



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA NACIONAL



INSTITUTO SUPERIOR de FORMACION
TECNICA GENERAL SAN MARTIN

SECRETARÍA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

SEDE DE EXTENSIÓN AÚLICA – SAN ANDRÉS DE GILES

TESINA

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE HUMOS METÁLICOS EN EL PROCESO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

CARRERA: LICENCIATURA EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

COHORTE: 2019

ALUMNA: CORBO YELOVICH, GABRIELA GISELA.

DIRECTOR DE TESINA: DI MENNA, CLAUDIO

AÑO: 2023

Resumen

La investigación se enfocó en explorar las diversas implicaciones derivadas de los procesos de soldadura por arco eléctrico, abarcando las consecuencias relacionadas con la salud ocupacional. Esta técnica, aunque fundamental en la industria, plantea desafíos significativos, especialmente en lo que respecta a la exposición a la intensa luminosidad generada por el arco eléctrico y la liberación de humos metálicos como subproductos de reacciones químicas. El estudio se centró en identificar variables y estrategias para minimizar la exposición a contaminantes y evaluó las repercusiones tanto en el entorno laboral como en los aspectos económicos de la empresa. Entre los objetivos específicos se incluyó la concienciación de los riesgos ocupacionales, y se concluyó con recomendaciones destinadas a mejorar las condiciones de trabajo en el sector de soldadura por arco eléctrico, con el propósito de preservar la salud de los trabajadores y potenciar la eficiencia de la empresa.

Palabras claves: soldadura por arco eléctrico; humos metálicos; sistema de extracción, prevención de riesgos.

ÍNDICE

Resumen	2
Introducción.....	6
Capítulo I: relevamiento inicial de la información.....	10
1.1 Identificación del establecimiento	10
1.2 Datos del establecimiento.....	11
1.3 Principales actividades	11
1.4 Personal que trabaja en la organización	13
1.5 Procedimientos Generales dentro de la planta.....	13
1.6 Organigrama de Planta General Rodríguez	16
1.7 Máquinas y equipos utilizados	17
1.8 Contraste entre la situación presente y la normativa vigente en Higiene y Seguridad... 19	
1.9 Registro de siniestralidad año 2022.....	21
Capitulo II: Marco Teórico.....	30
2.1 Higiene y seguridad en el trabajo	32
2.2 ¿Qué es la Soldadura?.....	33
2.3 Marco Legal.....	37
Capitulo III: marco metodológico	39
3.1 Tipo de Investigación	39
3.2 Enfoque.....	39
3.3 Diseño de la investigación.....	39
3.5 Muestra.....	40
3.6 Métodos de recolección de datos.....	40
3.7 Interpretación de datos.....	41
Capitulo IV: Análisis de registros	42
Capítulo V: Propuestas	64
Alcance	64
Propuesta 1: Sistema de extracción de humos metálicos	67
Propuesta 2: Capacitaciones	72
Propuesta 3: Manual de higiene Laboral	77

Diagrama de GANTT	78
Presupuesto.....	82
Evaluación	84
Conclusiones.....	87
Referencias Bibliográficas.....	91
Anexos	95
Anexo I: ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE (DEC. 351/79).....	95
Anexo II: cuestionario soldadores	109
Anexo III: Evaluación del Riesgo de las Actividades del sector herrería	112

Índice de tablas

Tabla 1	17
Tabla 2.....	22
Tabla 3.....	24
Tabla 4.....	27
Tabla 5.....	37
Tabla 6.....	42
Tabla 7.....	75
Tabla 8.....	83
Tabla 9.....	85

Índice de figuras

Figura 1	11
Figura 2	14
Figura 3	15
Figura 4	16
Figura 5	23
Figura 6	25
Figura 7	36
Figura 8	50
Figura 9	51
Figura 10	52
Figura 11	53
Figura 12	54
Figura 13	55
Figura 14	56
Figura 15	57
Figura 16	58
Figura 17	59
Figura 18	60
Figura 19	61
Figura 20	62
Figura 21	63
Figura 22	69
Figura 23	70
Figura 24	71
Figura 25	80

Introducción

La investigación que se presenta a continuación tiene como objetivo principal analizar la relación entre la exposición a humos metálicos y la salud de los trabajadores en el sector de herrería de una empresa constructora durante el año 2023. Este estudio se enfoca en un problema crítico y relevante en el ámbito laboral, abordando preguntas fundamentales en torno a la salud ocupacional y la seguridad de los empleados.

La salud ocupacional se define como una disciplina que se enfoca en promover y mantener el bienestar integral de los empleados en su lugar de trabajo. Este enfoque abarca la salud física, mental y social de los trabajadores, y busca garantizar condiciones laborales seguras y saludables. Sin embargo, el concepto de salud no se limita únicamente al ámbito laboral; se extiende más allá de la vida en el lugar de trabajo. La salud del trabajador considera no solo los accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, sino también las afecciones que puedan surgir tanto a causa de su vida laboral como de su vida fuera del entorno laboral. Por lo tanto, la salud ocupacional es solo una parte de un enfoque más amplio que busca el bienestar global del individuo, tanto en su entorno laboral como en su vida personal (Creus y Mangosio, 2011).

La soldadura por arco eléctrico es un antiguo proceso de unión de metales que se remonta a la década de 1780. Inicialmente, se empleaba un electrodo de carbón para crear el arco eléctrico. Sin embargo, fue en 1907 cuando Oscar Kjellber, el fundador de ESAB, desarrolló el método de soldadura con electrodo recubierto, también conocido como SMAW (Shielded Metal Arc Welding) (Martín Sánchez, 2020).

Este método se destacó tanto en términos técnicos como económicos, ya que permitió una fabricación más eficiente. La soldadura por arco eléctrico con electrodo recubierto implica el uso de un electrodo con un revestimiento específico que varía según las necesidades. A través del electrodo, se hace circular una corriente eléctrica, ya sea alterna o directa. Esto crea un cortocircuito entre el electrodo y el material base que se desea unir. El arco eléctrico resultante puede alcanzar temperaturas extremadamente elevadas, alrededor de 5500 °C, lo que funde el núcleo del electrodo y lo deposita en el material a soldar (Martín Sánchez, 2020).

El proceso también implica la generación de una atmósfera protectora mediante la

combustión del revestimiento del electrodo, lo que evita la penetración de humedad y elementos contaminantes. Además, se forma una escoria que recubre el cordón de soldadura, mejorando la calidad y protegiendo el resultado final. La soldadura por arco eléctrico con electrodo recubierto es un método fundamental que ha sido la base para el desarrollo de numerosos procesos de soldadura modernos (Martín Sánchez, 2020).

En este contexto las condiciones de trabajo de un soldador pueden representar un riesgo para su salud, y un análisis completo de una típica jornada laboral de un soldador profesional revela que puede estar expuesto a múltiples factores de riesgo simultáneamente. Entre los riesgos más significativos destacan: la exposición a sustancias tóxicas, que pueden incluir gases y humos metálicos, la emisión de radiaciones no ionizantes por parte de las piezas que se recalientan, la generación de ruido en el entorno de trabajo y la exposición a una carga térmica elevada.

Los humos metálicos son partículas microscópicas sólidas que se generan durante procesos de soldadura, corte, fundición u otras actividades en las que se emplean metales. Estas partículas se forman a partir de la evaporación y la condensación de los metales en estado líquido o sólido durante la aplicación de calor. Los humos metálicos pueden contener una variedad de compuestos metálicos, como óxidos, partículas finas y otros subproductos de la metalurgia, que se dispersan en el aire del entorno de trabajo. La exposición a estos humos puede representar un riesgo para la salud de los trabajadores, ya que pueden inhalarlos o absorberlos a través de la piel, lo que puede desencadenar efectos adversos en la salud a largo plazo, como problemas respiratorios y otras afecciones relacionadas con la exposición crónica (afecciones que afectan el sistema respiratorio, que incluye los órganos y estructuras encargados de la respiración) (Molano et al, 2019).

Actualmente el sector de herrería de la empresa JUANCE HNOS cuenta con ventiladores y extractores eólicos para ventilar el ambiente de trabajo. En el primer caso, el ventilador potencia a la dispersión de los humos metálicos por toda la nave y en el segundo caso, los extractores eólicos se encuentran ubicados en el techo a unos 13 metros de altura, debido a esta distancia entre los extractores eólicos y el punto de generación de los humos metálicos no es posible realizar una adecuada extracción.

En algunas ocasiones la tarea de soldadura debe realizarse en espacios confinados, es decir, espacios con menos concentración de oxígeno, las concentraciones de humos metálicos

en estos casos son mucho más altas en estas tareas, ya que se dispone de un espacio reducido, con ventilación natural desfavorable.

Es importante mencionar que el sector de herrería tiene demanda constante para la reparación de equipos de gran envergadura, como lo son las retroexcavadoras, rodillos compactadores, camiones regadores, plantas de asfalto y de hormigón entre otros equipos con similares características. Para que sea posible estas reparaciones cumpliendo con los plazos de entrega, los soldadores realizan diariamente jornadas laborales de diez horas, durante las reparaciones se consumen varios kilogramos de electrodo revestido, los cuales tienen una composición química muy variada que en la mayoría de los casos es perjudicial para la salud, por tanto, durante este periodo la exposición a humos metálicos es de gran consideración porque la misma puede afectar la salud de los trabajadores.

A partir de lo antes expuesto, surgió la necesidad realizar la presente investigación, que como se mencionó anteriormente, fue llevada a cabo en una empresa del rubro de la construcción. Para abordar la problemática se utilizará el siguiente interrogante principal como guía: ¿Cuál es el impacto de la exposición a múltiples factores de riesgo en la salud de los soldadores del sector de herrería de la empresa JUANCE HNOS que realizan trabajos de soldadura por arco eléctrico, y cuáles son las medidas de prevención y protección más efectivas para mitigar estos riesgos en el entorno laboral?

Para lograr abordar cuestiones específicas que ayuden a resolver la consigna principal se establecen los siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los principales riesgos a los que están expuestos los soldadores en su jornada laboral? ¿Cuáles son las consecuencias específicas de la exposición a sustancias tóxicas, como gases y humos metálicos, en la salud de los soldadores? ¿Qué medidas de prevención y protección se están implementando en el proceso de la soldadura por arco eléctrico para mitigar estos riesgos por parte de la empresa JUANCE HNOS?

Por lo tanto, se parten de los siguientes objetivos específicos: determinar cuáles son las causas y consecuencias de la exposición a humos metálicos, recomendar mejoras en el sector que reduzcan la probabilidad de exposición a humos metálicos en el ambiente de trabajo y describir si la empresa tuvo o tiene trabajadores con antecedentes de problemas de salud por exposición a humos metálicos.

Se considera que la elaboración de dicha investigación es crucial para la empresa ya que permite la identificación y análisis de aspectos internos y externos de la empresa, lo que conducirá a la implementación de medidas preventivas de higiene y seguridad laboral. En consecuencia, la empresa se beneficiará al tener una comprensión global de su situación y obtener información precisa para la toma de decisiones, lo que facilitará el control de su evolución y promoverá mejoras en el desempeño laboral. Además, este informe proporcionará información concreta a todos los miembros de la empresa.

Capítulo I: relevamiento inicial de la información

El relevamiento se llevó a cabo en la planta de la ciudad de General Rodríguez, Provincia de Buenos Aires, Argentina, a lo largo del año 2022, con un enfoque específico en la empresa JUANCE HNOS del sector de la construcción. Esta iniciativa de relevamiento se ha diseñado con el propósito de examinar y comprender a fondo la exposición de los trabajadores a humos metálicos en el contexto de sus tareas de soldadura. Durante este proceso, se identificarán minuciosamente los riesgos asociados, se implementarán medidas de control adecuadas y se desarrollará un manual de buenas prácticas de seguridad e higiene laboral adaptado a las necesidades y condiciones particulares de esta industria local. La elección de este periodo y territorio para el relevamiento garantiza un análisis detallado y contextualizado de los factores involucrados, contribuyendo a la mejora de las condiciones laborales y a la prevención de riesgos ocupacionales en este entorno específico de la provincia de Buenos Aires.

1.1 Identificación del establecimiento

La compañía comenzó su actividad en la construcción en el año 1948 en la provincia de San Luis, República Argentina, participando en toda la rama de la construcción y concesiones. Actualmente, consta de obras en distintos puntos del país y dos sedes fijas en la Provincia de Buenos Aires, una ubicada en la localidad de Marcos Paz y otra en la localidad de General Rodríguez.

En la localidad de General Rodríguez, cuentan con un taller de reparaciones de equipos destinados a obra, los cuales son de gran envergadura, el mismo se desarrolla en un predio de 15 Ha. Consta de tres naves industriales de 2.450 m² de superficie cada una y una altura de 15 metros sin columnas intermedias.

Es importante aclarar que por motivos de confidencialidad no se dará a conocer el nombre real de la empresa seleccionada, por lo tanto, se usará un nombre ficticio en referencia. La presente investigación será llevada a cabo en la planta de General Rodríguez, centrándola en la segunda nave industrial. En la en la figura 1 se podrá ver el predio correspondiente a esta locación.

Figura 1

Locación planta de General Rodríguez



Nota: El recuadro rojo establece los límites del predio donde se establece la empresa. Fuente Google Maps.

1.2 Datos del establecimiento

RAZÓN SOCIAL: JUANCE HNOS

ACTIVIDAD PRINCIPAL: Construcción

C.U.I.T.: 30-57265899-5

A.R.T.: OMINT ART

RESPONSABLE:

DIRECCIÓN: RP24 KM 20

Código Postal: 1748

Teléfono: 11 4477-2256

E-Mail: Juancehnos.constructora.com.ar

Web: www.juancehnos.com.ar

1.3 Principales actividades

En la primera nave se realizan reparaciones de mecánica de equipos livianos y pesados, también se realiza el mantenimiento preventivo de motores. En la segunda nave

industrial es donde se funciona el sector de herrería y allí se lleva a cabo las tareas de soldadura por arco eléctrico. A través de un relevamiento inicial de las instalaciones de la nave dos se pudo saber que el sector de herrería ocupa la mitad de la nave, y que hay diez trabajadores dedicados a esta labor. Cada soldador tiene su mesa de trabajo, la cual es muy amplia. En cada uno de los sectores de herrería hay ventiladores y maquinaria para llevar a cabo las tareas de soldadura y herrería en general. Cada sector está separado por líneas delimitadas en el piso. En la otra mitad de la nave hay otros dos sectores, uno dedicado a reparación de plantas de hormigón y asfalto y otro sector que se encuentra separado del resto por media pared que está dedicado a pintura en general.

En el techo de la nave hay extractores eólicos, los cuales están al ras del techo que se encuentra aproximadamente a 13 metros de distancia de los puntos de generación de humos metálicos.

En el sector de herrería existen dos extractores de aire para cuando realizan las tareas en espacio confinado, este tipo de tareas se hace por lo general dentro de tambores mixer, tanques regadores de agua o silos. El extractor consiste en un motor que tiene conectado una manguera de 3 metros donde uno de los extremos va adentro del espacio confinado y por la otra salida se evacuan los humos de la soldadura, pero estos humos quedan dentro de la nave, ya que el equipo utilizado no permite eliminarlos fuera de la misma. Cabe destacar que en ocasiones suele suceder que más de un sector efectúa tareas de espacio confinado y los extractores para tal fin no son suficientes para cubrir cada tarea de soldadura.

En cada sector de herrería hay dos soldadoras eléctricas para efectuar soldaduras MIG/MAG¹, con electrodo revestido, TIG, por electrodo sumergido. Se observan buenas condiciones de orden y limpieza en cada sector.

En algunas ocasiones los soldadores se desplazan hasta la primera nave para realizar tareas de soldadura a equipos que están en reparación, (estas tareas pueden llevar varias

¹ Las soldaduras MIG y MAG son dos procesos de soldadura comunes que utilizan un arco eléctrico para unir materiales metálicos. MIG significa "Metal Inert Gas" o "Gas Inerte para Metales" en español. En este proceso, se utiliza un electrodo continuo de alambre consumible, que se alimenta automáticamente a través de una pistola de soldadura. MAG significa "Metal Active Gas" o "Gas Activo para Metales" en español. En este proceso, se utiliza un electrodo continuo de alambre consumible, similar al de la soldadura MIG. A diferencia de la soldadura MIG, en la soldadura MAG se utiliza un gas activo, que puede ser dióxido de carbono (CO₂), una mezcla de CO₂.

horas). Por último, en la tercera nave se encargan de la reparación de módulos de contenedores.

1.4 Personal que trabaja en la organización

Las personas susceptibles de riesgos del establecimiento se identificarán como trabajadores.

La empresa cuenta con un total de 120 trabajadores en la locación de taller Rodríguez, distribuidos en los distintos sectores, los cuales se identifican como: Gerente de taller, jefe de taller, supervisores, jefe de reparación de plantas, jefe de oficina técnica, administrativos de Recursos Humanos (RR.HH), administrativos de compras, administrativos de oficina técnica pañoleros², cocinero, ayudante de cocina y personal operativo con categorías de oficial especializado, oficial, medio oficial y ayudante.

Turnos de trabajo:

- Lunes a viernes de 07:00 a 12:00 hs y de 13:00 a 18:00 hs. (se para una hora para el almuerzo de 12: 00 hs a 13:00 hs).
- Los sábados son optativos de 07: 00 a 12:00 hs.

1.5 Procedimientos Generales dentro de la planta

² El término "pañoleros" se refiere a los profesionales que se encargan de la preparación y mantenimiento de los equipos y suministros utilizados en la soldadura.

