONES MÉDICAS OCUPACIONALES

Pre- ocupacionales

Periódicos

Reintegro

Especiales

Salida

CONTRAINDICACIONES MÉDICAS

Absolutas

Relativas

Nota. (MDT, 2013)

4.5 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño en materia de la SST

La empresa SEDEMI SCC, busca alcanzar eficientemente los resultados previstos y mantenerse en el camino de la mejora continua, por lo que, considera necesario realizar el

seguimiento, medición y análisis de la gestión de riesgos laborales, para esto se propone el uso de los indicadores de la SST establecidos en la Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, indicadores que se encuentran detallados en las siguientes tablas:

Tabla 36

Indicadores reactivos de la SST

Nombre del Indicador	Fórmula	Definición	Frecuencia de medición
Índice de Frecuencia (I:F)	$IF = \frac{\#Lesiones \times 200.000}{\# \frac{HH}{M} trabajadas}$	#Lesiones: Número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica (que demande más de una jornada diaria de trabajo), en el periodo # HH/M trabajadas: Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado periodo anual # Días perdidos: Tiempo perdido por lesiones (días de cargo según la tabla, más de los días actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal)	Anual
Índice de Gravedad (I.G.)	$IG = \frac{\#Dias\ perdidos \times 200.000}{\# \frac{HH}{M} trabajadas}$	# HH/M trabajadas: Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado periodo anual	Anual
Tasa de Riesgo (T.R)	$TR = \frac{\# Dias\ perdidos}{\# Lesiones}$ O en su lugar: $R = \frac{IG}{IF}$	IG: Índice de Gravedad IF: Índice de Frecuencia	Anual

Nota. (IESS, Resolución C.D. 513-Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016)

Tabla 37

Indicadores proactivos de la SST

Nombre del Indicador	Fórmula	Definición	Frecuencia de medición
Análisis de peligros de tarea (APT)	$IAPT = \frac{Napte \times 100}{Naptp}$	Napte: Número de análisis de peligros de tareas ejecutados Naptp: Número de análisis de peligros de tareas planificados	Mensual
Entrenamiento de SST (ESST)	$IESST = \frac{Nee \times 100}{Nte}$	Nee: Número de empleados entrenados Nte: Número total de empleados	Mensual

4.6 Medidas preventivas

El establecimiento de las medidas preventivas, se realizó en base a la jerarquía de las acciones de control, misma que se encuentra detallada en la siguiente figura.

Figura 4

Jerarquía de las acciones de control



Nota. (3M, 2023)

Para la elaboración de la propuesta de estas acciones, se tomaron en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos, cabe recalcar que se consideraron únicamente a los riesgos estimados como importantes en este proceso evaluativo.

4.6.1 Factor de Riesgo: Ruido



Resultado de la evaluación (estimación): Importante

Definición: El ruido en el lugar de trabajo es un agente físico que contamina el ambiente; es un sonido no deseado y molesto, que puede afectar al trabajador y que supone un riesgo para la salud de este.

Consecuencias de la exposición:

La exposición prolongada al ruido laboral aumenta el cansancio y ciertas afecciones, mismas que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 38

Consecuencias de la exposición al ruido

Consecuencia	Detalle
Disminución de la capacidad auditiva temporal	Se produce por la exposición a un ruido constante durante un tiempo determinado. La recuperación puede ser entre 12 y 16 horas, pero si tras ese periodo persiste la disminución de la capacidad auditiva, los daños se consideran permanentes.
Pérdida de audición	Es reconocida como enfermedad profesional. Se debe tomar en cuenta que la pérdida de audición a veces también se produce sin una exposición prolongada.
Estrés	Puede ser la consecuencia de las condiciones de trabajo inadecuadas.

Hiperacusia	Es la disfunción de la audición en la que el oído afectado se vuelve hipersensible a ciertas frecuencias sonoras
Riesgo de accidente	El estar expuesto a niveles de ruido elevados dificulta el escuchar y por ende afecta la comunicación del personal entre sí, por lo que aumenta la probabilidad de ocurrencia de un accidente.
Trastornos del sueño	La exposición a un nivel de ruido elevado puede repercutir en el organismo, provocando alteraciones crónicas, como las cardiovasculares.
Alteración de la comunicación oral	El estar expuesto a niveles elevados de ruido, produce en el trabajador la necesidad de subir el tono de voz, para mantener una conversación fluida.