Figura 2

Proceso general de taller

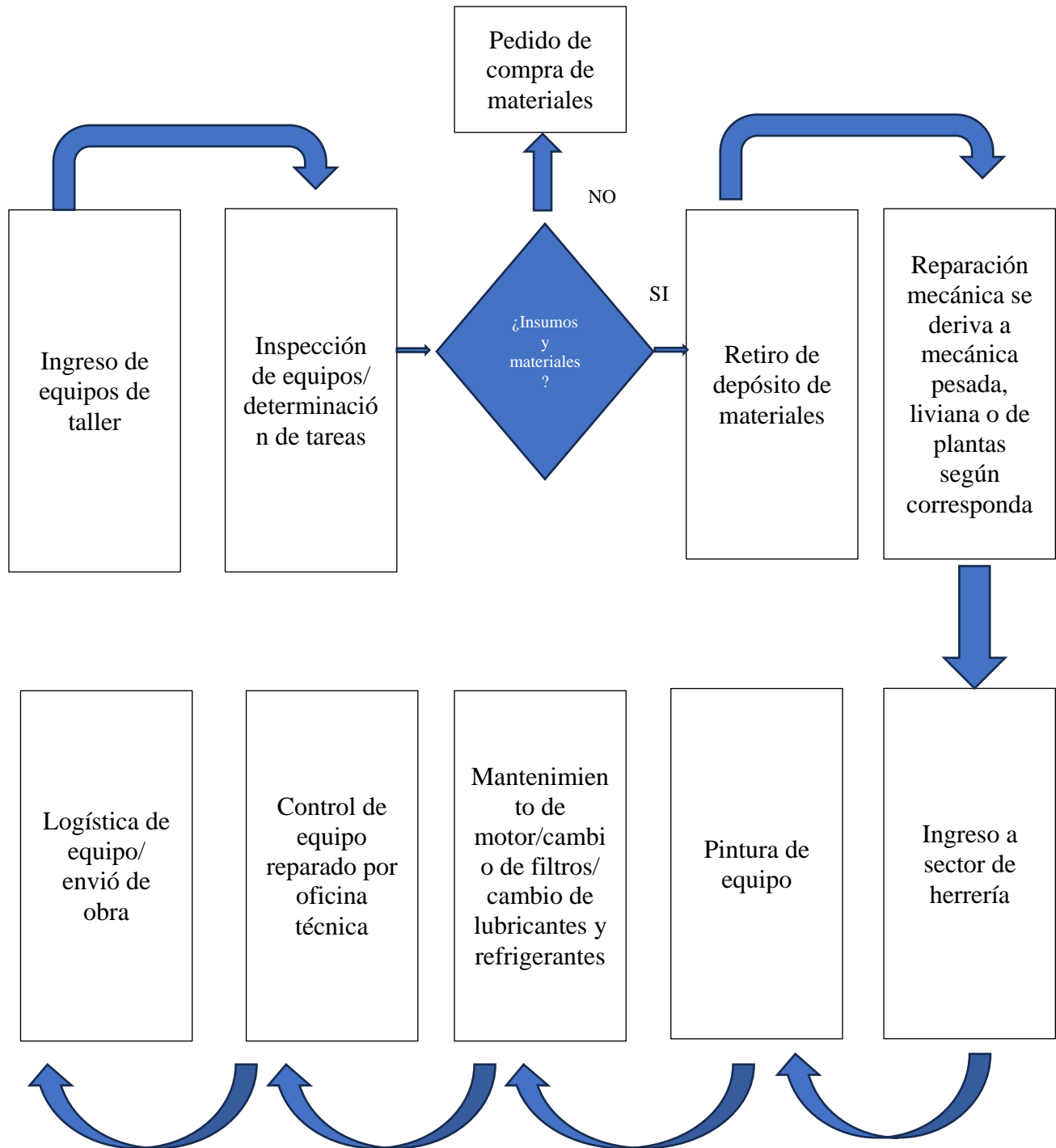
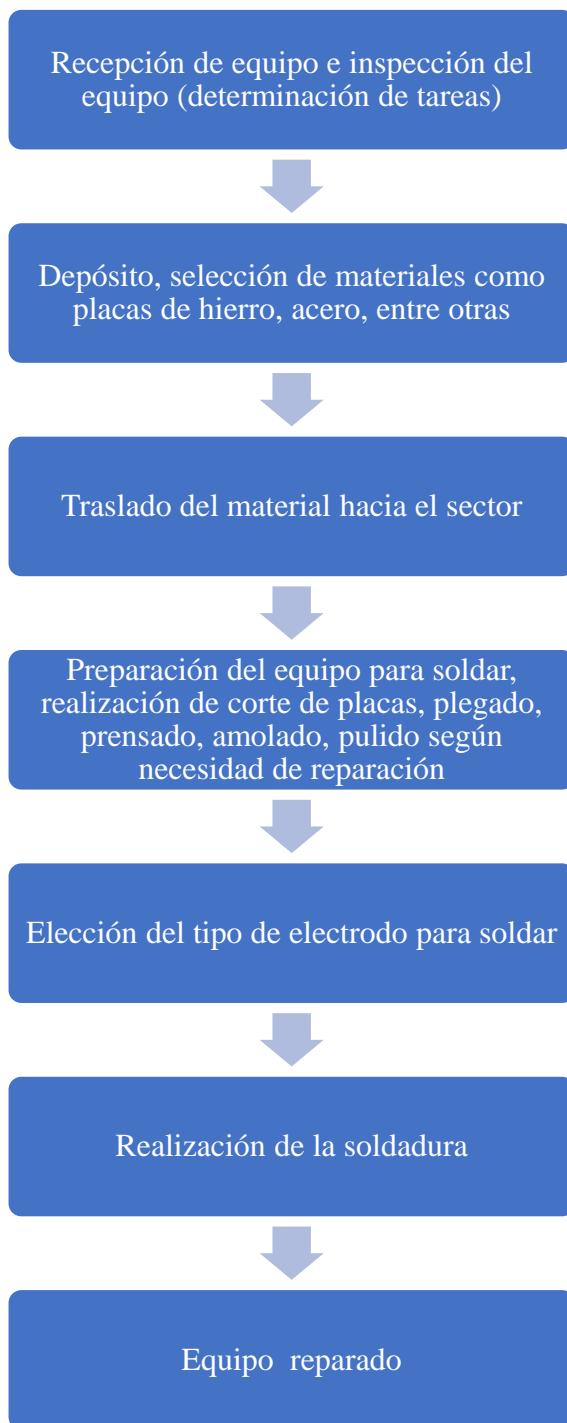


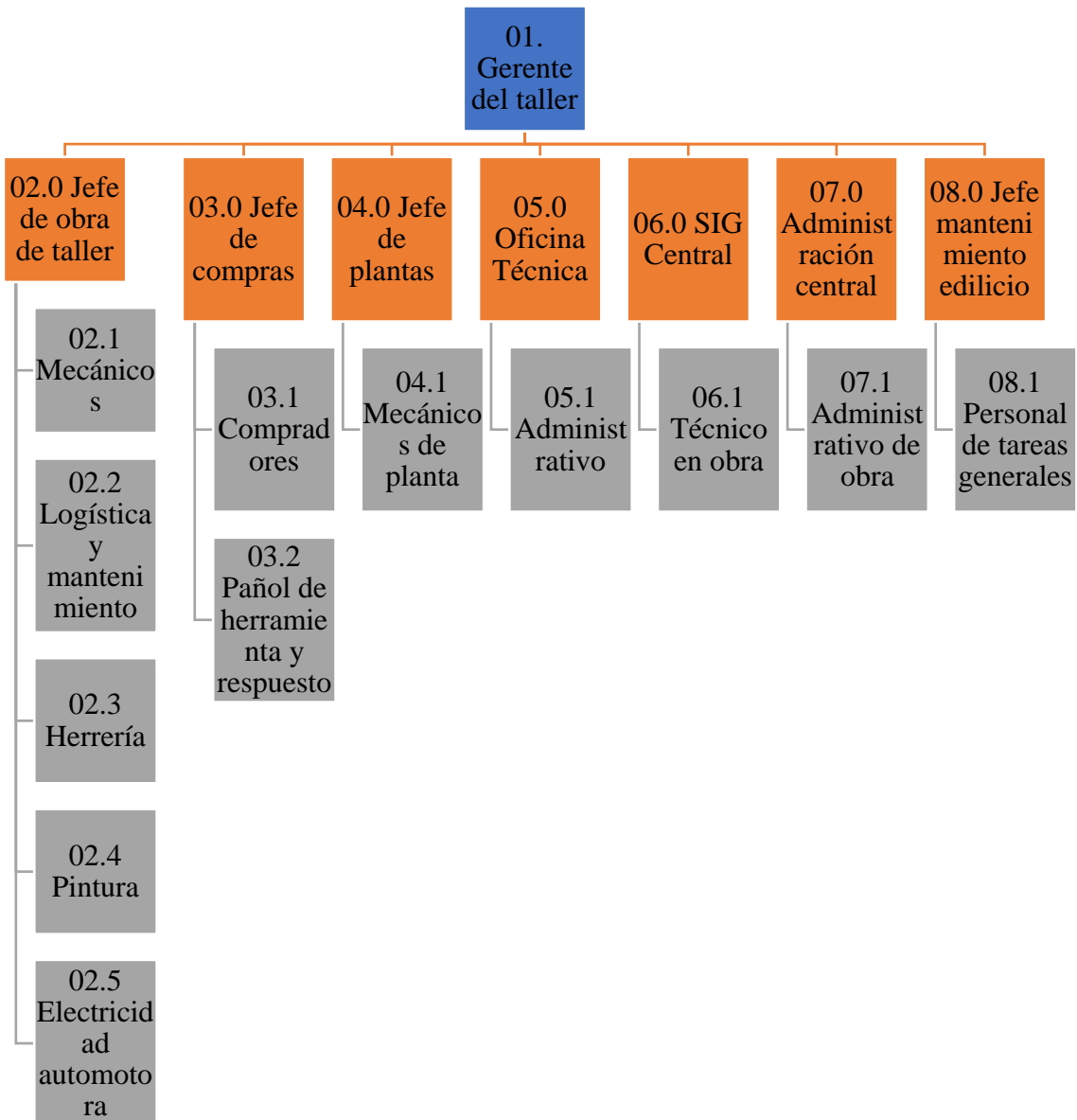
Figura 3*Detalle del Sub-Proceso de herrería*

Nota: Elaboración Propia

1.6 Organigrama de Planta General Rodríguez

Figura 4

Organigrama del taller



Nota: Elaboración propia.

1.7 Máquinas y equipos utilizados

Tabla 1

Máquinas y Herramientas utilizadas

N°	Maquina / equipo	Tipo / Modelo / Marca	Tensión
1	Soldadora eléctrica	ESAB 825	380 V
2	Soldadora eléctrica	ESAB 582 CC	220 V
3	Soldadora eléctrica	782 cvcc ESAB	220 V
4	Soldadora eléctrica	MERLE 650	380 V
5	Amoladora de mano	Dewalt 4 ½	220 V
6	Amoladora de mano	Black Decker 4 ½	220 V
7	Amoladora de mano	DW-AR 7”/ Dewalt	220 V
8	Amoladora de mano	GWS 7115/Bosch	220 V
9	Cortadora Sensitiva	B112M2/5PR / Eberle	220 V
10	Taladro de Pie	RF 30 / Ron Fu	220 V
11	Taladro de Pie	MIA 90L 73 / Corradi	220 V
12	Amoladora de banco	S2 Petrelli	220 V
13	Amoladora de banco	Petrelli	220 V
14	Amoladora de banco	2 piedras de 32mm Ruben Gatti	220 V
15	Amoladora de banco	Cepillo y banda Lijadora / Borlam	220 V
16	Cortadora Sensitiva	1AL112M1-2B3 / Czerweny	220 V
17	Amoladora de mano	7 “ GWS 23230/ BOSCH	220 V
18	Soldadora eléctrica	S-3122 / Merle	220 V
19	Maquina corte de plasma	Megaplasma 720 / Merle	220 V
20	Taladro percutor	GSB 20-2/GBS20- 2RE / Bosch	220 V

21	Soldadora Intraud	Mig 320	220 V
22	Soldadora Intraud	SE-ISOM	220 V
23	Soldadora eléctrica	TAURO RST	220 V
24	Soldadora eléctrica	MERLE /650	380 V
25	Amoladora de banco	S1-380 v / Barracas 610	220 V
26	Amoladora de pedestal	HP 1 V 380 200/25 / Motormech	220 V
27	Soldadora eléctrica	Lusatoff Smart Mig 350	308 V/210 V
28	Soldadora eléctrica	Lusatoff Incut-100	380 V
29	Soldadora Electrica	ESAB-LHF 630(TIG)	380 V
30	Soldadora Electrica	Mig-mag Powertec 305c Lincoln Electric	380V
31	Soldadora Autogena	Oxicorte	-

Fuente: elaboración propia (2023)

En el relevamiento de máquinas y herramientas se detectaron varias soldadoras eléctricas, de las cuales en solo dos casos se dispone de soldadoras modernas y el resto son soldadoras clásicas. En el primer caso, las máquinas son más ligeras, más compactas y de fácil transporte. Además, requieren menos energía y pueden funcionar con la corriente eléctrica domiciliaria. Además, el arco de soldadura se inicia de manera rápida y eficiente. Por otro lado, las máquinas de soldar clásicas son más pesadas, por lo que los trabajadores al moverlas deben hacer grandes esfuerzos de empuje, y deben suministrar energía de 380 v generando esto un mayor consumo eléctrico.

1.8 Contraste entre la situación presente y la normativa vigente en Higiene y Seguridad.

Se llevó a cabo, para la correcta descripción de las normativas que no se da cumplimiento en la empresa seleccionada, una lista de comprobación con base en la normativa vigente, teniendo en consideración para ello, la ley 19.587, Dec 351, Dec 1338/96 y Ley 24.557 [ver anexo I]. De la misma se pudo establecer que la empresa no cumple con las siguientes normativas:

Se detectó que actualmente la empresa no posee servicio de seguridad e higiene en planta no dando cumplimiento a Decreto 1338/96. Tampoco posee documentación actualizada de análisis de riesgo y medidas preventivas en los puestos de trabajo, solamente contaban con un análisis de riesgo inicial con última fecha de revisión del 2005. Tampoco poseen documentación actualizada sobre educación sanitaria impartida al personal, vacunación, ni libretas sanitarias del personal que trabaja en la cocina, que en su totalidad son cuatro, como así tampoco seguimiento de ausentismo por posibles morbilidades.

Si bien la empresa está afiliada a la aseguradora OMINT ART, no se cuenta con registro de visitas por parte de la aseguradora, si se pudo constatar el cumplimiento de exámenes periódicos realizados por la misma, los cuales son coordinados por el área de recursos humanos.

Las herramientas manuales con las que cuentan los trabajadores del área de herrería no se encontraban en buen estado de conservación, se hallaron varias herramientas dañadas, cuando se consultó por ello a trabajadores manifestaron que la empresa no les proveía de tales herramientas porque resultaban caras y habrían dado indicaciones que las fabriquen los herreros para llevar adelante la labor. Los trabajadores consideraban que las herramientas hechas por ellos mismos son mejores que las compradas y que dicha situación es correcta, lo que habla de un claro grado de falta de concientización del personal frente a condiciones de trabajo y riesgos que esto puede generar. También se observaron herramientas como amoladoras de media y siete pulgadas sin la correspondiente protección.

Se hallaron prensas que los herreros utilizan sin protección para contener posibles proyecciones de piezas metálicas, pudiendo esto ocasionar lesiones graves al personal que lleva a cabo la tarea como a terceros. Por otro lado, ninguna de las herramientas se encontraba identificadas y se hallaron salientes de placas por fuera de las estanterías.

Los espacios de trabajo se hallaban ordenados y se observaba limpieza adecuada, contaban con cestos para la disposición de residuos asimilables a domiciliarios, pero no para residuos especiales o industriales.

Respecto a la protección contra posibles incendios, se hallaron extintores en todos los sectores de trabajo acordes a la carga de fuego apreciable, pero no se contaba con registro de controles de recarga donde se hiciera el correcto seguimiento del vencimiento de la carga y la prueba hidráulica, tampoco se contaba con simulacro de incendio vigente.

Respecto a las salidas de emergencia no existen en las naves, solo cuentan con persianas que, si bien son lo suficientemente anchas como para dar ingresos a los equipos a la nave, funcionan con motor eléctrico en caso de quedar sin suministro eléctrico y las mismas estar bajas los operarios no podrían salir con facilidad.

Tampoco se llevan a cabo capacitaciones para el personal en la prevención y forma de actuar ante una emergencia, no cuentan con plan de contingencia o anti siniestral, ni con capacitaciones sobre los riesgos inherentes a las tareas realizadas.

En el depósito de almacenamiento se pudo observar que se estiban materiales hasta el techo, no hay espacios apropiados para la circulación, ni realizar correcto acopio haciendo uso de elementos auxiliares como auto elevadores o zorras hidráulicas. El material que se observa es remante de obra o insumos nuevos a obra, resulta ser de gran cantidad y no se cuenta con el espacio suficiente para dar correcto acopio.

La empresa no realiza mediciones de contaminantes en los sectores de trabajo, por lo tanto, no es factible saber realmente el grado de exposición del trabajador frente al contaminante y poder brindar adecuadas mejoras para minimizar los riesgos de posibles signos y síntomas producto de la exposición.

Se observó que en la documentación exhibida por la empresa no se contaba con medición de ruido en ambiente de trabajo, tampoco se cuenta con protocolo de iluminación. Se observaron, los sectores con poca iluminación. Tampoco hay estudio de vibraciones.

En el caso de los autoelevadores las jaulas son abiertas sin parabrisas, por lo que no se pueden usar en caso de inclemencias climáticas, los asientos se observaron dañados. No se cuenta con programas de mantenimiento preventivo de equipos propios del taller, y no se realizan las inspecciones correspondientes de aparatos sometidos a presión.

Por último, se observaron tableros abiertos, los cuales no contaban con contratapa,

cableado de algunas herramientas en mal estado, como pinza porta electrodo y algunas prolongaciones improvisadas que no cumplen con lo exigido por la normativa, lo cual resulta peligroso para el personal.

Cuenta con depósitos de aceites y pinturas, el mismo no posee adecuada contención en caso de derrames, las estanterías no son anti chispa, tampoco se observa adecuada separación entre sustancias. No se cuenta con duchas lava ojos y tampoco hay una identificación de los productos almacenados, ni fichas de seguridad de estos.

Respecto a la manipulación de sustancias, se observó que se manipulan solventes de pintura, gas-oil, aceites de motores de distinto tipo, refrigerante, lo cual se vio que parte del personal lo hace con elementos de protección personal y parte no, en ninguno de los casos se utiliza contención por posibles derrames.

1.9 Registro de siniestralidad año 2022

Al analizar los datos proporcionados sobre accidentes de trabajo, accidentes in Itinere (accidentes que ocurren durante el trayecto que un empleado realiza desde su lugar de residencia hasta su lugar de trabajo, o viceversa, es decir, en el camino de ida o vuelta al trabajo) y enfermedades profesionales en el 2022 (ver Tabla 2) se pueden extraer algunas conclusiones:

1. Accidentes de trabajo: Hubo un total de 7 accidentes de trabajo durante el período analizado.

2. Accidentes in Itinere: Se registraron un total de 2 accidentes in Itinere en el 2022.

3. Enfermedades profesionales: Se reportaron 3 enfermedades profesionales durante el año analizado. Aunque la cifra no es tan alta como la de los accidentes de trabajo, muestra la importancia de monitorear y prevenir enfermedades relacionadas con el trabajo.

En general, se puede concluir que se debe prestar atención tanto a los accidentes de trabajo como a las enfermedades profesionales. Es fundamental implementar medidas de seguridad y salud en el trabajo para reducir los riesgos y proteger la salud de los trabajadores tanto en el lugar de trabajo como en los desplazamientos (accidentes in itinere). Los datos también sugieren la necesidad de evaluar y mejorar continuamente las políticas y prácticas

de seguridad laboral para garantizar entornos de trabajo seguro y saludable.

Tabla 2

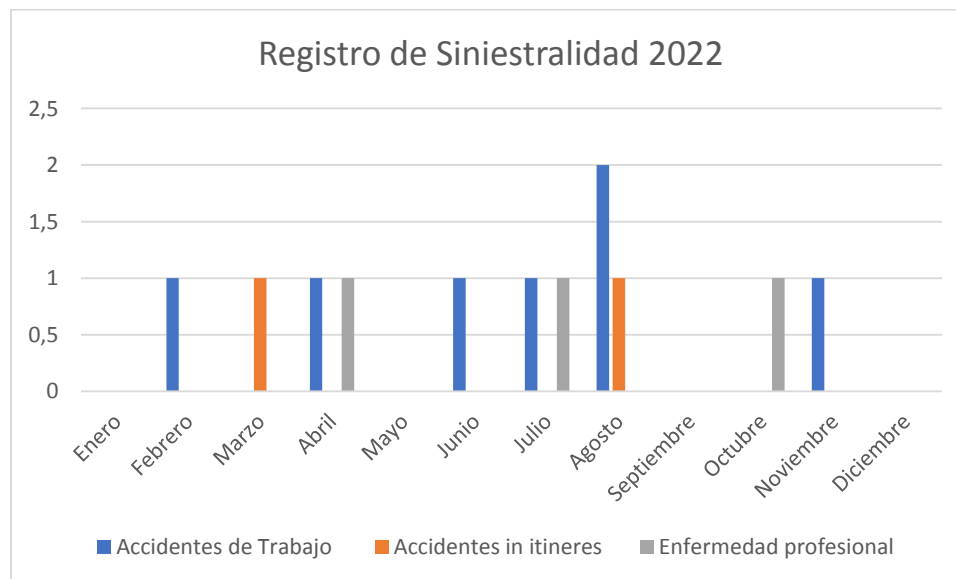
Registro de siniestralidad del año 2022

Meses del año	Accidentes de Trabajo	Accidentes in itineres	Enfermedad profesional
Enero	0		
Febrero	1		
Marzo	0	1	
Abril	1		1
Mayo	0		
Junio	1		
Julio	1		1
Agosto	2	1	
Septiembre	0		
Octubre	0		1
Noviembre	1		
Diciembre			
Total eventos	7	2	3

Fuente: elaboración propia (2023)

Figura 5

Registro de siniestralidad del año 2022



Nota: Elaboración propia (2023).

Al analizar los datos sobre los incidentes por área de trabajo en el año 2022 (ver Tabla 3) se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. Herrería: Es el área de trabajo que registra la mayor cantidad de accidentes en todos los años analizados, llegando a 4 accidentes y 3 enfermedades profesionales en el 2022. Esto indica que se deben implementar medidas de seguridad adicionales en esta área para reducir los riesgos y proteger la salud de los trabajadores.

2. Mantenimiento preventivo: En general, se registran pocos accidentes en esta área de trabajo. Sin embargo, se sugiere la necesidad de revisar y fortalecer las medidas de seguridad en el mantenimiento preventivo.

3. Mecánica liviana: Se deben mantener las prácticas de seguridad para evitar que ocurran accidentes.

4. Mecánica pesada: Se registraron 2 accidentes en esta área por lo que se debe prestar atención a la seguridad en la mecánica pesada y tomar medidas adecuadas para reducir los

riesgos y garantizar un entorno de trabajo seguro.

5. Depósitos: No se registraron accidentes en los depósitos. Es importante mantener prácticas de seguridad adecuadas para prevenir accidentes en esta área.

6. Administración/oficinas y Logística: Estas área no registraron accidentes en el año 2022. Sin embargo, es importante mantener la atención en la seguridad y promover buenas prácticas laborales incluso en entornos de oficina y logística.

En general, estas conclusiones resaltan la importancia de evaluar y fortalecer las medidas de seguridad en las áreas donde se registran más accidentes y/o enfermedades profesionales. La prevención de accidentes y enfermedades laborales debe ser una prioridad en todas las áreas de trabajo, y se deben implementar políticas y prácticas de seguridad adecuadas para garantizar un entorno laboral seguro y saludable para todos los trabajadores.

Tabla 3

Siniestralidad por sector

Sector	Accidentes Laborales	Enfermedad Profesional
Herrería	4	3
Mantenimiento preventivo	1	0
Mecánica liviana	0	0
Mecánica Pesada.	2	0
Depósitos	0	0
Administración/oficinas	0	0
Logística	0	0

Fuente: elaboración propia (2023)

Figura 6*Siniestralidad por sectores*

Nota: el sector con más siniestralidad resulta ser el de herrería, donde las tareas que se realizan en el sector involucran serie de riesgos significativos tanto para la salud, como para la integridad física de los trabajadores. Elaboración propia (2023).

En base a los datos proporcionados sobre los accidentes en el sector de herrería durante el año 2022, (ver Tabla 4) se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. Frecuencia de siniestralidad: Durante el año 2022, se registraron 4 accidentes de trabajo y 3 enfermedades profesionales en el sector de herrería, lo cual es motivo de preocupación y debe ser abordado con medidas preventivas adecuadas.

2. Duración de los días perdidos: Los 4 accidentes registrados en el sector de herrería resultaron en un total de 87 días perdidos y las 3 enfermedades profesionales resultaron con 105 días perdidos. Esto indica que las enfermedades profesionales tuvieron un impacto más significativo en la capacidad de trabajo de los empleados y en la productividad del sector.

3. Importancia de las medidas de seguridad: Los días perdidos como resultado de los

accidentes destacan la necesidad de implementar medidas de seguridad sólidas en el sector de herrería. Esto puede incluir la revisión de los protocolos de trabajo, la supervisión de las prácticas de trabajo seguras, el uso de equipos de protección personal adecuados, como guantes resistentes al calor, y la capacitación en el manejo seguro de herramientas y equipos.

4. Análisis y prevención: Es importante realizar un análisis detallado de los accidentes y enfermedades profesionales registradas en el sector de herrería durante 2022 para identificar las causas y mitigar los posibles riesgos antes de que ocurran los accidentes e incidentes, lo cual puede ayudar a prevenir lesiones y reducir los días perdidos. Esto permitirá implementar medidas preventivas específicas y evitar accidentes similares en el futuro.

5. Cultura de seguridad: Los accidentes y enfermedades registrados resaltan la importancia de promover una cultura de seguridad en el sector de herrería. Esto implica fomentar la conciencia de seguridad entre los trabajadores, fomentar la comunicación abierta sobre los riesgos laborales y fomentar la participación de todos los trabajadores en la identificación y prevención de peligros.

6. Gravedad de los accidentes: Los accidentes registrados en el sector de herrería en fueron graves y resultaron en una cantidad significativa de días perdidos. Los accidentes incluyeron, quemaduras en la mano, lesión ocular, quebradura. Estas lesiones destacan la importancia de implementar medidas de seguridad adecuadas para prevenir accidentes graves.

7. Exposición a humos de soldadura: Los casos de intoxicación, asma y fiebre del soldador por humos de soldadura, indican una exposición de importancia a este tipo de contaminantes que están presentes debido a la realización de la tarea, la composición de humos de soldadura tiene mezclas de contaminantes químicos dañinos para la salud. Es esencial implementar medidas de control adecuadas, como la ventilación adecuada, el uso de equipos de protección respiratoria y la concientización sobre los riesgos asociados con la soldadura.

8. Falta de protección personal: Los accidentes relacionados con quemaduras y lesiones oculares resaltan la importancia de utilizar equipo de protección personal apropiado

en todo momento. Es necesario que los trabajadores cuenten con elementos como cascos, gafas de protección y guantes para prevenir lesiones y minimizar los efectos de los accidentes.

9. Enfermedades profesionales: La presencia de enfermedad profesional diagnosticada indican la necesidad de mejorar las condiciones en el lugar de trabajo. Es importante proporcionar capacitación sobre exposiciones a humos metálicos de la soldadura y promover la adopción de medidas tendientes a reducir el riesgo presente tanto para el personal que realiza tareas de soldadura como para todo el personal que quede expuesto por compartir espacios de trabajo.

En general, estos datos enfatizan la necesidad de enfocarse en la seguridad e higiene laboral en el sector de herrería. Principalmente en medidas, de higiene laboral adecuadas para reducir enfermedades profesionales, ya que, representaron más cantidad de días perdidos y afecciones en la salud del personal que pueden perdurar en el tiempo y agravarse, deteriorando su calidad de vida. Promover una cultura de higiene y seguridad, puede reducir los riesgos laborales protegiendo así la salud y el bienestar de los trabajadores.

Tabla 4

Detalle de accidentes en el sector de herrería 2022

Detalle de accidentes 2022 (Sector herrería)				
Motivo del accidente	Fecha del siniestro	Alta medica	Días perdidos por accidentes	Días perdidos por Enfermedad profesional.
Fiebre del soldador	23/03/2022	14/04/2022		22
Quemadura zona de cuello, mientras se realizaba soldadura. (El trabajado no contaba con protección).	15/05/2022	31/05/2022	16	
Cuerpo extraño en el ojo debido al uso de amoladora sin protección, lesión daño ocular.	02/07/2022	06/07/2022	4	

Asma ocupacional	14/07/2022	31/08/2022		65
Quebradura de primera y segunda falange dedo índice, por proyección de material en uso de prensa.	02/08/2022	01/10/2022	60	
Proyección de partícula causando daño ocular, en uso de amoladora de banco. Trabajador sin protección.	11/11/2022	18/11/2022	7	
Intoxicación por humos de soldadura, trabajador descompensado fiebre, síntomas de ahogamiento	02/12/2022	10/12/2022		18
Total, de días perdidos			87	105

Cantidad de accidentes: 2. Fuente: Elaboración propia (2023).

En conclusión, el análisis de los datos de siniestralidad en el sector de herrería durante el último año 2022 (ver tabla 4) revela la presencia de una variedad de tipos de accidentes y enfermedades profesionales. Se observa la existencia de riesgos significativos, quemaduras, daño ocular, y enfermedades como intoxicaciones, asma y fiebre del soldador.

Es evidente la necesidad de implementar medidas de seguridad adecuadas para prevenir y reducir estos accidentes. Algunas áreas clave de atención incluyen la mejora de la protección personal, como el uso de equipos de protección adecuados, especialmente en relación con los ojos y las manos.

La presencia de casos de intoxicación, asma y fiebre del soldador indica la necesidad de controlar y gestionar adecuadamente la exposición a humos metálicos derivados del proceso de soldadura, y garantizar la ventilación adecuada en los espacios de trabajo.

En general, se requiere una atención integral a la seguridad en el sector de herrería, que abarque aspectos como la formación de los trabajadores, el cumplimiento de las normas de seguridad, la identificación y evaluación de riesgos, y la implementación de medidas preventivas adecuadas. Al abordar estos problemas de manera efectiva, se puede reducir la

incidencia de accidentes y mejorar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en este sector.

Capítulo II: Marco Teórico

Para lograr comprender adecuadamente la importancia de la seguridad e higiene en el ámbito de trabajo en este apartado se desarrollarán en primer lugar una revisión bibliográfica nacional e internacional y en segundo lugar los distintos conceptos que resultan de relevancia para la investigación.

En el plano nacional Ribotta (2019) en su investigación titulada “Enfermedades laborales en el sector de la construcción” tuvo como objetivo general poder visibilizar la problemática sobre el riesgo en el sector de la construcción y su implicancia en el desarrollo de enfermedades profesionales. Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva explicativa ya que se trató de explicar la relación existente entre la exposición del trabajador a agentes de riesgo y enfermedades profesionales, para lo cual se describió y explico un caso testigo y se relevó material bibliográfico de referencia. Pudo demostrar y concluir a lo largo del trabajo de investigación que los trabajadores del rubro en estudio se encuentran expuestos a diversos agentes de riesgo en el ambiente de trabajo y de no tomar medidas de prevención laboral correspondiente pueden dañar su salud produciendo enfermedades profesionales y accidentes.

La autora manifiesta como la exposición prolongada sin adecuadas medidas preventivas, las deficientes condiciones de trabajo, la falta de capacitaciones y concientización de los riesgos inherentes a la tarea realizada, generaron una enfermedad profesional de carácter respiratorio llamada Neumoconiosis. Es importante destacar que dicha investigación da un claro ejemplo de que la salud de los trabajadores puede verse afectada por la exposición prolongada a agentes de riesgo, generándole enfermedades profesionales. Así como las medidas de prevención en el ámbito laboral. Esto aporta a la presente investigación de forma complementaria permitiendo establecer ideas y conceptos para el desarrollo de esta.

Por su parte, Puca (2022) llevó a cabo una investigación titulada “Manual de buenas prácticas en el sector de producción de la empresa Man-Ser S.R.L” con el objetivo de crear una guía de procedimientos que permitiera aplicar medidas de prevención laboral para las tareas de soldadura. En la misma se recomienda que ante la presencia de humos de soldadura posibilitar el uso de extractores localizados que permitan evacuar los contaminantes en

aquellos locales que no posean buena ventilación, utilizando toberas de aspiración que permitan moverla y colocarla en el punto de soldadura. El uso de estos extractores no garantizará que la extracción sea 100% eficaz ya que es posible que los humos generados por detrás de la pieza a soldar y los generados en el acabado no logren extraerse por completo. Por lo tanto, es importante cumplir con una adecuada ventilación general. Se recomienda utilizar una mascarilla respiratoria debajo de la máscara de soldar para reducir al mínimo la inhalación de humos metálicos. Como conclusión se recomienda contar con un manual de buenas prácticas para la tarea de soldadura además de realizar una adecuada gestión de los riesgos y condiciones en el trabajo a fin de evitar enfermedades profesionales y accidentes laborales.

En el ámbito internacional se toma el trabajo de Chuquizuta y Artemio (2021) titulado “Exposición a soldaduras y efectos a la salud de trabajadores soldadores en talleres de Av. San Martín-Pucallpa” en Lima-Perú. Tuvo por objetivo determinar la relación entre la exposición a soldaduras y efectos a la salud de trabajadores soldadores en talleres, se centró en tratar de identificar la relación que existe entre la exposición a soldaduras y efectos a la salud de trabajadores soldadores en talleres de soldadura de Av. San Martín-Pucallpa. La investigación fue de tipo no experimental descriptivo correlacional, por medio de la metodología no experimental transversal, utilizando técnicas de cuestionario, se llegó a la conclusión de que existe una relación causal entre la exposición a la soldadura y los efectos a la salud de los trabajadores que están expuestos a la soldadura en los talleres en estudio.

En la investigación llevada a cabo por Cuapsa Sanabria (2021) titulada “Estrategias preventivas a la exposición por humos de soldadura para promover la salud de los soldadores en Colombia: Revisión De Literatura”, la cual tuvo como objetivo general proponer estrategias de prevención a la exposición personal por humos metálicos de soldadura que promuevan la salud de los soldadores en Colombia, con el fin de anticiparse a los daños a la salud que produce la exposición a los humos de la soldadura, brindando información que permitiría tomar decisiones puntuales para la implementación de estrategias de prevención primarias que conducirían a mejorar la salud y calidad de vida de los trabajadores que llevan adelante las tareas de soldaduras. Se llevó a cabo una investigación literaria utilizando la tecnología de Rapid Review. Como conclusión a esta investigación se obtuvo que existe suficiente evidencia literaria que demuestra los efectos negativos en la salud de los

trabajadores producto de la exposición a humos derivados del proceso de soldadura, que afecta de forma grave la salud y calidad de vida de los trabajadores que se dedican a esta actividad, por tanto, requiere especial atención desde la salud pública.

2.1 Higiene y seguridad en el trabajo

Según Ordoñez (2016) explica que la higiene y seguridad en el trabajo comprende un conjunto de metodologías y elementos que ayudan a reconocer, controlar y poder evaluar los agentes de riesgos que se presentan en las tareas laborales. Además, hace una referencia importante entre la relación que existe entre los conceptos de salud, trabajo y enfermedad, donde considera que el peligro al que se expone el trabajador es causal de enfermedades y accidentes.

El peligro es la fuente causal de daños, posibles lesiones o una determinada situación que es susceptible de generar daño y lesión a la persona, mientras que los riesgos en el trabajo representan la combinación entre la probabilidad de ocurrencia del eventos peligrosos y las consecuencias que este generan (Robledo, 2013).

El riesgo Higiénico es la probabilidad de que ocurran alteraciones negativas en la salud debido a la exposición a contaminantes durante la realización de las actividades laborales. Para trabajar en la prevención de las alteraciones en la salud en el trabajo, se cuenta con la rama de la salud ocupacional que brinda apoyo para lograr prevenir accidentes, enfermedades profesionales y posibles incapacidades abogando por las mejoras en las condiciones laborales propiciando que los trabajadores puedan tener una vida saludable menciona Benavides *et al* (2018).

Es importante comprender que el medioambiente y condiciones de trabajo son aquellos agentes que están vinculados al entorno laboral pudiendo ser equipos, productos, instalaciones, organización de trabajo entre otros factores (Sibaja, 2002).

El trabajador se encuentra expuesto a esos factores en la jornada laboral. Cuando se habla de exposición laboral se hace referencia al contacto directo o indirecto que sufre el trabajador con agentes de riesgo mientras desarrolla las actividades en el ámbito laboral

menciona Velásquez García (2017).

Producto de la exposición laboral se pueden generar enfermedades profesionales las cuales se originan o agravan en ocasión de trabajo debido a las condiciones presentes en el ambiente laboral donde pueden estar expuestos a contaminantes químicos, físicos, biológicos o factores mecánicos o ergonómicos causales de las enfermedades profesionales sostiene López (2015).

Por otro lado, los límites de exposición laboral son valores que expresan concentraciones de sustancias que deben ser usadas de referencia para poder llevar a cabo la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición, son valores en los cuales el trabajador puede llevar adelante la tarea sin sufrir complicaciones a la salud (Sicilia Gutiérrez, 2013).

Durante la exposición a agentes contaminantes el trabajador recibirá una dosis que es producto absorbido por el organismo por alguna de las vías de ingreso denominada dosis vía inhalación que será el resultado del contaminante en el trabajo y el tiempo de exposición a este (Sibaja, 2002).

2.2 ¿Qué es la Soldadura?

Si se hace referencia específicamente a la etimología de la palabra, se puede decir que soldar es una palabra que deriva del latín *solidaré*, que hace referencia a hacer algo sólido y compacto. Según Rodríguez Heredia (2017) “la soldadura es un procedimiento mediante el cual se unen dos o más piezas por fusión mediante la aplicación de calor y presión o solamente con presión, además el material de aportación puede tener la misma o diferente composición química que el material base” (página 25).

Según López (2015) el proceso de la soldadura por arco eléctrico consiste en la unión de la mayoría de los metales a través de lo que se conoce como fusión localizada, esto es posible por la aplicación de una gran cantidad de calor generando que los metales se fundan y se combinen. Esta temperatura es generada debido al arco eléctrico que se origina cuando la corriente eléctrica pasa entre dos electrodos que tienen una determinada separación. La

corriente eléctrica que fluye por los electrodos proviene de una fuente de poder (soldadora eléctrica), donde sus terminales están unidos a los electrodos.

Según Sanz Moro (2021), los diferentes tipos de soldadura por fusión de arco eléctrico se pueden explicar de la siguiente manera:

- Electrodo metálico Revestido: El arco eléctrico tiene lugar entre la pieza y el electrodo, con el arco eléctrico el recubrimiento que posee el electrodo se funde dando lugar a una atmósfera adecuada para que el metal se transfiera desde el núcleo del electrodo hasta el metal base.
- Soldadura por arco sumergido (SAW): En este proceso el calor lo aporta el arco eléctrico que se genera entre el electrodo de alambre y la pieza que se está trabajando, el arco eléctrico está sumergido en una capa fundente de granulado que logra cubrirlo por completo y que protege el metal que es aportado durante la soldadura.
- Soldadura TIG: este es el proceso más común, en el se genera un arco eléctrico dentro de una atmósfera de gas inerte, en este caso el arco eléctrico se origina a partir de un electrodo de Tungsteno.
- Soldadura MAG: proceso que se genera bajo un gas protector entre la pieza a soldar y el electrodo, el gas utilizado puede formar parte del proceso activamente, el gas utilizado es anhídrido carbónico. Cuando el gas utilizado es de carácter inerte (Argón o Helio) no participa activamente del proceso de soldadura se habla de soldadura MIG.

Los procesos de soldadura anteriormente nombrados conllevan a la generación de humos metálicos, los cuales se definen como el resultado de la condensación de los vapores, con la formación de partículas sólidas, las cuales son muy pequeñas. La Agencia Internacional de cáncer [IARC], cataloga a los humos de la soldadura como categoría 1 es decir son agentes carcinógenos, entiéndase agente carcinógeno como un agente, sustancia u organismo que por su inhalación, ingestión o penetración cutánea puede producir cáncer en los seres humanos (Panadero, 2018).

Según Rodríguez Heredia (2017) los humos metálicos ingresan al organismo por medio de lo que se llama vías de absorción, que es la forma en la que los distintos contaminantes pueden ingresar al organismo, las cuales son vía dérmica, ingestión o inhalación. Por su parte, Albiano y Lepori (2015) definen a la toxicidad de una sustancia

como la capacidad que esta posee de ocasionar daños en el organismo y la clasifican en:

- Intoxicaciones Leves: son síntomas que duran horas o días posteriores a la exposición, pero que luego desaparecen.
- Intoxicaciones agudas: se da en exposiciones laborales que resultan de corta duración, pero de una rápida absorción del agente tóxico.
- Intoxicaciones Crónicas: Es el resultado de exposiciones prolongadas y repetitiva al agente tóxico, lo que ocasiona efectos dañinos en la salud, como las enfermedades cancerígenas.

Por último, definen a los exámenes periódicos como aquellos que cumplen la función de detectar tempranamente posibles manifestaciones de enfermedad producto de la exposición prolongada a agentes tóxicos.

Según la Asociación de especialistas en prevención y salud laboral [AEPSAL], en su informe del año 2015 mencionan que la exposición a contaminantes tóxicos puede darse de las siguientes formas:

1. Inhalación de humos metálicos con origen en el metal de base y los electrodos: son aquellos que poseen como contaminantes presentes tales como ÓXIDOS DE HIERRO, CROMO, COBRE, NÍQUEL, COBALTO, TUNGSTENO, VANADIO, MANGANESO, MOLIBDENO, entre otros. Uno de los principales riesgos de los soldadores es la inhalación de CROMO HEXAVALENTE.

2. Inhalación de humos metálicos provenientes del recubrimiento de la pieza a soldar: Son aquellos donde el mayor riesgo a la salud está representado por los ÓXIDOS DE HIERRO, CROMO, ZINC y PLOMO.

3. Inhalación de gases y vapores procedentes de la transformación térmica en el proceso de soldadura: está compuesta por contaminantes COMO OZONO, MONÓXIDO DE CARBONO, DIÓXIDO DE CARBONO, ÓXIDOS DE NITRÓGENO entre otros.

Por último, según AEPSAL (2015) conceptualiza el proceso de soldadura y naturaleza de los humos metálicos explicando aquellos contaminantes que son frecuentes en los humos metálicos de la soldadura y los efectos que producen en la salud tal como se puede observar

en la siguiente figura.