Nota. (UNIR, 2021)

Acciones de control:

A continuación se detallan algunas acciones de control a ser adoptadas, para mitigar y/o reducir la exposición a niveles de ruido elevados en los trabajadores de línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC.

Tabla 39

Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a niveles elevados de ruido

Jerarquía de control	Acciones de control
Controles de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones de ruido para cada puesto de trabajo de línea de armado 4. • Realizar mantenimientos preventivos de las herramientas y los equipos de forma rutinaria. • Reducir la vibración donde sea posible. • Modificar los métodos de trabajo, cambiando los siguientes factores: velocidad de los equipos, presión, controles mecánicos y dirección del flujo de aire. • Capacitar a los trabajadores en el uso de herramientas y equipos. • Exigir a los empleados que usen protección auditiva.
Controles administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer acuerdos para operar los equipos y procesos ruidosos cuando exista menor cantidad de empleados presentes. • Restringir el acceso a áreas ruidosas. • Rotar a los empleados entre áreas ruidosas y silenciosas durante la jornada laboral. • Establecer límites para ciertas tareas o el uso de herramientas ruidosas.

- Equipo de Protección Personal
- Dotar a los trabajadores de equipos de protección individual, como, orejeras y tapones auditivos que cumplan la norma UNE EN 352-1 y 352-2, respectivamente.

Basándose en las acciones de control sugeridas, se presenta una planificación detallada que especifica el método, el momento de ejecución y la figura responsable, como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 40

Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a niveles elevados de ruido

Acción	Cómo	Cuándo	Responsable
Medición del ruido en puestos de trabajo	Usar un sonómetro calibrado. Registrar mediciones en una base de datos.	Primer lunes de enero y julio del 2024.	Gerente de SST
Mantenimientos preventivos de herramientas y equipos	Seguir protocolo de mantenimiento del fabricante. Registrar en sistema de gestión.	Cada tercer miércoles del mes.	Supervisor de Línea
Optimización de equipos y procesos	Consultar con ingenieros de procesos para ajustar configuraciones. Implementar cambios.	Durante el segundo trimestre del año	Gerente de SST
Capacitación sobre uso de herramientas y equipos	Taller práctico de 2 horas. Material didáctico. Prueba práctica al final.	Última semana de septiembre del 2023	Coordinador de Capacitaciones
Exigencia de uso de protección auditiva	Charlas de 10 minutos al inicio de cada turno sobre importancia del EPP. Supervisión aleatoria.	Diariamente, al inicio de cada turno	Supervisor de Línea
Operación de equipos ruidosos en horarios con menos empleados	Redefinir horarios de operación. Comunicar cambios a todos los empleados.	Implementar a partir del 1 de noviembre del 2023	Supervisor de Línea
Delimitación de áreas ruidosas	Instalar barreras físicas. Colocar señalizaciones visibles.	Finalización prevista para el 15 de noviembre del 2023	Gerente de SST

Rotación de personal entre áreas	Diseñar un cronograma de rotación. Comunicar a empleados. Supervisar cumplimiento.	Iniciar rotaciones desde el 1 de octubre del 2023	Supervisor de Línea
Limitación de tareas ruidosas	Establecer tiempos máximos por tarea en sistema. Alarma o aviso al alcanzar límite.	A implementar desde el 10 de noviembre del 2023	Supervisor de Línea
Dotación de equipos de protección individual	Compra de EPP que cumpla normativas. Entrega personalizada con registro de entrega.	Distribución el 20 de noviembre del 2023	Gerente de SST
Capacitación sobre uso y mantenimiento de EPP	Curso teórico-práctico de 1 hora. Material de apoyo. Evaluación final.	Primera semana de octubre y al ingresar nuevo personal	Coordinador de Capacitaciones
Revisión y reemplazo de EPP	Inspección visual detallada. Registro de estado. Reemplazo inmediato si es necesario.	Cada primer viernes del trimestre	Supervisor de Línea

4.6.2 Factor de Riesgo: Trabajo en alturas



Resultado de la evaluación (estimación): Importante

Definición: trabajo en alturas es aquel que es realizado por el trabajador a más de 1,8 metros de altura.