Figura 7

Procesos de soldadura y naturaleza de los humos metálicos

Procesos de soldadura y naturaleza de los humos metálicos			
	Intoxicación aguda	Intoxicación crónica	Valores Límite (2010)
CADMIO	-Absorción respiratoria: "fiebre de los metales, neumonitis química, edema de pulmón" -Absorción digestiva: dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea	-Rinitis: Perforación del tabique nasal, anosmia, bronquitis, enfisema -Pigmentación amarilla dientes. -Nefropatía cádmica: tubulopatía proximal -Cancerígeno de pulmón y de próstata	VLA-ED: 10 µg/m ³ VLB: 5 µg/l, sangre 5 µg/g creatinina, orina
CROMO	-Gastrointestinal: dolor abdominal, vómitos, diarrea, hemorragia intestinal -Insuficiencia renal aguda por necrosis tubular -Insuficiencia hepática -Coagulopatía	-Cutánea: úlceras 5-10 mm, indoloras, dorso de manos y dedos ("nidios de paloma"). Dermatitis de contacto -Respiratoria: Rinitis – Úlcera – Perforación del tabique nasal -Cancerígeno de pulmón y senos nasales y para-nasales	VLA-ED: 50 µg/m ³ VLB: diferencia entre principio y final de jornada: 10 µg/l Final de la semana laboral: 25 µg/l
BERILIO	-Irritación de VAS: Neumonitis química -"Fiebre de los metales"	-Fibrosis pulmonar -Cutánea: Granulomas -Cancerígeno de pulmón	VLA-ED: 0,2 µg/m ³
NIQUEL	-"Fiebre de los metales"	Respiratoria: Rinitis – Perforación del tabique nasal. Sinusitis, anosmia. Cáncer bronco-pulmonar o etmoidal. -Cutánea: Dermatitis de contacto - Cancerígeno de pulmón y senos nasales y paranasales	VLA-ED: 1 mg/m ³
ALUMINIO	-Encefalopatía (pacientes de diálisis)	-Enfermedad de Shaver (fibrosis pulmonar)	VLA-ED -Humos: 5 mg/m ³ -Polvo: 10 mg/m ³ BAT (Alemania): 60 µg/g creatinina (orina)
CINC	-"Fiebre de los metales" Es el metal en el que se da con mayor frecuencia	-Respiratoria: Rinitis – Perforación del tabique nasal -Cutánea: Dermatitis de contacto -Ocular: Conjuntivitis. Alteraciones retinianas	VLA-ED -Humos: 5 mg/m ³ -Polvo: 10 mg/m ³
COBRE	-Fiebre de los metales -Alteraciones digestivas -Insuficiencia hepática -Insuficiencia renal	-Perforación del tabique nasal -Coloración verdosa de piel y faneras -Dermatitis de contacto -Alteraciones hepáticas	VLA-ED -Humos: 0,2 mg/m ³ -Polvo: 1 mg/m ³
COBALTO	-Alteraciones respiratorias -Alteraciones digestivas	- Dermatitis de contacto - Fibrosis pulmonar	VLA-ED: 0,02 mg/m ³ VLB: 1 µg/l, sangre 1,5 µg/l, orina
MANGANESO	-Neumonitis química: neumonía mangánica	-Alteraciones respiratorias. -Cuadro neuro-psiquiátrico: "Psicosis mangánica" (danza, canta y ríe, llora, confunde las herramientas, alteración de la expresión verbal y escrita) "Síndrome Parkinsoniano", con hipertonia y temblor de extremidades inferiores ("paso de pollo")	VLA-ED: 200 µg/m ³ BAT (Alemania): 20 µg/l (sangre)
PLOMO	-Digestivas: cólico saturnino: dolor, vómitos, estreñimiento -Encefalopatía saturnina: convulsiones, coma, muerte -Renales: Albuminuria, cilindruuria, oliguria -Hepáticas: de citolisis a necrosis hepática	-Alteraciones hematológicas (anemia saturnina). -Alteraciones digestivas (constipación). -SNC (sistema nervioso central): cefalea, insomnio, alteraciones del carácter y memoria -SNP (sistema nervioso periférico): Polineuropatía motora extremidades superiores -Hipoespermia -HTA (hipertensión arterial): por afección renal -Enfermedad renal crónica	VLA-ED: 150 µg/m ³ VLB: 70 µg/dl

Nota: recuperado de AEPSAL (2015).

2.3 Marco Legal

A continuación, en la Tabla se sintetiza el marco legal de seguridad e higiene aplicable al tema de investigación.

Tabla 5

Marco legal

Normativa	Descripción
Ley 19.587 “Seguridad en Higiene en el Trabajo”	Determina condiciones de seguridad que deben de cumplir los centros de actividades industriales en el Territorio de la República Argentina
Decreto 351/79	Es la reglamentación de la ley 19.587, promueve el control de los ambientes de trabajo brindando condiciones seguras de trabajo con la finalidad de bajar la probabilidad de accidentes y enfermedades profesionales, proporcionando a su vez el cuidado de la salud y calidad de vida de los trabajadores.
Ley 24.557	Promueve reducir la siniestralidad a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo, reparar los daños ocasionados por accidentes laborales y enfermedades profesionales abarcando la rehabilitación, además, también promueve la recalificación y recolocación de aquellos trabajadores que resultaron damnificados por enfermedades profesionales o accidentes que dejaren algún grado de incapacidad que amerite nuevas actividades para el trabajador.
Resolución 295. Anexo IV	Objetivo de controlar las concentraciones óptimas en el medio ambiente de trabajo y lograr que sea seguro frente a la exposición de sustancias nocivas, adopto, bajo normativa, los límites permisibles de sustancias tóxicas.
Decreto 658/96	Establece el listado de enfermedad producido por agentes de exposición laboral, entre ellos se nombran agentes presentes en el proceso de soldadura causales de enfermedades profesionales tales como cáncer, neumoconiosis, enfermedades respiratorias entre otras.
Resolución 43/97	Establece la obligatoriedad de los exámenes periódicos con la finalidad de La detección precoz de afecciones producidas por los agentes establecidos en el decreto 658/96, para evitar enfermedades profesionales.

Resolución 81/19	Creo el sistema de vigilancia y control de los trabajadores de sustancias y agentes cancerígenos el cual comprende la inscripción por parte de los empleadores a quienes les corresponda por medio de la aseguradora de trabajo que correspondiere.
Decreto 911/96	Establece derechos y obligaciones que tienen aquellos que forman parte de la industria de la construcción, para lograr ambientes de trabajo más seguros, como así también las medidas de prevención que son necesaria para cada una de las etapas de la obra.
Ley 26.773	Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales del 26/10/2012
Ley 27.348	Complementaria de la Ley sobre Riesgos del Trabajo del 24/02/2017.

Fuente: elaboración propia (2023)

En conclusión, la normativa mencionada tiene como objetivo principal promover la seguridad y la salud en el trabajo, así como prevenir accidentes y enfermedades profesionales. Estas leyes y decretos establecen condiciones y regulaciones para los centros de actividades laborales, controlan los ambientes laborales, fijan límites permisibles de sustancias tóxicas, y establecen derechos y obligaciones para los empleadores y trabajadores.

Además, se enfocan en la prevención de riesgos laborales, la reparación de los daños ocasionados por accidentes y enfermedades, la rehabilitación de los trabajadores afectados y la recalificación laboral. También se establecen medidas específicas para la industria de la construcción y se promueve la detección temprana de enfermedades profesionales mediante exámenes periódicos.

En resumen, estas normativas buscan crear entornos laborales seguros, proteger la salud de los trabajadores y brindar un marco legal para la prevención, compensación y rehabilitación en casos de accidentes y enfermedades profesionales. Su cumplimiento es fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en Argentina.

Capítulo III: marco metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Con el objetivo de determinar de qué forma la exposición a humos metálicos afecta la salud de los trabajadores del sector de soldadura, se llevó a cabo la presente investigación, por medio de un estudio descriptivo de modo de poder medir, recolectar la información y describirla, pudiendo analizar e interpretar la situación en estudio. El estudio descriptivo es una herramienta de investigación que busca caracterizar y describir un fenómeno o situación específica según Hernández Sampieri et al (2018).

3.2 Enfoque

El enfoque de la investigación es de tipo cualitativo descriptivo, ya que se evaluó la realidad de los trabajadores del sector de soldadura de la empresa seleccionada, mediante recopilación y análisis de datos, se buscó describir eventos ocurridos en relación con la salud del trabajador y condiciones de trabajo en las que se efectúan las tareas para evaluar posibles recomendaciones de mejoras que ayuden a proporcionar un ambiente laboral más seguro (Hernández Sampieri et al, 2018).

3.3 Diseño de la investigación

Se aplicó al proyecto de investigación un diseño no experimental el cual es una metodología de investigación en la que el investigador no manipula deliberadamente las variables independientes ni controla las condiciones experimentales. En cambio, se observa y recopila información sobre las variables de interés tal como se presentan en su entorno natural. De esta manera el diseño no experimental permite estudiar la relación entre la exposición a humos metálicos y la salud de los trabajadores del sector de soldadura en un entorno real, sin intervenir directamente en las condiciones de trabajo (Hernández Sampieri et al, 2018).

Por otra parte, se seleccionó el estudio transversal que es un tipo de investigación que recopila datos en un solo punto en el tiempo y evalúa una muestra de la población en ese momento. Este enfoque se utiliza para analizar y describir las relaciones o características de

interés en un momento específico sin seguir a los sujetos a lo largo del tiempo. De esta manera el diseño transversal permite obtener una visión instantánea de la relación entre la exposición a humos metálicos y la salud de los trabajadores del sector de soldadura en un momento particular, año 2023, sin requerir un seguimiento a largo plazo (Hernández Sampieri et al, 2018).

3.4 Unidad de análisis

La unidad de análisis de investigación fue cada uno de los soldadores del sector de herrería del taller de mantenimiento y reparación de equipos viales de la empresa elegida, juntamente con las condiciones de trabajo, las interacciones y las consecuencias derivadas de esta.

3.5 Muestra

Se utilizó un muestreo no probabilístico dirigido que es un enfoque en el que el investigador selecciona a los participantes de manera intencional y no al azar. En dicha investigación se eligieron específicamente a 10 soldadores para ser evaluados en función de su ocupación y puesto de trabajo debido a las consideraciones de eficiencia, recursos y la necesidad de enfoque en este grupo específico de trabajadores (Hernández Sampieri et al, 2018).

3.6 Métodos de recolección de datos

La información bibliográfica utilizada para el desarrollo de la investigación se obtuvo a partir de análisis documentales, investigaciones previas. Además, se obtuvo información de técnicas empíricas: a través del contacto con el ambiente de trabajo en estudio mediante:

- Observaciones: notas referentes a las observaciones de campo realizada mientras la tarea se llevaba a cabo, notas de investigación, notas de controles, lista de verificación, registros, material fotográfico.
- Cuestionarios: se llevaron a cabo cuestionarios al personal del área de soldadura que incluye a trabajadores directamente involucrados en tareas de soldadura. Se les realizaron cuestionarios que contenían preguntas específicas relacionadas con su

exposición a humos metálicos, experiencias de salud y medidas de seguridad en el lugar de trabajo (ver anexo II). Los cuestionarios se entregaron de manera presencial a los participantes, quienes completaron las entrevistas en persona. Esta aproximación presencial permitió una interacción directa con el personal del área de soldadura y aquellos expuestos a los humos de la soldadura, lo que facilitó la obtención de respuestas detalladas y fomentó un diálogo abierto que enriqueció la calidad de los datos recopilados.

3.7 Interpretación de datos

La interpretación de los datos en este estudio tuvo como finalidad comprender en profundidad la relación entre la exposición a humos metálicos y los problemas de salud en los trabajadores del sector de soldadura por arco eléctrico. Se llevaron a cabo varias etapas clave en este proceso. En primer lugar, se realizó una revisión exhaustiva de los datos recopilados, asegurándonos de que estuvieran completos y libres de errores que pudieran afectar la precisión de los resultados. Esto incluyó la identificación y corrección de datos atípicos, así como la gestión de datos faltantes.

Luego, se realizó un resumen de datos descriptivos, lo que nos permitió tener una visión general de las características centrales de las variables, como la concentración de humos, la duración de la exposición y la incidencia de problemas de salud. Estos resúmenes proporcionaron un punto de partida para la interpretación.

Los gráficos desempeñaron un papel esencial en la interpretación de los datos de los cuestionarios. Estos gráficos proporcionaron representaciones visuales que permitieron una comprensión más clara de las tendencias y relaciones en los datos. En última instancia, la interpretación de los datos permitió identificar tendencias y relaciones significativas, respaldando las conclusiones del estudio. Además, ayudó a contextualizar los hallazgos en el marco teórico y proporcionó recomendaciones para futuras acciones, lo que es esencial para avanzar en la comprensión de la exposición a humos metálicos y la salud laboral en el sector de soldadura por arco eléctrico.

Capítulo IV: Análisis de registros

El presente análisis de registros se enfoca en la presentación y discusión de los resultados obtenidos a partir de la lista de verificación, registros, material fotográfico y cuestionarios realizados.

En el primer paso, se llevó a cabo una lista de verificación para evaluar el grado de cumplimiento de la normativa vigente, específicamente el Decreto 351/79 (ver anexo I). Esta evaluación se centró en varios aspectos cruciales de la seguridad laboral, como la disponibilidad del Servicio de Higiene y Seguridad, la actualización de documentación relacionada con análisis de riesgos y medidas preventivas, la provisión de elementos de protección personal adecuados a los riesgos existentes, y la presencia de señalizaciones visibles que indiquen la obligatoriedad del uso de dichos elementos de protección. Los resultados iniciales indican áreas donde el cumplimiento de las regulaciones de seguridad laboral es insuficiente, como se evidencia en el incumplimiento de los artículos específicos, resaltando la necesidad urgente de abordar y mejorar aspectos críticos de la salud ocupacional en el sector de soldadura por arco eléctrico.

A continuación, en la Tabla 6 se detalla cada una de las actividades que se llevan a cabo en taller de reparaciones, dando mención a los riesgos presentes en ellas con su correspondiente peligro, de manera que se pueda entender el contexto general de la organización respecto a situaciones peligrosas existentes, donde más de una puede dañar no solamente a quien lleva a cabo la tarea sino también a personal que circula por las distintas naves.

Tabla 6

Peligros y riesgos posibles de las actividades Generales de la empresa de construcción

Actividades principales	Actividades secundarias	Peligro	Clasificación del riesgo	Consecuencias del daño
Compras	-	Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.	Eléctrico	Incendio, electrocución.
		Golpes contra objetos fijos. Caídas a nivel.	mecánico	Lesiones leves o graves.
		Posturas Forzadas.	Ergonómicos	Lumbalgias, lesiones musculoesqueléticas.
Mantenimiento preventivo de motores	.	Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.	Mecánico.	Incendio, electrocución.
		Golpe contra objetos fijos.		Lesiones leves o graves, (torceduras, fracturas, dolores musculares)
		Proyección de partículas		Lesiones oculares. Laceraciones en la piel.
		Ruido generado por maquinas	Físico	Hipoacusia, Fatiga auditiva. Disminución auditiva
		Vibración por el uso de máquinas.		Artrosis, Síndrome túnel carpiano
		Contacto con sustancias lubricantes y grasas.	Químico	Dermatitis irritativa de contacto, Dermatitis alérgica de contacto. Enfermedades profesionales respiratoria, cáncer. Secuelas mutagénicas. Trastornos en la pigmentación.
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo	Ergonómicos	Lumbalgias
Falta de orden y limpieza	Mecánico	Caídas al mismo nivel Golpes contra objetos inmóviles Caídas de objetos en manipulación		
	Preparación de	Ruido generado por las herramientas y	Físico	Hipoacusia, Fatiga auditiva, disminución

Herrería	equipo.	maquinas.		auditiva.
		Vibración por máquina encendida	Físico	Artrosis, Síndrome túnel carpiano
		Proyección de partículas		Lesión ocular, Laceraciones en piel
		Uso de herramientas manuales de corte		Mutilación en miembros superiores e inferiores. Cortaduras.
		Falta de orden y limpieza		Caídas al mismo nivel Golpes contra objetos inmóviles Caídas de objetos en manipulación
		Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.	Electricidad	electrocución.
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo. Sobreesfuerzo.	Ergonómicos	Lumbalgias
	Plegado manual de planchas	Ruido generado por las máquinas	Físico	Hipoacusia, Fatiga auditiva
		Proyección de partículas	Mecánico	Lesión ocular, Laceraciones en piel
		Uso de amoladora.		Mutilación, cortaduras
		Falta de orden y limpieza		Caídas al mismo nivel Golpes contra objetos inmóviles Caídas de objetos en manipulación
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo, sobreesfuerzo.	Ergonómicos	Lumbalgias, lesiones musculo esqueléticas.
	Uso de prensa.	Ruido generado por las máquinas	Físico	Hipoacusia, Fatiga auditiva. Disminución auditiva.
		Vibración por máquina encendida		Artrosis, Síndrome túnel carpiano
		Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.	Eléctrico	Incendio, electrocución.
		Proyección de materiales	Mecánico	Lesiones graves (fracturas, personal inconsciente por golpe de impacto)
		Falta de orden y limpieza		Caídas al mismo nivel

				Golpes contra objetos inmóviles Caídas de objetos en manipulación
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo	Ergonómicos	Lumbalgias, lesiones musculo esqueléticas.
	Soldadura	Vibración por máquina encendida	Físico	Artrosis, Síndrome túnel carpiano
		Proyección de partículas	Mecánico	Lesión ocular, Laceraciones en piel
		Golpe contra objetos fijos.		Lesiones leves o graves (lesión muscular, fracturas, hematomas)
		Contacto con herramienta.		Laceraciones, punzonamiento, atrapamiento
		Uso de herramientas manuales de corte.		Mutilación miembro inferior o superior, cortaduras
		Falta de orden y limpieza.		Caídas al mismo nivel Golpes contra objetos inmóviles Caídas de objetos en manipulación
		Posiciones inadecuadas.		Ergonómicos
		Sobreesfuerzos.	Lumbalgia, lesiones musculo esquelético.	
		Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.	Eléctrico	Incendio, electrocución.
		Material Particulado		Enfermedades profesionales. Signos y síntomas.
	Inhalación de humos metálicos, gases y vapores.	Químico	Enfermedades profesionales. Dermatitis alérgica de contacto. Dermatitis de irritación cutánea de contacto. Signos y síntomas.	
Oficina técnica	Posturas forzadas	ergonómico	Artrosis, Síndrome túnel carpiano	
	Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado.	eléctrico	Lesión ocular, Laceraciones en piel.	

		Cortocircuito.		
		Golpe contra objetos fijos.	Físico.	Lesiones leves o graves (lesión muscular, fracturas, hematomas)
		incendio		Perdida de personal, bienes de la organización.
Mecánica Liviana y pesada		Ruido generado por máquinas	Físico	Hipoacusia, Fatiga auditiva
		Vibración por uso de herramienta		Artrosis, Síndrome túnel carpiano
		Golpes con objetos fijos	Mecánico.	Lesiones leves o graves (lesión muscular, fracturas, hematomas)
		Caídas al mismo nivel.		Lesiones leves o graves (lesión muscular, fracturas, hematomas)
		Aplastamiento		Lesiones graves muy graves(, fracturas, daños internos, daños irreparables)
		Proyección de partículas		Lesión ocular, Laceraciones en piel
		Aprisionamiento		Lesiones graves causales de incapacidades transitorias.
		Falta de orden y limpieza		Caídas al mismo nivel Golpes contra objetos inmóviles Caídas de objetos en manipulación
		Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.	Eléctrico	Electrocución.
		Material particulado	Químico	Enfermedades profesionales. Dermatitis alérgica de contacto. Dermatitis de irritación cutánea de contacto.
		Contacto con sustancias minerales (aceites, gas oil)		Enfermedades mutagénicas, dermatitis de contacto.
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo	Ergonómicos	Lumbalgias
		Administración	-	Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado.

		Cortocircuito.		
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo	Ergonómicos	Lumbalgias, lesiones musculoesqueléticas.
		Fatiga visual.		Irritación ocular, dolor de cabeza.
		Caídas al mismo nivel.	Físico	Golpes, hematomas, fracturas.
Pintura		Inhalación de gases y vapores de pintura.	Químico	Enfermedades profesionales, (Cáncer, enfermedades respiratorias entre otras). Signos y síntomas por exposición.
		Golpes con objetos y herramientas	Físico	
		Ruido por uso de herramientas.		Disminución auditiva. Hipoacusia
		Proyección de partículas por desbaste.		Laceraciones en la piel, daños oculares.

Fuente: Elaboración propia (2023).

A continuación, se aplicó la metodología de la NTP 330 (Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente), solo al sector de herrería que es el área de estudio de esta investigación, este método permite poder cuantificar la magnitud de los riesgos presentes, y, en consecuencia, llevar a cabo la jerarquización de forma racional dando prioridad para su corrección. El mismo permite valorar los riesgos existentes en cada una de las actividades de la empresa, permitiendo también estimar la probabilidad de ocurrencia de un accidente producto real de la acción de dichos factores de riesgos, dando lugar a la evaluación de sus consecuencias. Se realizó una clasificación de las consecuencias y de las probabilidades de ocurrencia (ver Anexo III y IV). Dependiendo de la categoría de cada uno se determinó la categoría del riesgo y de las acciones a tomar de acuerdo con dicha clasificación.