Consecuencias de la exposición:

Las consecuencias derivadas de los trabajos en altura, principalmente son la caída de personas a distinto nivel y la caída de materiales, mismas que pueden generar accidentes graves o muy graves.

Acciones de control:

A continuación se detallan algunas acciones de control a ser adoptadas, para mitigar y/o reducir la exposición al trabajo en alturas en los trabajadores de línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC.

Tabla 41

Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición al trabajo en alturas

Jerarquía de control	Acciones de control
Controles de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una correcta planificación de las actividades laborales. • Realizar una evaluación de riesgos antes de iniciar cualquier tarea en altura. • Requerir la participación mínima de dos trabajadores con el objetivo de garantizar la seguridad y posible asistencia inmediata en caso de que se produzca un accidente. • Limitar el tiempo de exposición al riesgo de caída en altura. • Limitar y señalizar la zona de trabajo, impidiendo el acceso a toda persona ajena o carente de los equipos de protección y conocimientos necesarios • Exigir la obligatoriedad de una correcta formación teórica y práctica a los trabajadores que se encarguen de desarrollar estas tareas. • Realizar una correcta planificación de los puntos de anclaje para evitar una mala distribución de los mismos. • Realizar una inspección visual de la zona de trabajo y de los equipos de protección que se vayan a utilizar. Ante cualquier anomalía se descartará el EPP. • Realizar revisiones periódicas de todos los elementos relacionados con los sistemas de prevención de las caídas de altura (cables, pasarelas, escaleras, EPP, etc.) sustituyéndolos cuando su estado así lo aconseje siguiendo en todo caso las instrucciones de los fabricantes.
Controles administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener una buena comunicación y coordinación entre los trabajadores en el área de trabajo. • Establecer procedimientos claros de trabajo y asegurarse de que los trabajadores los sigan. • Tener un plan de emergencia en caso de accidente o emergencia.
Equipo de Protección Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar al trabajador del equipo de protección personal adecuado, como cascos, arnés, gafas de seguridad y guantes.

Basándose en las acciones de control sugeridas, se presenta una planificación detallada que especifica el método, el momento de ejecución y la figura responsable, como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 42

Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición al trabajo en alturas

Acción	Cómo	Cuándo	Responsable
Planificación correcta de actividades laborales	Reuniones de planificación semanales. Uso de software de gestión de tareas.	Antes de iniciar cualquier tarea.	Gerente de Proyectos
Evaluación de riesgos en tareas en altura	Aplicar listas de chequeo de evaluación. Documentar resultados.	Antes de iniciar cualquier tarea en altura.	Supervisor de SST
Participación mínima de dos trabajadores en tareas en altura	Programación de personal. Confirmar disponibilidad y capacitación.	Siempre que se realicen tareas en altura.	Coordinador de SST
Limitar tiempo de exposición al riesgo de caída	Establecer cronogramas de trabajo con descansos programados.	Durante todas las tareas en altura.	Supervisor de SST
Limitar y señalizar zona de trabajo en altura	Usar conos y cintas de señalización. Instructivo de acceso restringido.	Durante todas las tareas en altura.	Supervisor de Trabajo en Altura
Formación teórica y práctica para tareas en altura	Programa de capacitación específico. Registro de capacitaciones.	Antes de asignar tareas en altura al personal.	Coordinador de Capacitaciones
Planificación de puntos de anclaje	Inspección previa y diseño de esquema de distribución.	Antes de iniciar tareas en altura.	Ingeniero de Seguridad
Inspección visual de zona y EPP	Checklist de inspección. Descarte de EPP defectuoso.	Previo a cualquier tarea en altura.	Supervisor de SST
Revisiones periódicas de sistemas de prevención de caídas	Programa de mantenimiento. Seguimiento de	Semestralmente o según indicaciones del fabricante.	Supervisor de Mantenimiento

	recomendaciones del fabricante.		
Comunicación entre trabajadores en el área	Radios o sistemas de intercomunicación. Sesiones de briefing diario.	Durante todas las tareas en altura.	Supervisor de Trabajo en Altura
Establecer procedimientos claros de trabajo	Crear y difundir manuales de procedimientos. Evaluaciones periódicas de seguimiento.	Al inicio y durante todas las tareas.	Gerente de Proyectos
Plan de emergencia	Elaborar un plan con procedimientos claros. Simulacros periódicos.	Antes de iniciar tareas en altura y trimestralmente para simulacros.	Coordinador de SST
Dotación de EPP adecuado	Realizar evaluaciones de necesidades. Compra y distribución basada en roles y tareas.	Al inicio de cada tarea o con la incorporación de nuevo personal.	Gerente de SST

4.6.3 Factor de Riesgo: Radiación no ionizante



Resultado de la evaluación (estimación): Importante

Definición: es un tipo de radiación de baja energía que no tiene suficiente energía como para eliminar un electrón (partícula negativa) de un átomo o molécula.

Consecuencias de la exposición:

Las consecuencias derivadas de la exposición a radiaciones no ionizantes son las siguientes:

- La luz intensa asociada con el soldar al arco puede causar daños a la retina del ojo, mientras que la radiación infrarroja puede dañar la córnea y resultar en la formación de cataratas.

- La invisible luz ultravioleta (UV) del arco puede causar “ojo de arco” o “flash del soldador,” inclusive hasta después de una breve exposición (menos de un minuto). Los síntomas de ojo de arco usualmente ocurren después de muchas horas de haber estado expuesto a luz ultravioleta, e incluyen una sensación de arena o basuritas en el ojo, visión borrosa, dolor intenso, ojos llorosos, ardor, y dolor de cabeza.
- El arco puede reflejarse de materiales alrededor y quemar a los compañeros que están trabajando cerca.
- Los soldadores y cortadores que trabajan continuamente cerca de radiaciones ultravioletas sin la protección adecuada pueden sufrir daño permanente a los ojos.
- La exposición a la luz ultravioleta también puede causar quemaduras a la piel parecidas a las quemaduras causadas por el sol, y aumentar el riesgo de cáncer de la piel del trabajador.

Acciones de control:

A continuación se detallan algunas acciones de control a ser adoptadas, para mitigar y/o reducir la exposición a radiaciones no ionizantes en los trabajadores de línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC.

Tabla 43

Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a radiaciones no ionizantes

Jerarquía de control	Acciones de control
Controles de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Señalizar la zona de trabajo para advertir al resto de los trabajadores. • Emplear mamparas de material opaco o translúcido robusto de separación de puestos de trabajo para evitar que las proyecciones afecten a otros trabajadores. • Tener en cuenta la prohibición de fumar en el lugar de trabajo.
Controles administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer, por escrito, de un procedimiento de seguridad que minimice los riesgos. Antes de iniciar la actividad, el conjunto del personal afectado deberá recibir información actualizada sobre: los

riesgos existentes en la operación a desarrollar, la importancia del cumplimiento de las instrucciones ofrecidas, las normas y procedimientos de seguridad, tanto en lo que se refiere al trabajo en general como al destino, puesto o tarea asignados en particular.

- Exigir la obligatoriedad de una cualificación o formación del personal que llevará a cabo la actividad de soldadura.
- Asegurar el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad y salud en máquinas y componentes a ser utilizados.
- Dotar al trabajador de EPP adecuado como, gafas de protección ocular, pantalla facial, mascarillas y equipos de protección respiratoria.
- En el caso de la soldadura eléctrica, el soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactivo cuyas características varían en función de la intensidad de corriente empleada. Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características en función de la intensidad de soldeo. Para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se deben relacionar los procedimientos de soldadura o técnicas relacionadas con la intensidad de corriente en amperios.
- En el caso de la soldadura oxiacetilénica, para proteger adecuadamente los ojos se utilizan filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características teniendo en cuenta los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada. Para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se debe relacionar el tipo de trabajo de soldadura realizado con los caudales de oxígeno (operaciones de corte) o los caudales de acetileno (soldaduras y soldadura fuerte con gas).
- En ambos casos, los factores de transmisión de los filtros utilizados para la soldadura y las técnicas relacionadas vienen recogidas en la ISO 4850 1979.