El nivel de riesgo (NR) tendrá en cuenta el nivel de probabilidad (NP) y el nivel de consecuencias (NC). Por lo tanto: $NR = NP \times NC$. De esta manera se priorizaron los riesgos en el sector y se establecen las propuestas y sus respectivas acciones de control de los riesgos. Se remarca la necesidad de manera urgente de un correcto sistema de seguridad, higiene y laboral a través de políticas en materia de prevención, ya que el servicio externo con el que cuenta la empresa no es suficiente. Con base en la historia, la empresa, se puede decir que, en más de una ocasión, sus actividades se han visto interferidas por acontecimientos adversos a los objetivos estratégicos que se plantea, como accidentes laborales, o riesgo del personal. Por ello, es importante implementar acciones de control que permitan disminuir los riesgos para lograr niveles de cumplimiento óptimos para el trabajo en condiciones seguras.

De la aplicación de la herramienta NTP 330 se concluye que los riesgos presentes en el sector de herrería son significativos, graves o muy graves y requieren de accionar inmediato para su pronta corrección. Los riesgos a componentes químicos presentes en los humos metálicos necesitan pronta, mejora, control y seguimiento ya que, se clasifican dentro del nivel de intervención I, todos los componentes de humos de soldadura como se ha nombrado con anterioridad son considerados cancerígenos para humanos (AEPSAL, 2018). Es necesario que la empresa cumpla con la legislación vigente realizando control de calidad de aire, midiendo las concentraciones de contaminantes en el trabajo, integrando de manera

efectiva la prevención en su gestión. Se deben llevar a cabo actividades de control y seguimiento, a través de todas las medidas preventivas necesarias que permitan lograr un trabajo seguro, incluyendo primeramente las medidas de ingenierías tendientes a mejorar las condiciones en las que se lleva a cabo la tarea, brindando la posibilidad de eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo o riesgos presentes en el sector. Los equipos de protección personal constituyen una barrera ante la fuente de peligro, pero no debe ser considerada como la única posible medida de control. Además, es importante mencionar que el mantenimiento de las maquinarias, permitiendo buen estado de conservación y actualización de estas a fin de que las soldadoras no resulten demasiado antiguas, (esto conlleva a que pueda quemar mal el electrodo, menos dispositivos de seguridad, y más posibilidad de generar radiaciones ionizantes y luz visible). Por último, el desarrollo de un plan de emergencia y evacuación que permita responder a determinada situación de emergencia interna o externa.

Por último, se presentan los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios aplicados a los trabajadores del sector de herrería. Estos resultados ofrecen una visión integral de las experiencias, percepciones y preocupaciones de los trabajadores en relación con la exposición a humos metálicos. El análisis de las respuestas proporciona valiosa información que contribuirá al entendimiento de los desafíos de salud y seguridad en el sector de soldadura por arco eléctrico, así como a la formulación de recomendaciones y medidas de mejora pertinentes.

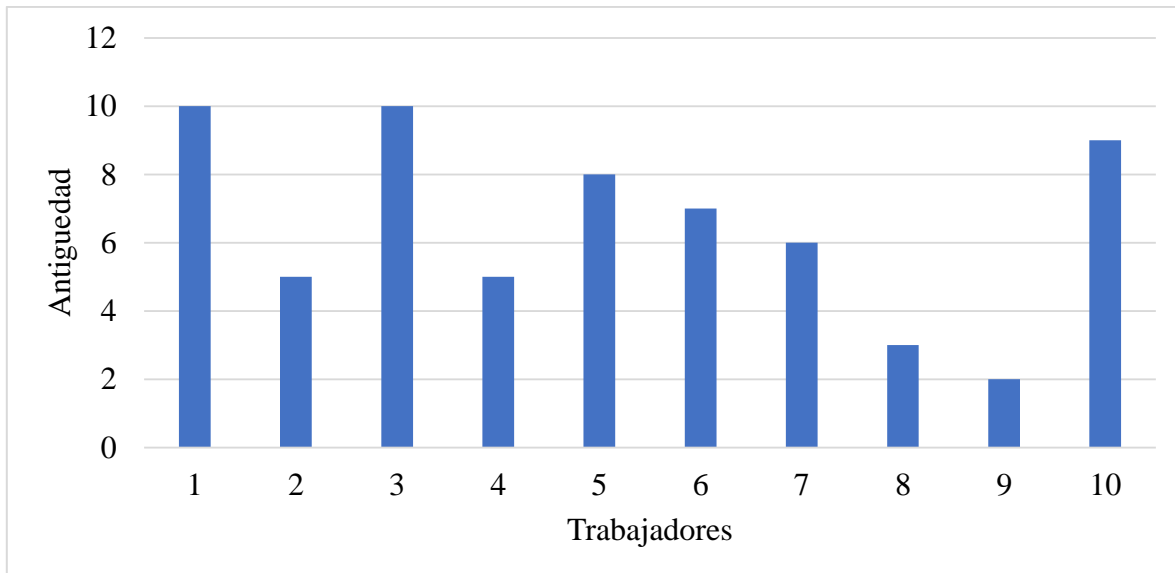
La población de trabajadores del sector de herrería que participó en la investigación abarca un rango de edades diverso, que varía desde los 22 años hasta los 58 años. Este espectro generacional sugiere la presencia de trabajadores con una amplia gama de experiencias y trayectorias laborales en el sector de soldadura por arco eléctrico. En cuanto al género, todos los trabajadores que participaron en la investigación son de género masculino.

La antigüedad en el trabajo de soldadura por arco eléctrico entre los trabajadores que participaron en la investigación presenta una variedad de años de experiencia. Tres de los

trabajadores tienen una amplia experiencia de 10 años en esta labor, lo que sugiere un conocimiento profundo del sector y sus posibles riesgos. Además, dos trabajadores tienen una experiencia laboral de 5 años como se observa en la figura 8.

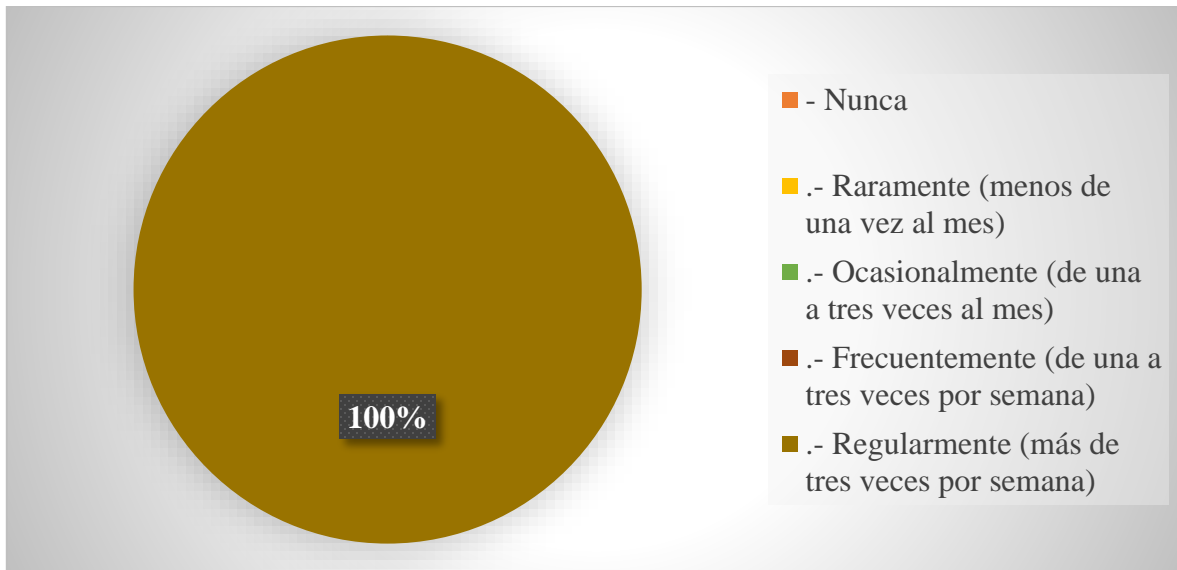
Figura 8

Antigüedad en el trabajo de soldadura por arco eléctrico



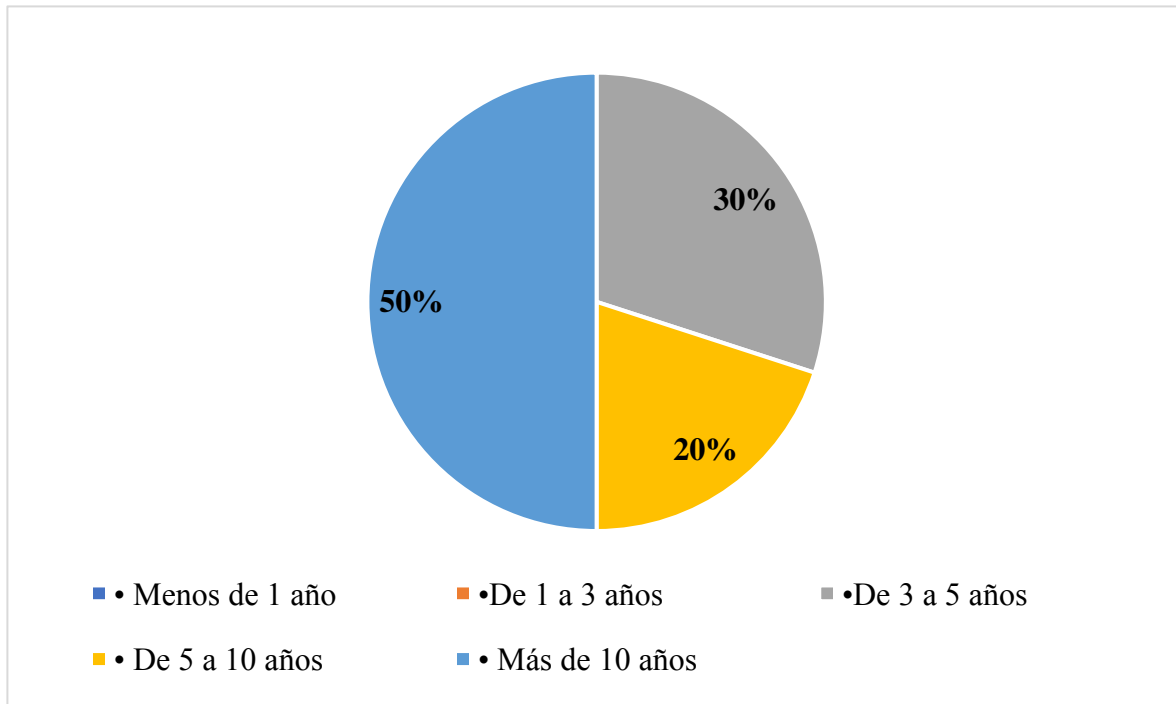
Nota: Elaboración propia.

La respuesta unánime de que el 100% de los trabajadores encuestados están expuestos regularmente a humos metálicos más de 3 veces por semana resalta un hallazgo importante (ver figura 9). Esto indica que la exposición a humos metálicos es una preocupación constante en el entorno laboral de estos trabajadores. Esta alta frecuencia de exposición sugiere que se trata de un problema crítico que merece una atención inmediata en términos de medidas de prevención y protección. Estos datos subrayan la necesidad de abordar de manera efectiva la exposición a humos metálicos en el sector de soldadura por arco eléctrico y resaltan la importancia de las acciones y recomendaciones a ser formuladas a partir de esta investigación.

Figura 9*Frecuencia de exposición a humos metálicos*

Nota: Elaboración propia.

El análisis de los datos sobre la exposición acumulativa a humos metálicos entre los trabajadores arroja resultados significativos (ver figura 10). El 50% de los trabajadores encuestados tiene una exposición acumulativa de más de 10 años a estos humos, lo que indica una prolongada historia de exposición en esta población. Además, un 20% tiene una exposición acumulativa de 5 a 10 años, y el 30% restante tiene una exposición acumulativa de 3 a 5 años. Estos datos reflejan la diversidad de experiencias en términos de exposición acumulativa y subrayan la importancia de evaluar el impacto a largo plazo de la exposición a humos metálicos en la salud de los trabajadores.

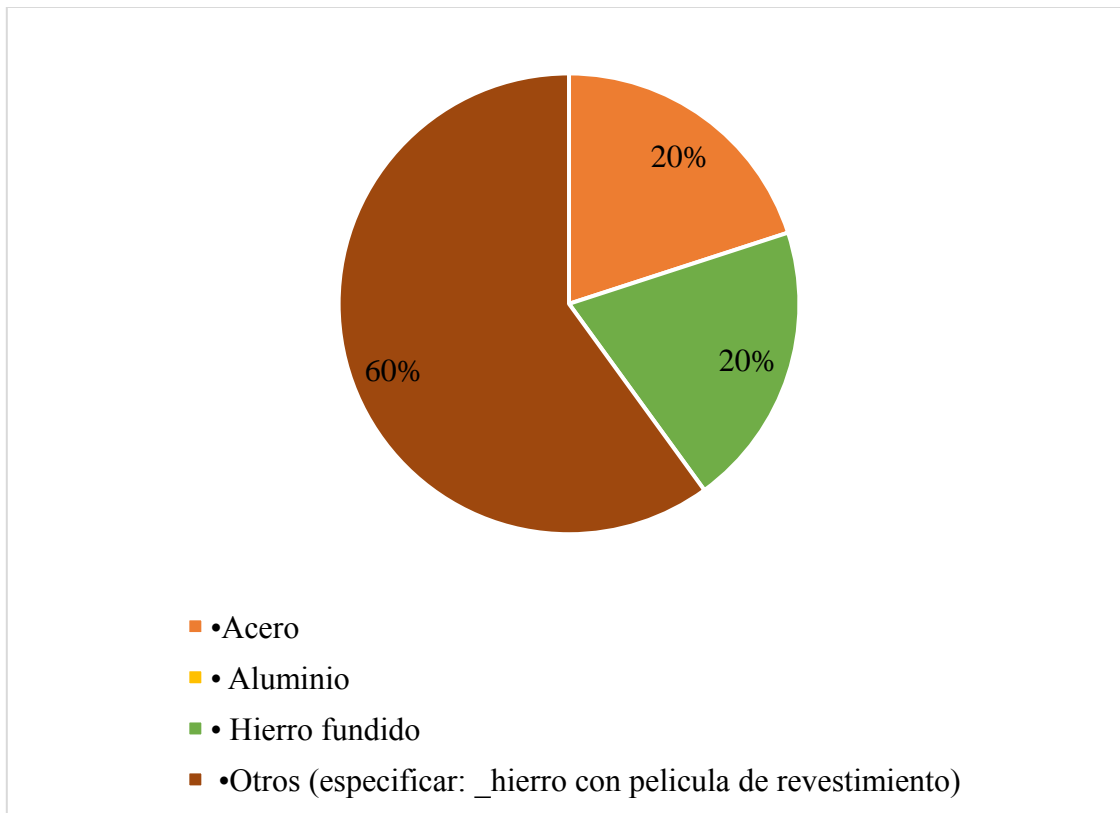
Figura 10*Exposición acumulativa a humos metálicos*

Nota: Elaboración propia.

El análisis de los materiales que generan humos metálicos en el entorno de trabajo revela una distribución importante (ver figura 11). Un 60% de los casos mencionan que el hierro con película de revestimiento es la principal fuente de generación de humos metálicos. Además, el hierro fundido contribuye en un 20%, y el aluminio también representa un 20% de los casos. Estos datos indican que, si bien el hierro con película de revestimiento es la fuente más prevalente de humos metálicos, otros materiales como el hierro fundido y el aluminio también desempeñan un papel significativo en la generación de estos humos. Esta información es fundamental para comprender las fuentes de exposición y desarrollar estrategias específicas para reducir la exposición a humos metálicos en el sector de soldadura por arco eléctrico.

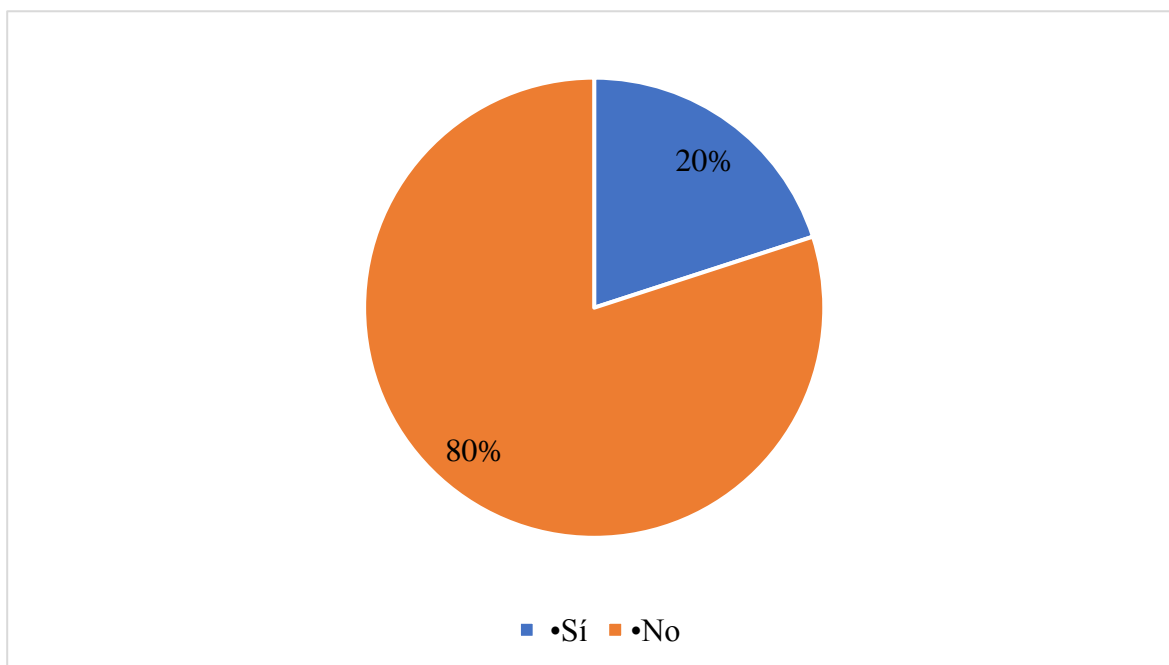
Figura 11

Materiales que generan humos metálicos



Nota: Elaboración propia.

Con respecto a la entrega de Equipos de Protección Personal (EPP) el 20% de los trabajadores encuestados afirmaron recibir EPP, lo que indica que una parte minoritaria del personal está equipada con los elementos de protección personal necesarios. Sin embargo, el 80% restante declaró que no recibe EPP, lo que plantea preocupaciones significativas sobre la falta de medidas de seguridad y la exposición potencial a riesgos en el entorno de trabajo (ver figura 12). Estos datos subrayan la necesidad de abordar de manera urgente la provisión de EPP para garantizar la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores en el sector de soldadura por arco eléctrico.

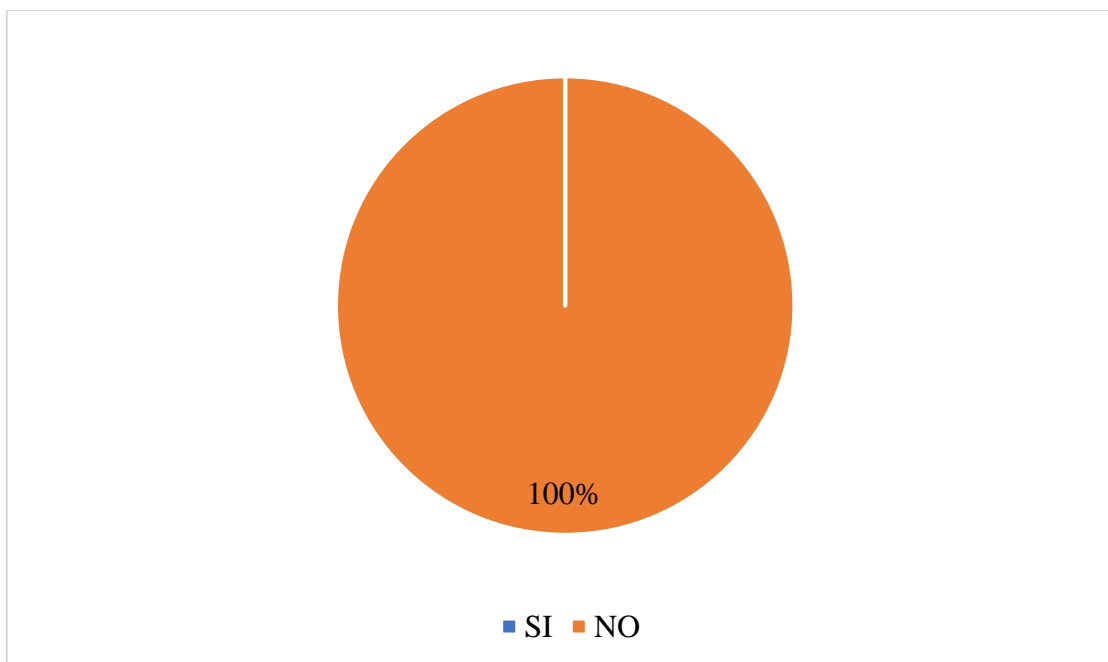
Figura 12*Entrega de Equipos de Protección Personal (EPP)*

Nota: Elaboración propia.