Equipo de Protección Personal

Nota. (UNED, 2007)

Basándose en las acciones de control sugeridas, se presenta una planificación detallada que especifica el método, el momento de ejecución y la figura responsable, como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 44

Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a radiaciones no ionizantes

Acción	Cómo	Cuándo	Responsable
Señalizar la zona de trabajo.	Mediante señales visibles y/o luminosas.	Antes de comenzar cualquier actividad.	Supervisor de área.
Emplear mamparas de material opaco o translúcido.	Instalación de mamparas en zonas críticas.	Al inicio de las operaciones.	Departamento de seguridad.
Prohibir fumar en el lugar de trabajo.	Colocación de señales de "Prohibido fumar" y comunicados internos.	Permanente.	RRHH y Supervisor de área.
Establecer procedimiento de seguridad escrito.	Redacción y distribución de manual de seguridad.	Antes de cualquier operación.	Departamento de seguridad.
Formación obligatoria para personal de soldadura.	Cursos y certificaciones.	Previo al inicio de las operaciones.	Departamento de formación.
Asegurar cumplimiento de seguridad en máquinas.	Revisiones y certificaciones periódicas.	Semestralmente o según normativa.	Supervisor técnico.
Dotar al trabajador de EPP adecuado.	Distribución de EPP según las normativas.	Previo al inicio de tareas.	Departamento de seguridad.
Uso de pantalla facial para soldadura eléctrica.	Verificar y proveer el equipo adecuado.	Antes de iniciar la soldadura eléctrica.	Supervisor técnico.
Protección ocular para soldadura oxiacetilénica.	Distribución de filtros y placas filtrantes adecuadas.	Antes de iniciar la soldadura oxiacetilénica.	Supervisor técnico.
Cumplimiento de la ISO 4850 1979.	Revisiones periódicas y formación.	Constantemente durante las operaciones de soldadura.	Departamento de calidad y seguridad.

4.6.4 Factor de Riesgo: gases y vapores



Resultado de la evaluación (estimación): Importante

Definición: El “humo” de la soldadura es una mezcla de partículas muy finas (vapores) y gases. Muchas de las sustancias en el humo de la soldadura, tales como el cromo, níquel, arsénico, asbesto, manganeso, sílice,

berilio, cadmio, óxidos de nitrógeno, fosgeno, acroleína, compuestos de flúor, monóxido de carbono, cobalto, cobre, plomo, ozono, selenio, y cinc pueden ser sumamente tóxicos.

Consecuencias de la exposición:

Los efectos a la salud causados por las exposiciones a la soldadura varían ampliamente porque los vapores pueden contener muchas sustancias diferentes que se sabe de antemano que son dañinas. Los componentes individuales del humo de la soldadura pueden afectar muchas partes del cuerpo, incluyendo los pulmones, el corazón, los riñones y el sistema nervioso central.

Acciones de control:

A continuación se detallan algunas acciones de control a ser adoptadas, para mitigar y/o reducir la exposición a gases y vapores en los trabajadores de línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC.

Tabla 45*Acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a gases y vapores*

Jerarquía de control	Acciones de control
Controles de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los cilindros que contienen los gases para la soldadura deben tener tapas o reguladores. • Los cilindros de gas comprimido, todas las válvulas descargadoras de presión, y todas las líneas deben ser revisadas antes y durante las operaciones de soldadura. • Los sopletes deben mantenerse en buenas condiciones y limpiarse periódicamente. • Las mangueras y accesorios deben mantenerse en buenas condiciones y revisarse regularmente. • Los cilindros deben almacenarse verticalmente de manera que no se caigan. • Los cilindros de oxígeno y combustible deben almacenarse aparte, lejos de calor y la luz del sol, y solamente en un área seca, bien ventilada, y resistente al fuego que esté a por lo menos 20 pies de distancia de materiales inflamables, tales como pintura, aceite o disolventes. • Cerrar las válvulas de los cilindros al terminar el trabajo. Ponga las tapas protectoras en su lugar y suelte la presión en los reguladores y mangueras antes de mover o almacenar los cilindros. • Usar barreras para proteger a otras personas en el área de trabajo de la luz, calor, y salpicaduras del arco de soldar. • Las áreas para soldar deben mantenerse libres de equipo y máquinas que podrían causar tropiezos o caídas.
Controles administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los peligros de este trabajo en particular. • Pedir las hojas de datos de seguridad (Safety Data Sheets – SDS, por su nombre y siglas en inglés) para identificar los materiales peligrosos que son usados en los productos de soldar y cortar, y los vapores que pueden ser generados. • Al soldar o cortar, colocar la cabeza alejada de los gases y vapores.
Equipo de Protección Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar al trabajador de EPP adecuado como, gafas de protección ocular, pantalla facial, mascarillas y equipos de protección respiratoria.

Basándose en las acciones de control sugeridas, se presenta una planificación detallada que especifica el método, el momento de ejecución y la figura responsable, como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 46*Planificación de las acciones de control para reducir y/o mitigar la exposición a gases y vapores*

Acción	Cómo	Cuándo	Responsable
Cilindros con tapas o reguladores.	Instalar tapas o reguladores en todos los cilindros de gas.	Antes de su uso.	Departamento técnico.
Revisión de cilindros y válvulas.	Inspecciones visuales y técnicas.	Antes y durante las operaciones.	Supervisor de área.
Mantenimiento de sopletes.	Limpieza y chequeo regular.	Periódicamente.	Operario de soldadura.
Revisión de mangueras y accesorios.	Inspecciones visuales y pruebas de presión.	Regularmente.	Departamento técnico.
Almacenamiento vertical de cilindros.	Uso de soportes adecuados.	Siempre.	Almacén y logística.
Almacenamiento seguro de cilindros.	Espacios designados y señalizados.	Siempre.	Almacén y logística.
Cierre de válvulas y almacenamiento adecuado.	Procedimientos establecidos.	Al finalizar cada jornada.	Operario de soldadura.
Uso de barreras en el área de trabajo.	Instalación de barreras físicas.	Durante las operaciones de soldadura.	Departamento de seguridad.
Mantener área libre de obstáculos.	Limpieza y organización periódica.	Siempre.	Todos los trabajadores.
Identificación de peligros.	Evaluación de riesgos.	Antes de cada trabajo.	Supervisor de área.
Uso de SDS para identificación.	Consulta y distribución de las SDS.	Antes de comenzar las operaciones.	Departamento de seguridad.
Posicionamiento adecuado al soldar.	Capacitación y prácticas seguras.	Durante las operaciones de soldadura.	Operario de soldadura.
Provisión de EPP adecuado.	Distribución de EPP y capacitación en su uso.	Previo al inicio de tareas.	Departamento de seguridad.

Conclusiones

Se realizó la identificación de los peligros asociados a las actividades laborales en la línea de armado 4 de la empresa SEDEMI SCC, mediante una visita in situ y con la aplicación de una de chequeo para los cuatro puestos de trabajo: supervisor operativo, armador, ayudante de montaje y soldador, identificando la exposición a diferentes tipos de peligros físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Siendo, el puesto de soldador, el que estuvo expuesto a una mayor cantidad de peligros con una exposición a 29 peligros de diferente tipo durante el desarrollo de las actividades laborales. Se identificó además que los peligros predominantes en cada uno de los puestos de trabajo son los de tipo mecánico, seguidos de los de tipo psicosocial.

Se evaluaron los riesgos utilizando: el Método cualitativo de Evaluación General de Riesgos Laborales propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst), obteniendo como resultado global de valoración, 16 riesgos de nivel moderado y 8 riesgos de nivel importante; se aplicaron dos metodologías cuantitativas, la Nota Técnica de Prevención NTP 330: Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente, obteniendo una valoración de 8 riesgos en nivel de actuación II y 16 riesgos en nivel de actuación III y finalmente se aplicó el Método de Evaluación Matemática de riesgos de William T. Fine, para los riesgos mecánicos, obteniendo como resultado 3 riesgos con un nivel alto de exposición y 5 riesgos con un nivel medio de exposición.