El resultado en la figura 13 que indica que el 100% de los trabajadores encuestados no han recibido capacitaciones sobre los riesgos de exposición a humos metálicos. Esto señala una falta significativa de preparación y conciencia en cuanto a los riesgos ocupacionales relacionados con la exposición a humos metálicos en el sector de soldadura por arco eléctrico. La ausencia de capacitación puede ser un factor de alto riesgo para la salud de los trabajadores. Estos datos resaltan la urgencia de implementar programas de capacitación efectivos y enfocados en la prevención de riesgos, así como la necesidad de promover una cultura de seguridad ocupacional en el lugar de trabajo.

Figura 13

Capacitaciones sobre riesgos de exposición a humos

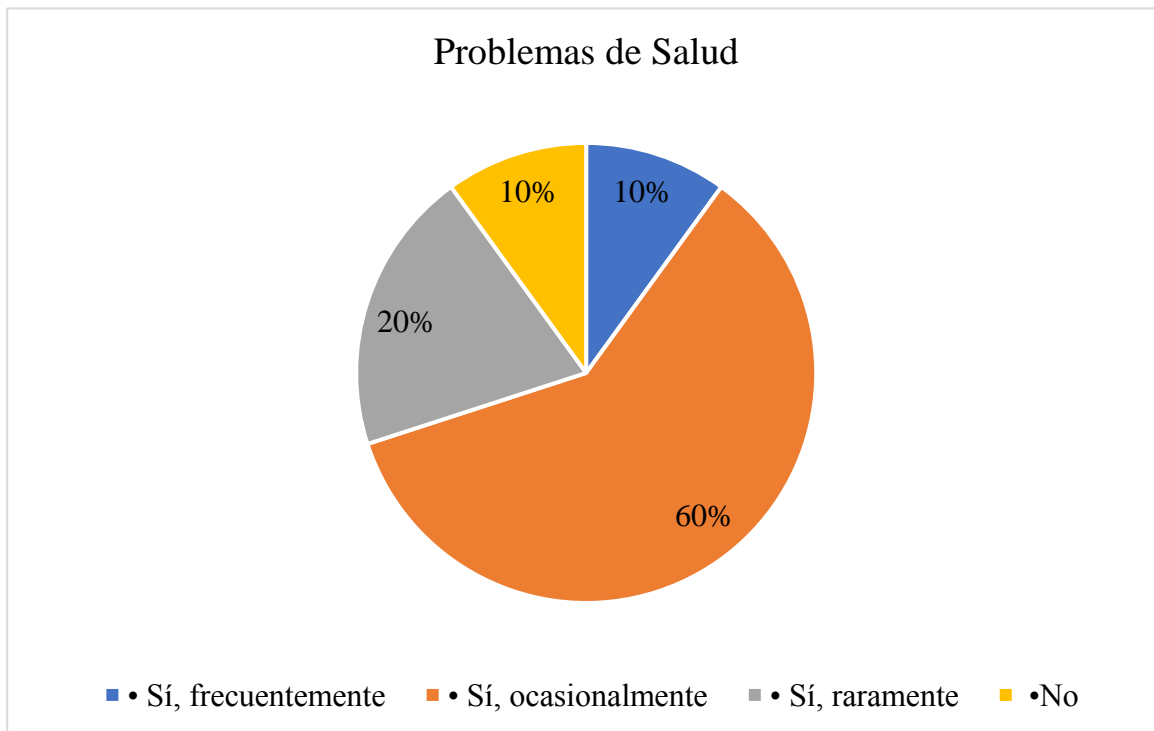


Nota: Elaboración propia.

En base a los problemas de salud relacionados con la exposición a humos metálicos (ver figura 14) el 60% de los trabajadores afirmó haber experimentado problemas de salud relacionados con la exposición a humos metálicos ocasionalmente. Además, el 20% los experimentó raramente y el 10% de manera frecuente. Sin embargo, un 10% declaró no haber experimentado ningún problema de salud relacionado con la exposición a humos metálicos.

Figura 14

Problemas de salud relacionados con la exposición a humos metálicos

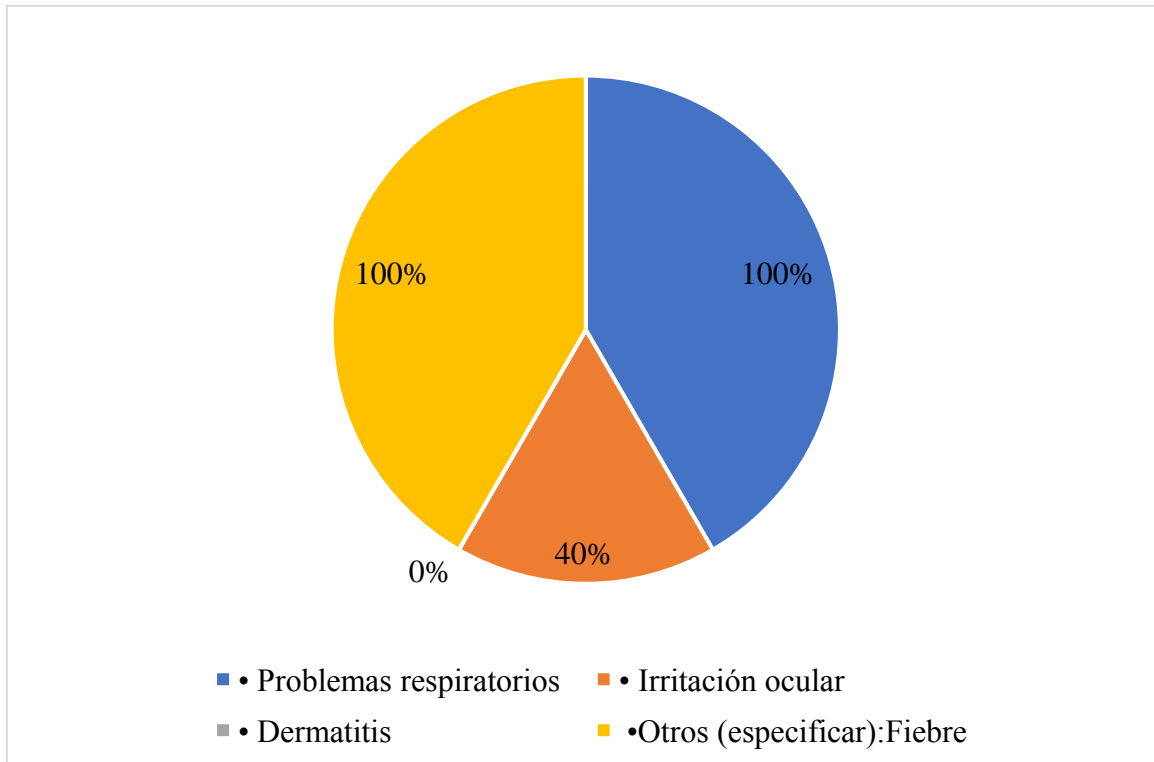


Nota: Elaboración propia.

Los síntomas más frecuentes que han sido experimentados por los trabajadores en relación con la exposición a humos metálicos son los problemas respiratorios y la fiebre, con una incidencia del 100% (ver figura 15). Esto indica que la salud respiratoria es un punto crítico de preocupación entre los trabajadores del sector de soldadura por arco eléctrico, y que estos síntomas están presentes de manera consistente en esta población. Además, un 40% de los trabajadores también ha experimentado irritación ocular, lo que sugiere una preocupación adicional relacionada con los ojos. Estos datos subrayan la necesidad de abordar específicamente los problemas respiratorios y la fiebre en la salud ocupacional de los trabajadores, así como considerar medidas para reducir la irritación ocular en el entorno laboral.

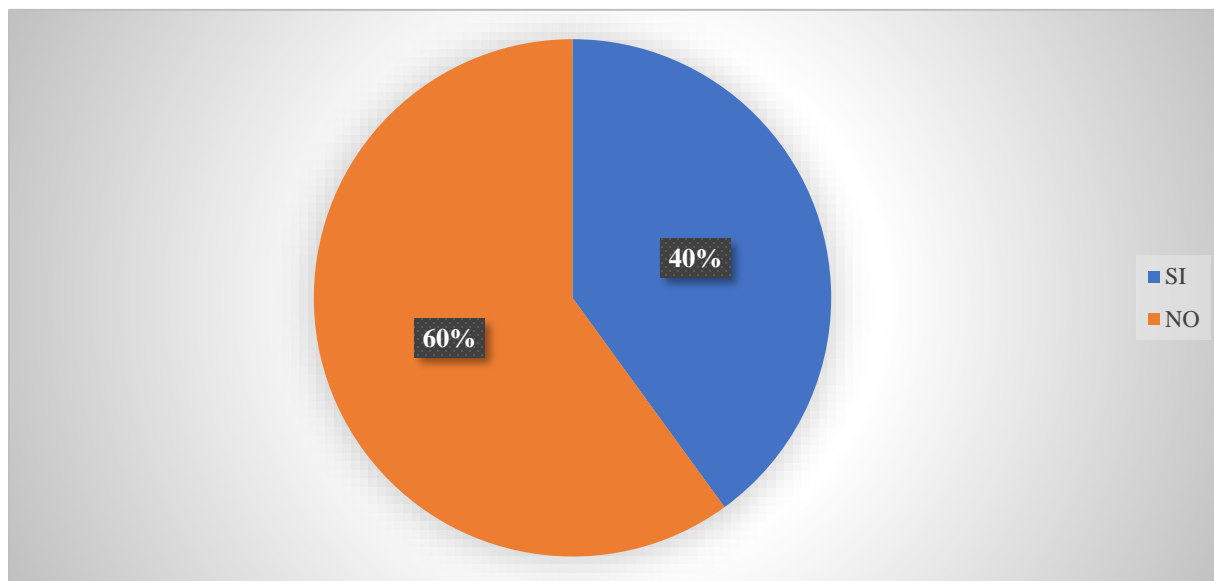
Figura 15

Síntomas más frecuentes que han sido experimentados por los trabajadores en relación con la exposición a humos metálicos



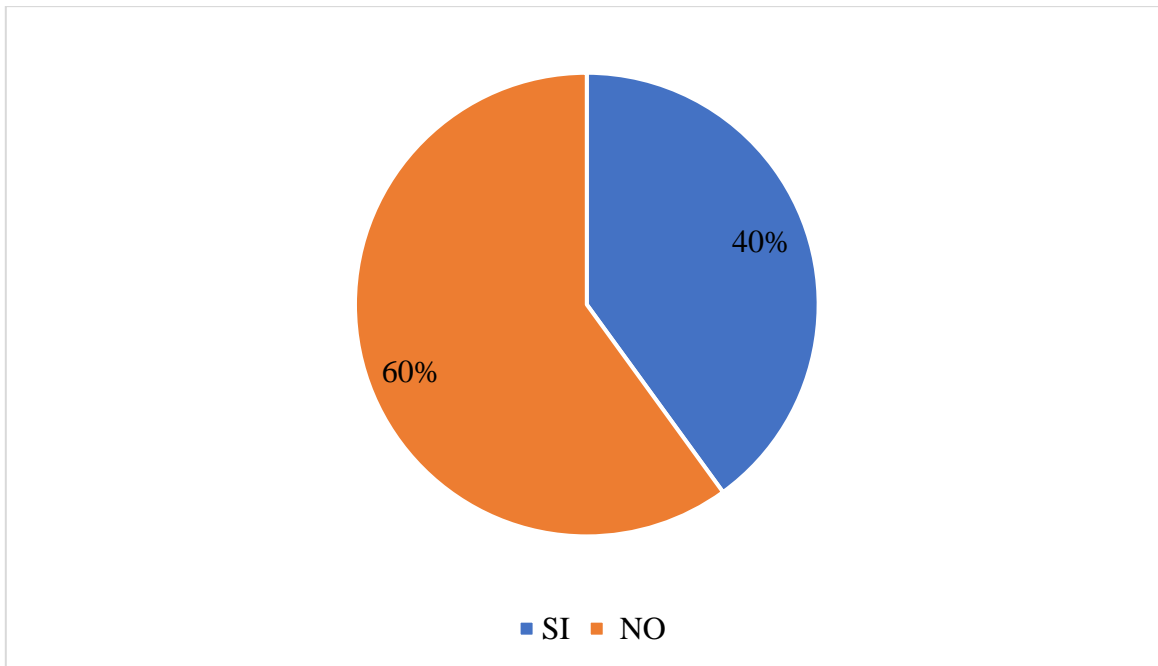
Nota: Elaboración propia.

En base al diagnóstico médico recibido, el 40% de los trabajadores encuestados ha recibido un diagnóstico médico relacionado con la exposición a humos metálicos (ver figura 16). Esto sugiere que un porcentaje significativo de la población de trabajadores ha experimentado problemas de salud que han requerido atención médica específica relacionada con la exposición a humos metálicos. Esta información resalta la seriedad de los riesgos ocupacionales en el sector de soldadura por arco eléctrico y subraya la necesidad de medidas preventivas y de protección efectivas para garantizar la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo. Los datos también indican que el 60% restante no ha recibido un diagnóstico médico relacionado con la exposición a humos metálicos, lo que podría requerir una atención más cuidadosa para evaluar y prevenir riesgos futuros.

Figura 16*Diagnóstico médico recibido*

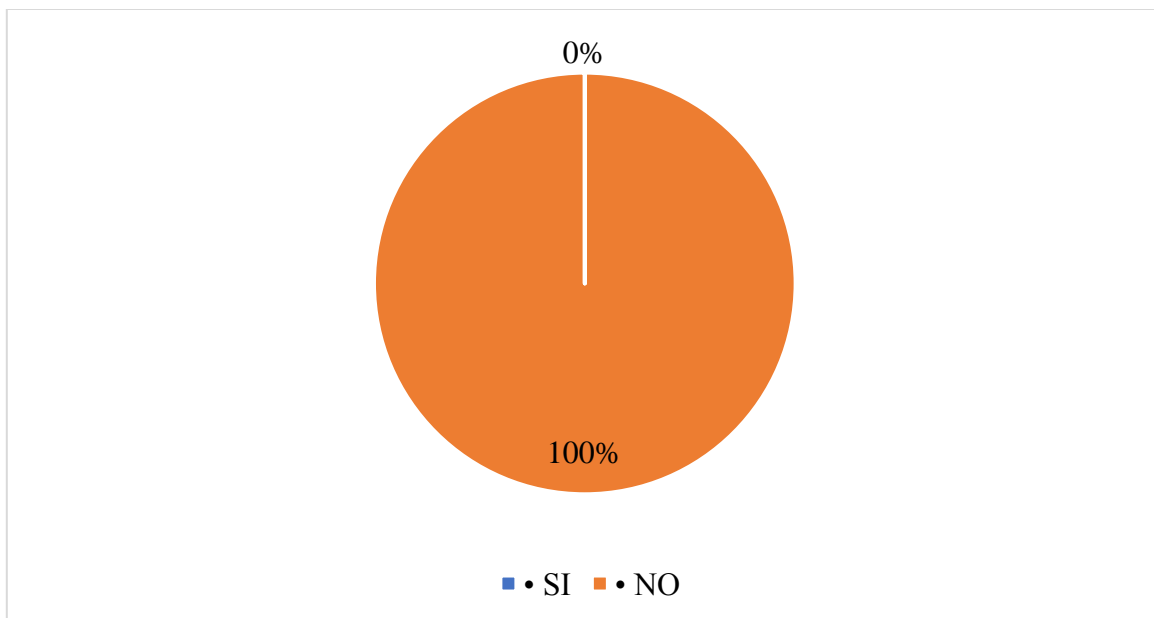
Nota: Elaboración propia.

Además, se observa en la figura 17 que el 60% de los trabajadores encuestados ha tenido ausencias laborales debido a problemas de salud relacionados con la exposición a humos metálicos. Esto demuestra que un número significativo de trabajadores ha experimentado problemas de salud lo suficientemente graves como para requerir tiempo fuera del trabajo. Estas ausencias laborales pueden tener un impacto negativo tanto en la salud de los trabajadores como en la productividad de la empresa. Además, el 40% restante que no ha tenido ausencias laborales también requiere atención para prevenir futuros problemas de salud y ausencias. Estos datos destacan la necesidad de medidas de prevención y protección efectivas para garantizar la salud ocupacional en el sector de soldadura por arco eléctrico.

Figura 17*Ausencia por Diagnóstico Médico*

Nota: Elaboración propia.

En la figura 18 se indica que el 100% de los trabajadores encuestados afirma que la empresa no proporciona medidas de control para reducir la exposición a humos metálicos. Esto señala una falta significativa de medidas de prevención y protección por parte de la empresa en relación con la exposición a humos metálicos. La falta de medidas de control puede tener un impacto significativo en la salud y la seguridad de los trabajadores. Estos datos subrayan la necesidad urgente de que la empresa implemente medidas efectivas para reducir la exposición a humos metálicos y proteger la salud de sus empleados en el sector de soldadura por arco eléctrico.

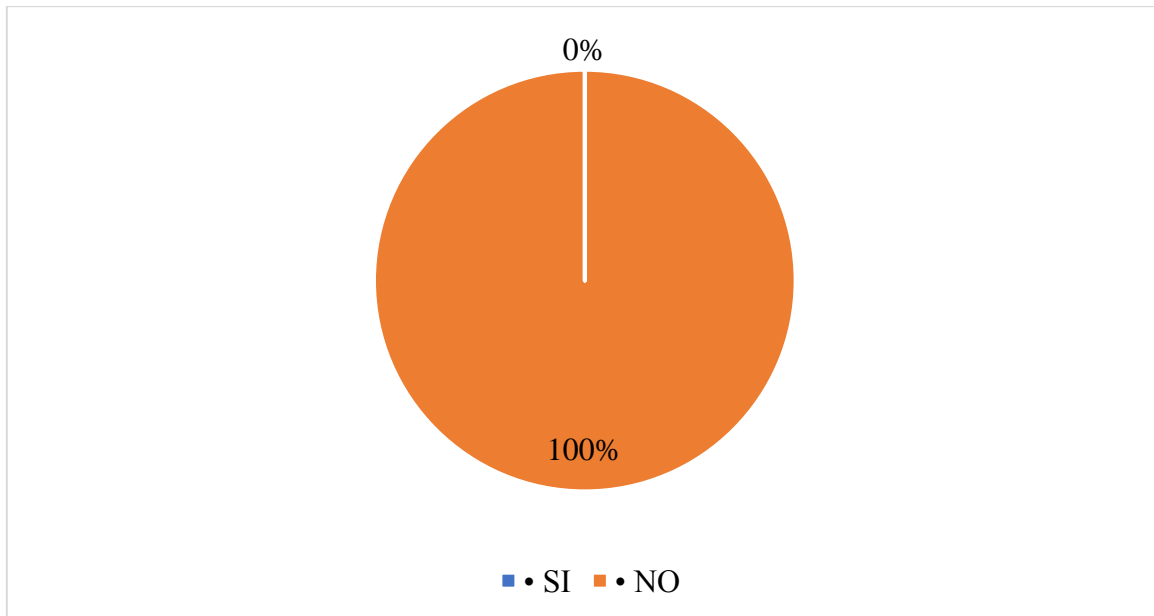
Figura 18*Medidas de control*

Nota: Elaboración propia.

En la figura 19 el resultado indica que el 100% de los trabajadores encuestados afirma que no se realizan evaluaciones periódicas de la calidad del aire en el lugar de trabajo. Esto resalta una falta importante en cuanto a la supervisión y control de la calidad del aire en el entorno laboral. La ausencia de evaluaciones periódicas puede ser un riesgo para la salud ocupacional de los trabajadores, ya que no se monitorea de manera efectiva la exposición a humos metálicos y otros contaminantes del aire. Estos datos subrayan la necesidad de que la empresa implemente evaluaciones periódicas de la calidad del aire para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable en el sector de soldadura por arco eléctrico.

Figura 19

Evaluaciones periódicas de la calidad del aire

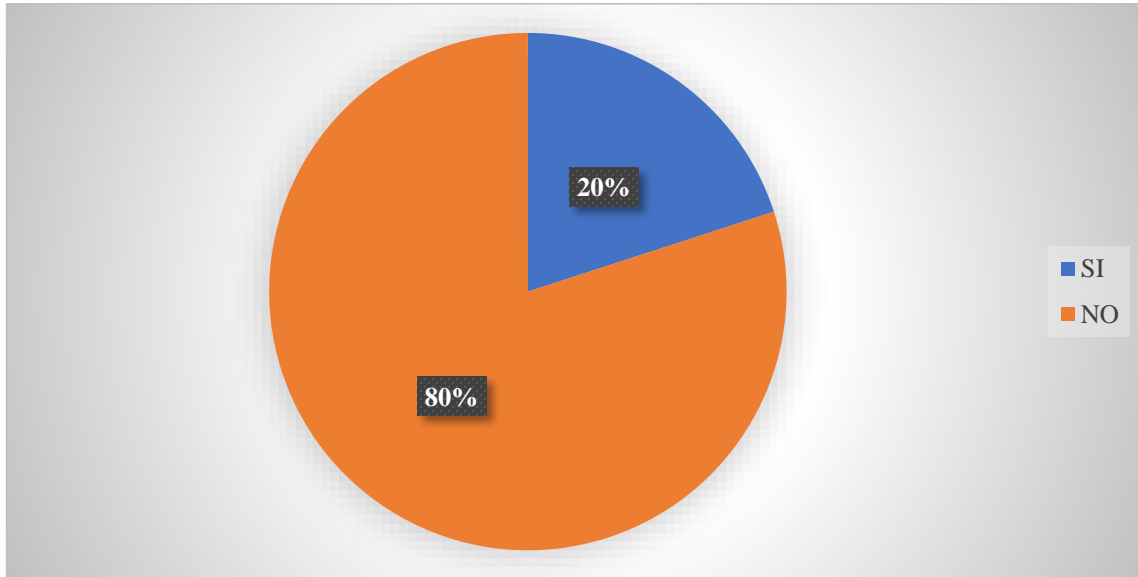


Nota: Elaboración propia.

En la figura 20 se indica que el 80% de los trabajadores encuestados no son conscientes de los posibles efectos en la salud derivados de la exposición a humos metálicos. Esto sugiere una falta significativa de conciencia sobre los riesgos ocupacionales en el sector de soldadura por arco eléctrico. Solo el 20% de los trabajadores afirmó ser consciente de estos riesgos. Esta falta de conciencia puede tener un impacto negativo en la seguridad y salud de los trabajadores. Estos datos subrayan la necesidad de programas de capacitación y concienciación que informen a los trabajadores sobre los riesgos y efectos en la salud relacionados con la exposición a humos metálicos.

Figura 20

Conciencia de los posibles efectos en la salud derivados de la exposición a humos metálicos

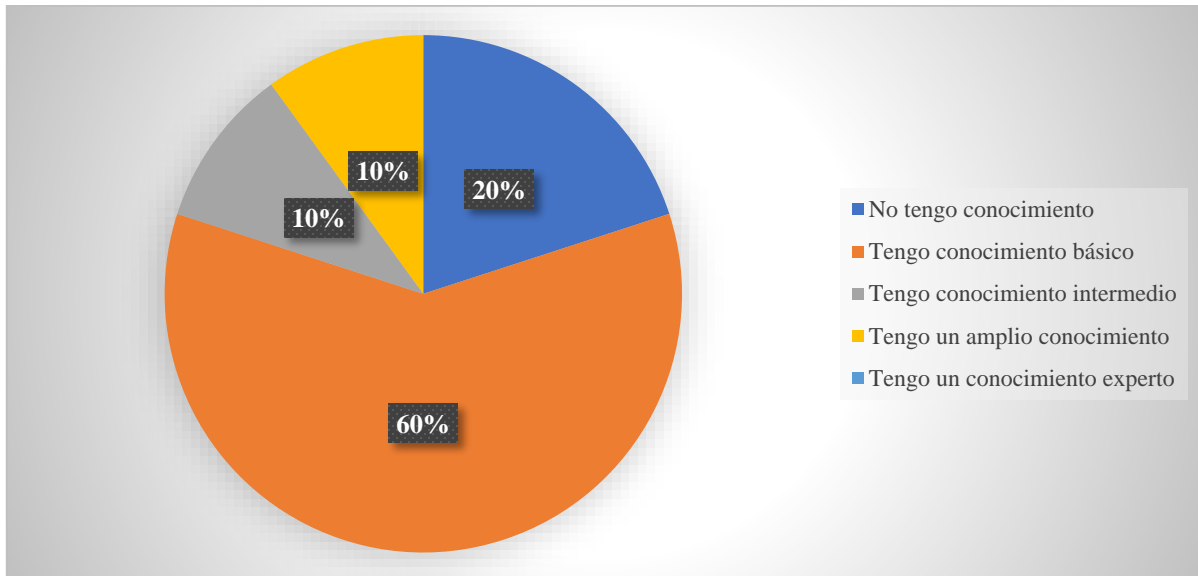


Nota: Elaboración propia.

Por último, el análisis de las respuestas sobre el nivel de conocimiento de los trabajadores en cuanto a las medidas de control y prevención recomendadas para protegerse de los humos metálicos se observa en la figura 21. El 60% de los trabajadores afirmó tener conocimiento básico en este tema, lo que sugiere un nivel de comprensión inicial de las medidas de control y prevención. Además, el 20% declaró no tener conocimiento en absoluto, lo que destaca una falta de información. El 10% manifestó tener un conocimiento intermedio, y otro 10% afirmó tener un amplio conocimiento. La presencia de trabajadores con niveles de conocimiento intermedio y amplio es positiva, pero la mayoría aún se encuentra en un nivel básico o carece de conocimiento en absoluto. Estos datos subrayan la importancia de proporcionar capacitación y educación continua sobre las medidas de control y prevención relacionadas con la exposición a humos metálicos en el lugar de trabajo.

Figura 21

Nivel de conocimiento de los trabajadores en cuanto a las medidas de control y prevención recomendadas para protegerse de los humos metálicos



Nota: Elaboración propia.

En resumen, los resultados de esta investigación arrojan luz sobre la situación actual en el sector de herrería en relación con la exposición a humos metálicos. Los hallazgos revelan una serie de preocupaciones críticas, como la falta de medidas de control y prevención, la ausencia de evaluaciones periódicas de la calidad del aire y la falta de conciencia sobre los riesgos y efectos en la salud entre los trabajadores. Es evidente que existen desafíos significativos en cuanto a la salud ocupacional en este sector, y es imperativo abordar estos problemas de manera efectiva. La implementación de medidas de control, capacitación y concienciación, así como la promoción de una cultura de seguridad ocupacional, son pasos cruciales para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para los trabajadores del sector de soldadura por arco eléctrico.

Capítulo V: Propuestas

A raíz de la naturaleza de la tarea de soldadura en el taller de herrería, es importante destacar que los trabajadores quedan expuestos a la inhalación de humos metálicos, lo cual puede tener efectos perjudiciales para su salud. Estos humos contienen partículas metálicas que pueden ser tóxicas y causar daño pulmonar a largo plazo. Los síntomas descritos por los trabajadores, como mareos, vómitos, dolor de cabeza y descompensación son indicativos de la exposición a sustancias peligrosas presentes en los humos de soldadura.

Es fundamental tomar medidas para proteger a los trabajadores de la exposición a estos humos metálicos. Esto implica implementar sistemas de ventilación adecuados en el taller de herrería, proporcionar equipos de protección personal, como máscaras respiratorias apropiadas, y establecer prácticas de trabajo seguras, como la utilización de sectores de soldadura con extracción de humos.

La implementación de propuestas de mejora en el sector de herrería, como la implementación de sistemas de ventilación adecuados, el suministro de equipos de protección personal y la adopción de prácticas de trabajo seguras, tendría un impacto positivo en la motivación de los trabajadores. Al proporcionarles condiciones de trabajo seguras y saludables, se fomenta un sentido de pertenencia y comodidad en la compañía, lo que a su vez puede contribuir a aumentar su productividad y satisfacción laboral.

Por lo tanto, es imprescindible tomar medidas para proteger la salud de los trabajadores expuestos a los humos metálicos en el sector de herrería. La implementación de mejoras no solo disminuiría la probabilidad de enfermedades profesionales, contribuyendo a evitar trastornos operativos y mejorar la motivación de los empleados. Esto se traduciría en un ambiente laboral más seguro, eficiente y satisfactorio tanto para los trabajadores como para la empresa en general.

Alcance

La propuesta de implementar las mejoras en el taller de herrería se dirige

específicamente a la empresa JUANCE HNOS. S.A, ubicada en la zona oeste del partido de General Rodríguez, Provincia de Buenos Aires. El objetivo es presentar la propuesta en el mes de julio del año 2023 ante la gerencia y jefatura del taller.

Durante la presentación, se destacarán los beneficios que la implementación de las mejoras propuestas traerán tanto a la organización como al personal. Algunos de estos beneficios incluyen:

1. Mejora en higiene laboral: Al implementar medidas de prevención de enfermedades profesionales, se reducirá significativamente la probabilidad de incidentes y trastornos de salud en el personal. Esto contribuirá a un ambiente de trabajo más seguro y protegerá la salud de los trabajadores.

2. Reducción de costos: La disminución de enfermedades laborales resultará en una reducción de los costos asociados, como los gastos médicos, las indemnizaciones y las interrupciones en la producción debido a la ausencia de trabajadores afectado. Además, al implementar medidas de prevención, se evitarán posibles multas y sanciones por incumplimiento de normativas de seguridad laboral.

3. Mejora en la productividad: Un entorno de trabajo seguro y saludable fomenta la eficiencia y la productividad de los trabajadores. Al reducirse los riesgos y brindar capacitaciones adecuadas, se logrará un mejor desempeño laboral, una mayor motivación y un sentido de pertenencia al cuidar del bienestar de los empleados.

4. Cumplimiento normativo: La implementación de las mejoras propuestas permitirá cumplir con la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, como la Ley 19.587 y sus reglamentaciones. Esto evitará posibles problemas legales y garantizará que la empresa esté en consonancia con las exigencias legales y los estándares de seguridad laboral.

Al presentar la propuesta, se proporcionarán detalles sobre cada una de las mejoras propuestas, resaltando su importancia y los beneficios específicos que aportarán a la organización. También se brindará información sobre los costos asociados y el cronograma de implementación, demostrando la viabilidad de la propuesta.

Se espera que la gerencia y la jefatura del taller reconozcan los beneficios de

implementar estas mejoras y estén dispuestos a respaldar la propuesta. Una vez aprobada, se podrá proceder con la implementación de las mejoras propuestas, seguido de la capacitación necesaria para garantizar una correcta adopción de las medidas de seguridad por parte de los trabajadores.

Recursos involucrados

A continuación, se detallan los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de planificación y programación los cuales abarcan desde el equipamiento y los recursos económicos hasta las herramientas técnicas y la cantidad de recursos humanos. La finalidad es detallar de eficaz todos los recursos para visualizar la manera en que logran la correcta aplicación de las propuestas.

Recursos humanos:

- Gerente de JUANCE HNOS. S.A: Su participación será crucial para respaldar y aprobar la propuesta, así como brindar el apoyo necesario para su implementación.
- Mandos medios de la empresa JUANCE HNOS. S.A (jefatura, supervisores, encargados): Estos roles desempeñarán un papel importante en la coordinación y supervisión de las mejoras propuestas, asegurando su correcta implementación y seguimiento.
- Empleados soldadores de la empresa JUANCE HNOS S.A: Los trabajadores serán beneficiarios directos de las mejoras propuestas y deberán participar activamente en la capacitación y adopción de las medidas de seguridad.

Recursos económicos:

- Salón de uso múltiple: Se requerirá un espacio adecuado para llevar a cabo las capacitaciones y reuniones relacionadas con las mejoras propuestas.
- Honorarios de compradores: En caso de ser necesario adquirir equipos de extracción de humos de soldadura portátiles u otros recursos materiales, se deberán considerar los costos de compra.
- Honorarios profesionales de licenciada en Seguridad e Higiene en el Trabajo: Si se decide contar con el apoyo de un profesional externo en seguridad e higiene, se deberán considerar los honorarios correspondientes.

- Viáticos por traslado hacia la empresa: En caso de requerir la presencia de profesionales externos para capacitaciones o asesoramiento, se deberán cubrir los gastos de traslado.

Recursos materiales:

- Ley de Higiene y Seguridad 19587/72, Decreto 351/79, Resolución 295 anexo IV: Estos documentos normativos serán utilizados como referencia y guía para garantizar el cumplimiento de las regulaciones en materia de seguridad e higiene.

- Proyector: Será necesario contar con un proyector para transmitir presentaciones y filminas durante las capacitaciones y reuniones.

- Computadora e impresora: Estos equipos serán utilizados para la elaboración de materiales, documentos y planillas necesarios para implementar y dar seguimiento a las mejoras propuestas.

- Planillas: Se requerirán planillas para llevar registros, seguimiento de capacitaciones y evaluaciones de riesgos, entre otros fines.

- Artículos de librería: Se necesitarán diversos suministros de oficina, como papel, bolígrafos, carpetas, entre otros, para llevar a cabo tareas administrativas y de documentación.

Es importante asignar y destinar los recursos adecuados para asegurar el éxito de la implementación de las mejoras propuestas y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable en JUANCE HNOS. S.A.

Por lo antes expuesto, se establece las siguientes propuestas que pueda ayudar a mejorar la calidad de vida de los trabajadores dedicados a la soldadura.

Propuesta 1: Sistema de extracción de humos metálicos

El sistema de extracción de humos metálicos funciona capturando el aire contaminado y lo filtra, quedando los compuestos peligrosos en el filtro, y liberando aire libre de contaminantes. Este sistema permite capturar los contaminantes en la fuente de generación

mediante un extractor con una campana, la cual se coloca encima del punto de la operación de soldadura, extrayendo los humos metálicos de la soldadura a través de un conducto y filtra el aire antes de ser liberado al medio ambiente. Este tipo de sistema puede darse de manera portátil, móvil o estacionario.

El sistema portátil es el que se recomienda para la empresa JUANCE HNOS. S.A, ya que como se ha mencionado en la investigación, los soldadores pasan varias horas soldando, en los equipos, los cuales son de gran envergadura, el sistema móvil permitiría ser trasladado hasta el equipo en cual se debe trabajar o darle uso en la mesa de trabajo según sea la necesidad, permitiendo su uso tanto en el sector como en cualquier otra nave donde sea necesario llevar a cabo la tarea de soldadura.

El extractor móvil que se propone es el colector filtrante a cartucho, donde internamente se aloja un filtro tipo cartucho plisado, con sistema automático de limpieza por retropulso de aire³ que permitirá remover los polvos retenidos en la superficie filtrante, los cuales decantan en un cajón removible cerrado, este polvo posteriormente puede descartarse como residuo especial debido a los contaminantes presente en él.

Un ventilador centrífugo con rotor tipo sirocco⁴, de 2 HP a 3000 rpm, acople directo (DM4) a motor eléctrico monofásico es el encargado de generar la succión necesaria para extraer los humos y devolverlos al ambiente limpios con una eficiencia 99.98% para partículas mayores a 0.5μ , mediante una rejilla de venteo, la captación se hará por medio del brazo articulado de rotación 360° y movimientos en tres ejes con mecanismos internos de balanceo, acoplado mediante una horquilla regulable a una campana de captación con manija para poder manipularlo, los conductos que transportan el humo son de chapa pintados por inmersión unidos entre sí en las zonas de articulaciones por intermedio de conductos flexibles de hule con helicoide de alambre de resistencia a temperaturas elevadas y tratamiento antífama.

³ Este sistema de retropulso de aire consiste en la inversión momentánea del flujo de aire, lo que provoca que el aire se mueva en dirección opuesta a la normal. Esto se hace con el propósito de desalojar las partículas de polvo y contaminantes que se han acumulado en el filtro. Al hacerlo, se logra que estas partículas se separen del filtro y caigan en un recipiente de recolección o en un lugar designado para su posterior eliminación.

⁴ El rotor tipo sirocco es un diseño de rotor específico que se caracteriza por su forma curvada o en espiral. Este diseño permite una mayor eficiencia en la captura y dirección del flujo de aire.

El largo máximo de alcance del brazo es de 2.50 y 3 metros. Además, la campana viene con luz que permite hacer una mejor visualización del trabajo a realizar, la posibilidad de que el brazo articulado gire en 360° da plena comodidad para llevar a cabo la tarea evitando así posiciones incorrectas para el trabajador.

La implementación de la recomendación permitirá extraer los humos de la soldadura, brindando aire filtrado libre de contaminantes, protegiendo no solo la salud del soldador sino también las del resto del personal que se encuentre en las instalaciones que este abocado a otras tareas y resulta afectado por los humos de la soldadura.

Esto permitirá, además, mejorar el ambiente laboral, evitando malestar del personal por malas condiciones de trabajo, reduciendo la concentración de humos en toda la nave. Por otro lado, esta recomendación logrará una mejora medioambiental ya que se evitará emisiones de contaminante a la atmosfera, aportando significativamente al medio ambiente.

A continuación, se expondrá un posible modelo que se podría implementar (podría ser otro con similares características).

Figura 22

Modelo posible para implementar

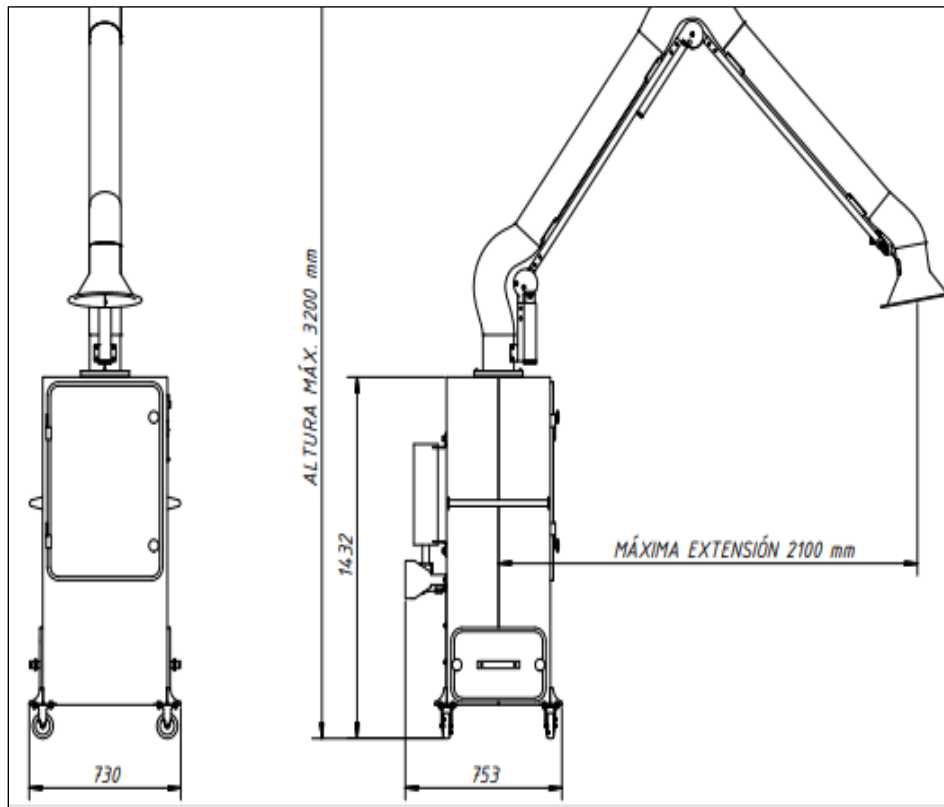


Nota: imagen del tipo de equipo de extracción sugerido.

En la figura 9 se muestran las dimensiones que el equipo tendría.