Se realizó una propuesta de control para los riesgos evaluados con un nivel de exposición importante, siendo estos, el ruido, trabajo en alturas, exposición gases/vapores de soldadura, y exposición a radiación no ionizante, estableciendo acciones preventivas para mitigar y/o reducir la exposición a cada uno de ellos. Se propuso además actividades para gestionar la mejora continua en temas relacionados a la seguridad y salud en el trabajo,

como, la modificación de la política SST, un análisis FODA, el análisis de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, un modelo de profesiograma y la creación de indicadores de gestión de la SST.

Recomendaciones

Se recomienda realizar un seguimiento después de seis meses a la presente evaluación, y actualizarla si es necesario, tomando como punto de partida el presente estudio con el fin de comparar el nivel de valoración de los riesgos, y de esta manera se pueda verificar la eficacia de las acciones de control.

Se recomienda realizar evaluaciones específicas, para los riesgos valorados con un nivel de exposición importante, como es el caso del ruido y la exposición a gases/vapores de soldadura, cuyos resultados deben ser difundidos a todo el personal de la línea de armado 4.

El presente trabajo de investigación se centró en la evaluación de riesgos en los puestos de trabajo de la línea de armado 4, se recomienda realizar esta evaluación en la totalidad de los puestos de trabajo de empresa SEDEMI SCC, y extenderlo a futuras líneas de investigación como: vigilancia de la salud de los trabajadores, actualización de marco legal vigente, e implementación de un sistema de gestión de riesgos, entre otros.

Referencias Bibliográficas

- 3M. (2023). *Protección y Seguridad en el Trabajo*. Obtenido de https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/epp-la/soluciones-de-seguridad/centro-proteccion-auditiva-3M/programa-de-proteccion-auditiva/control-de-ruido/
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi: República del Ecuador. Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador.
- Bestratén, M. (1984). NTP 101: Comunicación de riesgos en la empresa. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Bestratén, M., & Pareja, F. (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Comunidad Andina . (23 de Septiembre de 2005). Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ecuador: Comunidad Andina.
- Congreso Nacional. (16 de diciembre de 2005). Código del Trabajo. Ecuador: Congreso Nacional.
- Cuesta, P. (2021). Evaluación de riesgos mecánicos mediante el Método William Fine y su incidencia en la accidentabilidad en el aserrío de la empresa Balsera Quevedo. Quevedo, Los Ríos, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

- Euroinnova. (2023). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/que-es-la-seguridad-y-la-salud-ocupacional>
- Goyes, W. (26 de Septiembre de 2021). Análisis de riesgos mecánicos bajo la metodología NTP 330, en la fase de exploración inicial, en una empresa de exploración en mediana y gran minería (Metálicos y no Metálicos). Quito , Pichincha, Ecuador: Universidad Internacional SEK.
- IESS. (7 de mayo de 2004). Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guayaquil, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- IESS. (4 de Marzo de 2016). Resolución C.D. 513-Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- insst. (1996). Evaluación de Riesgos Laborales. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ligña , X. (2018). Evaluación de los riesgos laborales aplicando la Metodología NTP 330 en el personal de la empresa Global Inspection Technology S.A. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad de la Américas.
- MDT. (2023). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Mutua Universal. (Octubre de 2017). Evaluación de Riesgos . España: Mutua Universal.
- OIT. (28 de abril de 2011). Sistema de gestión de la SST: Una herramienta para la mejora continua. Organización Internacional del Trabajo.
- OIT. (2023). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources->

library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--
es/index.htm

Orellana, J. (2017). Análisis y evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

Rea, D. (2022). Análisis y evaluación de las condiciones laborales y su incidencia en la accidentabilidad mediante la metodología INSHT en la empresa Incoreg. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

UCAM. (04 de abril de 2019). *Importancia de la prevención de los riesgos laborales*. Obtenido de <https://online.ucam.edu/blog/que-importancia-tiene-la-prevencion-de-riesgos-laborales>

UNED. (2007). Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes (soldadura). UNED.

UNIR. (11 de Marzo de 2021). *Ruido y riesgo laboral: efectos sobre los trabajadores y cómo minimizarlo*. Obtenido de <https://www.unir.net/empresa/revista/ruido-riesgo-laboral/>

UNIR. (2023). *Riesgos laborales y tipos*. Obtenido de <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>