Figura 23

Dimensiones del equipo



En la figura 23 se observa el extractor en funcionamiento. El extractor de humo de soldadura portátil beneficia a los trabajadores al proporcionarles un entorno de trabajo más seguro y saludable durante el proceso de soldadura. Funcionaría de la siguiente manera para los trabajadores:

- **Captura de humos y gases:** El captador o boquilla de extracción del extractor de humo se coloca cerca de la zona de soldadura, lo que permite capturar los humos y gases generados en el origen. Esto evita que los trabajadores inhalen directamente los contaminantes y reduce su exposición a sustancias tóxicas.
- **Mejora de la calidad del aire:** El sistema de ventilación del extractor crea un flujo de aire que succiona los humos y gases capturados. Estos contaminantes son filtrados a

través del filtro de aire del extractor, que retiene las partículas y contaminantes presentes en los humos de soldadura. Como resultado, el aire alrededor de los trabajadores se purifica y se mejora la calidad del aire que respiran.

- **Protección respiratoria:** Al eliminar los humos y gases tóxicos, el extractor de humo de soldadura portátil ayuda a prevenir problemas respiratorios y enfermedades relacionadas con la exposición a sustancias perjudiciales. Los trabajadores respirarán un aire más limpio y reducirán los riesgos de irritación respiratoria, alergias, enfermedades pulmonares y otros problemas respiratorios.

- **Mayor comodidad y bienestar:** La implementación de un extractor de humo de soldadura portátil crea un entorno de trabajo más cómodo para los trabajadores. Al reducir la presencia de humos y olores desagradables en el área de trabajo, se mejora el bienestar general de los trabajadores, lo que puede contribuir a un mayor nivel de satisfacción y motivación en el trabajo.

Figura 24

Extractor en Funcionamiento





Nota: elaboración propia (2023).

Propuesta 2: Capacitaciones

La segunda propuesta consiste en ofrecer servicios de capacitación a los trabajadores para abordar los riesgos asociados con la exposición a humos metálicos y promover el uso correcto y el mantenimiento adecuado del equipo de extracción de humos.

1. Riesgos de exposición a humos metálicos: En estas capacitaciones, se concientizará a los trabajadores sobre los riesgos para la salud asociados con la inhalación de humos metálicos durante la soldadura. Se explicaría la composición de los humos, los metales presentes y los posibles efectos adversos para la salud, como problemas respiratorios, irritaciones, intoxicaciones y enfermedades a largo plazo. Los trabajadores aprenderían a identificar los peligros y a tomar medidas preventivas para minimizar la exposición.

2. Uso y mantenimiento del equipo de extracción de humos: Esta capacitación se centraría en enseñar a los trabajadores cómo utilizar correctamente el equipo de extracción de humos, incluyendo la instalación adecuada de las boquillas de extracción, la regulación de la velocidad de ventilación y el reemplazo regular de los filtros. También se les proporcionaría información sobre la limpieza y el mantenimiento periódico del equipo para garantizar su eficacia y prolongar su vida útil.

Estas capacitaciones proporcionarían a los trabajadores los conocimientos y las habilidades necesarias para realizar la soldadura de manera segura y minimizar los riesgos para su salud. Al aumentar la conciencia de los riesgos y promover las buenas prácticas de

seguridad, se fomentaría un entorno de trabajo más seguro y se reduciría la probabilidad de enfermedades profesionales. Además, los trabajadores se sentirían valorados y respaldados por la empresa al proporcionarles las herramientas y los conocimientos necesarios para realizar su trabajo de manera segura.

A continuación, se dará el temario de cada uno:

1. Humos de soldadura

- Composición de humos metálicos y máximo permisibles
- Enfermedades profesionales.
- Reconocimiento de signos y síntomas.
- Susceptibilidad individual.
- Elementos de protección personal (EPP), necesarios para evitar intoxicaciones

o enfermedades profesionales.

- Uso y conservación de elemento de protección personal.
- Tipos de ventilación y se benefició frente a humos de soldadura.

1. Soldadura en espacio confinado

- Que es espacio confinado
- Requisitos para llevar a cabo la tarea.
- Permiso de trabajo.
- Elementos de protección personal necesarios.

2. Equipo de extracción de humos

- Uso y mantenimiento del equipo de extracción de humos.
- Posiciones adecuada para una correcta extracción.
- Descarte adecuado de filtros con partículas de soldadura.

A continuación, en la tabla 7 se presenta una descripción de los temas a tratar en un programa de capacitación durante los primeros tres meses, organizados por semana. A continuación, se presenta una propuesta de temas para cada semana:

Primer mes:

Semana 1: Introducción sobre que son los humos de soldadura, su composición y de

que depende la cantidad de humo que puede inhalar el trabajador.

Semana 2: Enfoque en el riesgo de exposición al humo de soldadura. Se enseñaría a los trabajadores sobre los peligros asociados con la inhalación de humos metálicos y se promovería el uso adecuado de equipos extractores de humo.

Semana 3: Capacitación sobre reconocer signos y síntomas productos de la exposición de las tareas de soldadura, y la influencia de la susceptibilidad individual.

Semana 4: Elementos de protección personal para evitar inhalación de humos de soldadura, cuidado y mantenimiento de los mismos.

Segundo mes:

Semana 1: Enfoque en el riesgo derivados de tareas de soldadura en espacio confinado, permisos de trabajo, medición de contaminantes en el ambiente de trabajo y se proporcionarían pautas y precauciones específicas para realizar esta tarea de manera segura.

Semana 2: Elementos de protección personal necesarios para llevar a cabo las tareas en espacio confinado y extractores con el fin de evitar la inhalación de humos de soldadura.

Semana 3: Se continuara con las tareas en espacio confinado. Se discutirían los riesgos asociados con la soldadura en áreas con limitaciones de espacio y ventilación.

Semana 4: Continuación de temas anteriores y repaso general. Se revisarían los temas previamente abordados y se brindaría la oportunidad de aclarar dudas y reforzar los conceptos aprendidos.

Tercer mes:

Semana 1: Repaso de temas anteriores y énfasis en la importancia del uso correcto de equipos de protección personal (EPP) en la soldadura.

Las semanas siguientes se podrían dedicar a repasar y profundizar en los temas más relevantes según las necesidades y riesgos específicos de la tarea de soldadura en el taller.

Tabla 7*Cronograma del Programa de capacitación*

Tema	Primer mes				Segundo mes				Tercer mes
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1
Humo de soldadura									
Enfermedades profesionales.									
Signos y síntomas de la exposición a humos de soldadura.									
Elementos de protección.									
Tareas en espacio confinado.									
Uso de equipos extractores									
Repaso de temas anteriores									

Nota: los recuadros amarillos hacen referencia el momento en que se llevará a cabo cada actividad. Fuente: Elaboración propia (2023).

Propuesta 3: Manual de higiene Laboral

La propuesta adicional es la creación de un manual de higiene laboral que aborde los temas necesarios para garantizar la prevención de enfermedades profesionales en el taller de herrería. A continuación, se detallan los temas propuestos para incluir en el manual:

- **Enfermedad profesional:** Se describirá el concepto de enfermedad profesional y los distintos tipos de enfermedades ocupacionales que pueden adquirirse por exposición a humos de soldadura.
- **Signos y síntomas:** Se dará información pertinente para que el trabajador pueda reconocer signos y síntomas derivados de la exposición a humos de soldadura.
- **Humos de soldadura:** se explicara que son los humos de soldadura, que contaminantes pueden contener y de que dependen la cantidad de humos de soldadura que se puede inhalar por el trabajador.
- **Electrodos:** se describirán los tipos de electrodos utilizados y la composición de su revestimiento.
- **Prevención en humos de soldadura:** Se brindará información sobre las medidas de prevención necesarias para evitar la exposición a los humos de soldadura y el detalle de los elementos de protección personales necesarios para llevar a cabo la tarea.
- **Ventilación:** tipos de ventilación y su influencia en la concentración de humos de soldadura.
- **Límites máximos permitidos:** Se informara sobre la concentración de sustancias tóxicas permitidos por la legislación vigente y el motivo de la misma.
- **Soldadura en espacio confinado:** Se explicará qué se considera un espacio confinado, los requisitos para llevar a cabo la soldadura en dichos espacios, la necesidad de contar con un permiso de trabajo y los elementos de protección personal necesarios para evitar la inhalación de humos de soldadura.
- **Buenas prácticas en soldadura:** Recomendaciones básicas en la práctica de soldadura para minimizar el riesgo por inhalación de humos de soldadura.

Diagrama de GANTT

Para garantizar el cumplimiento de las propuestas y el éxito de las mejoras en seguridad e higiene en JUANCE HNOS. S.A., se establecerán planes de acción detallados a través de un diagrama de GANTT (ver figura 25). Estos planes permitirán la ejecución de las actividades programadas, el seguimiento del progreso y la retroalimentación constante. A continuación, se presenta una descripción ampliada de los planes de acción:

1. Reunión con gerencia y jefatura: Se llevará a cabo una reunión inicial con la gerencia y la jefatura del taller para presentar en detalle las propuestas y establecer los días de visita al taller. Durante esta reunión, se discutirán los objetivos, beneficios y cronogramas previstos.

2. Gestión de mediciones máximas permisibles: Se realizará un relevamiento y gestión de las mediciones máximas permisibles de contaminantes presentes en el ambiente de trabajo derivados de la soldadura. Estas mediciones se compararán con el marco legal aplicable y se llevará a cabo un seguimiento y control periódico para garantizar el cumplimiento de las normativas.

3. Equipo de extracción de humos de soldadura: Se gestionará la selección, presupuesto, pedido de compra, ubicación y cantidad de extractores móviles necesarios en el sector de herrería. Esto incluirá el seguimiento del estado de la compra y la coordinación de la fecha de entrega de los extractores móviles. También los estudios de ventilación para garantizar que el ambiente cumple con las necesidades de renovación de aire mínimas en el ámbito de trabajo.

4. Reunión para programación de capacitaciones: Se realizará una reunión con la gerencia y la jefatura del taller para establecer la programación adecuada de las capacitaciones. Durante esta reunión se acordarán las fechas y horas para la realización de cada capacitación específica.

5. Relevamiento detallado de riesgos: Se llevará a cabo un relevamiento detallado de

cada puesto de trabajo en el sector de herrería y de los riesgos presentes en el sector. Este relevamiento permitirá obtener la información necesaria para la elaboración de un manual de buenas prácticas de seguridad e higiene en el trabajo completo y adecuado.

6. Visitas y seguimiento:

- Primera visita: Relevamiento del sector de herrería, determinación de la cantidad y ubicación de los extractores móviles necesarios, contacto con la empresa correspondiente para gestionar el presupuesto y realizar el pedido de los extractores.

- Segunda visita: Gestión y realización de las mediciones máximas permisibles en el ambiente de trabajo y control periódico.

- Tercera visita: Relevamiento detallado de cada puesto de trabajo, condiciones laborales y riesgos presentes para la generación del manual de buenas prácticas. Estudio de ventilación en ambiente laboral.

- Cuarta visita: Entrega de informe sobre las condiciones actuales, concentraciones de contaminantes, estudio de ventilación, recomendaciones y coordinación de fechas para las capacitaciones.

- Quinta a décima cuarta visita: Aplicación del cronograma de capacitación, abordando temas como humos de soldadura, soldadura en espacio confinado, uso de elementos de protección personal, electricidad, uso correcto de herramientas, orden y limpieza, prevención de incendios, riesgo ergonómico, aprisionamiento y aplastamiento, y uso de equipos extractores.

- Última reunión (15ª visita): Entrega detallada y explicación del manual de buenas prácticas en seguridad e higiene en el trabajo.

Tareas relacionadas:

- a. Ubicación de los extractores móviles de acuerdo con el relevamiento realizado.
- b. Coordinación con el área de recepción de equipos para recibir la entrega de los extractores móviles.
- c. Verificación de la concientización del personal respecto a los riesgos asociados con

la soldadura y la importancia de la salud.

d. Comprobación de la eficacia del uso correcto de los extractores móviles.

e. Verificación del correcto uso y conservación de los elementos de protección personal.

Estos planes de acción permitirán una implementación ordenada y eficiente de las mejoras propuestas, asegurando la participación de todos los actores involucrados y facilitando la supervisión y control del progreso de las actividades.

Figura 25

Diagrama de GANTT

Presupuesto

En la empresa JUANCE HNOS. S.A se ha identificado la necesidad de implementar mejoras en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Es fundamental destacar que la implementación de las mejoras propuestas requerirá de recursos humanos, económicos y materiales adecuados por lo tanto se presenta a continuación en la tabla 8 el presupuesto requerido.

Tabla 8*Presupuesto*

Prestación del servicio	Detalle del servicio	Elementos requeridos	Entrega	Plazo asignado	Presupuesto	Forma de Pago
Reunión con los directivos de la empresa JUANCE HNOS. S A para constatar las necesidades del sector de herrería, definir la implementación de las medidas necesarias en materia de seguridad e higiene.	Relevamiento del establecimiento detalladamente para determinar tipo de mejoras acordes a la problemática actual, detección de desvíos e información pertinente para la elaboración de plan de capacitación y manual de buenas prácticas de higiene y seguridad.	Licenciada en higiene y seguridad, gerencia y jefatura de la empresa. Marco legal aplicable	Realización de un informe preliminar de las necesidades y plan de acción a seguir, para brindar solución a los desvíos encontrados.	Se entregará a partir de 15 días, posteriores a la primera reunión.	Honorarios por cantidad de establecimientos 1 \$39.187 Honorarios por cantidad de horas 50 \$247.886	Al Entregar del Informe.
Mediciones máximas permisibles y Medición de ventilación.	Comparación con el marco legal aplicable, seguimiento y control. Medidas correctivas.	Licenciada en seguridad e higiene.	Medición y confección del informe	Se entregará a partir de 15 días, posteriores a las mediciones.	Asesoramiento o/ reunión/ inspección. /informe E \$68.860	Al Entregar del Informe.
Visitas a la empresa.	Se realizarán en total 10 visitas a planta necesarias para capacitaciones	Licenciada en seguridad e higiene.	Confección del material/dictado y registros.	Realización in situ, entrega de tríptico al personal.	Informes confeccionados 1 \$14.236 Días de viaje 15 \$213.543 Días de trabajo en gabinete 30 \$854.173 Días de trabajo en terreno 15 \$ 640.630	Se pagará quincenal
Total					\$2.078.515	

Fuente: elaboración propia (2023). Nota: valores de referencia del Colegio de Profesionales de la Provincia de Buenos Aires.

Evaluación

La medición y confección del informe de humos y gases en el entorno laboral es un paso fundamental para evaluar la calidad del aire y la exposición de los trabajadores a sustancias contaminantes durante las tareas de soldadura. A continuación, se describen los pasos generales para llevar a cabo este proceso:

1. Identificación de los contaminantes: Es importante identificar los contaminantes específicos presentes en los humos y gases de soldadura que se generan en el ambiente de trabajo. Estos pueden variar dependiendo de los materiales utilizados y los procesos de soldadura empleados.

2. Selección de los puntos de muestreo: Se deben seleccionar estratégicamente los puntos de muestreo en el área de trabajo para representar adecuadamente las condiciones de exposición de los trabajadores como la ubicación de los extractores de humos, las estaciones de trabajo de los soldadores.

3. Toma de muestras: Se procede a la toma de muestras utilizando equipos de muestreo adecuados, como bombas de aire, filtros o tubos de adsorción, dependiendo de los contaminantes a medir. Es importante seguir los protocolos y métodos establecidos para obtener resultados precisos y representativos.

4. Análisis de muestras: Las muestras recolectadas se envían a laboratorios especializados para su análisis. Allí se determinará la concentración de los contaminantes presentes en las muestras y se compararán con los límites máximos permisibles establecidos por la normativa aplicable.

5. Elaboración del informe: Una vez obtenidos los resultados del análisis, se procede a la confección del informe. Este informe debe incluir los detalles de las mediciones realizadas, los contaminantes identificados, las concentraciones encontradas y una evaluación de los resultados en relación con los límites legales establecidos.

6. Interpretación y recomendaciones: El informe debe proporcionar una interpretación de los resultados y recomendaciones para controlar y reducir la exposición a los

contaminantes identificados. Esto puede incluir sugerencias de medidas preventivas, como la mejora de la ventilación, el uso de equipos de protección personal adecuados y la implementación de controles ingenieriles para reducir la emisión de humos y gases.

Además, se utilizará el indicador de cobertura (ver tabla 14) que proporciona una medida de la cobertura de capacitación y puede utilizarse para evaluar la efectividad de los programas de capacitación e identificar posibles brechas en la formación del personal.

Tabla 9

Indicador de cobertura

DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			MEDICIÓN				
NOMBRE DEL INDICADOR	Cobertura	META	PERIODO	II TRIMESTRE 2023	III TRIMESTRE 2023	IV TRIMESTRE 2023	I TRIMESTRE 2024
FORMULA	N° de trabajadores que recibieron capacitación *100 /No. Promedio de trabajadores que debieron recibir capacitación según matriz de capacitación	70%	N° de trabajadores que recibieron capacitación en el periodo				
			Promedio de trabajadores que debieron recibir capacitación según matriz de capacitación por cargo en el periodo				
			COBERTURA	40%	80%	90%	100%
			Cobertura promedio acumulada				

Nota: Estos indicadores muestran el porcentaje de trabajadores que recibieron capacitación en comparación con el promedio de trabajadores que debían recibir capacitación según la matriz establecida. En el II Trimestre 2023, se espera capacitar al 40% de los trabajadores, mientras que en el III Trimestre 2023 la cobertura se espera un aumento al 80%. En el IV Trimestre 2023, la cobertura se espera del 90%, y finalmente, en el I Trimestre 2024 se espera una cobertura del 100%, lo que significa que se capacitó a todos los trabajadores que debían recibir formación según la matriz de capacitación. Estos indicadores proporcionan información sobre el progreso y la efectividad de los programas de capacitación a lo largo del tiempo. Es importante destacar que alcanzar una cobertura del 100% indica que se está cumpliendo con los objetivos establecidos y que todos los trabajadores han recibido la capacitación necesaria de acuerdo con sus cargos y funciones. Fuente: Elaboración propia (2023)

Conclusiones

A través de la investigación realizada a la empresa JUANCE HNOS S.A, se pudo determinar la necesidad de realizar distintas correcciones en materia de seguridad e higiene en el trabajo, que puedan ayudar a corregir los desvíos detectados. Entre ellos, la importancia de dar una pronta solución a la exposición que sufren los soldadores de la empresa a humos de soldadura, los cuales contienen contaminantes químicos que están presentes en materiales y electrodos utilizados en la tarea, que al inhalarlos puede derivar en grandes problemas de salud a largo plazo.

Esta exposición a humos de soldadura ha sido identificada como una preocupación significativa, ya que ha habido casos de intoxicación, fiebre de soldador y asma en el personal de soldadura en el año 2022. Estos casos de intoxicación no solo representan un riesgo para la salud de los trabajadores, sino que también generan días perdidos y trastornos en la producción, lo que puede afectar la eficiencia y los plazos de entrega.

Los casos de daño a la salud por exposición a humos de soldadura sufridos por el personal del área de soldadura de la empresa JUANCE HNOS. S.A en el año 2022 son una clara evidencia de los riesgos para la salud asociados a la exposición a los humos metálicos de soldadura con una variada composición de contaminantes químicos presentes en los materiales y electrodos utilizados en la tarea. Estos casos no solo representan un peligro inmediato para los trabajadores afectados, sino que también tienen repercusiones a futuro, pudiendo generar enfermedades profesionales a largo plazo, además, se generan a nivel empresa problemas en la producción y en el resto de los trabajadores del sector.

En primer lugar, la salud de los trabajadores se ve directamente amenazada por la exposición a los humos de soldadura. Estos pueden causar problemas respiratorios, enfermedades pulmonares, daños en el sistema nervioso y otros efectos negativos a largo plazo. La salud y bienestar de los empleados deben ser una prioridad, y es imperativo tomar medidas para minimizar los riesgos y garantizar un ambiente de trabajo seguro.

Además del impacto en la salud de los trabajadores, también se generan días perdidos de trabajo. Cuando un trabajador se enferma o debido a la exposición a los humos de

soldadura, es probable que necesite tiempo para recuperarse, una posible reubicación de puesto, lo que puede resultar en una disminución de la productividad y trastornos en la planificación y ejecución de los proyectos.

Esto a su vez puede generar una sobrecarga laboral en el resto de los trabajadores del sector, ya que tendrán que asumir las responsabilidades adicionales y compensar la ausencia de sus compañeros. Esta sobrecarga puede conducir a un aumento en el estrés, la fatiga y la disminución de la concentración, lo que aumenta el riesgo de accidentes y errores en el trabajo.

Fue fundamental abordar estos problemas de manera integral, implementando medidas adecuadas que protejan la salud de los trabajadores y eviten la exposición a los humos metálicos del proceso de soldadura. Esto incluyó la instalación de equipos de extracción de humos de soldadura, la capacitación en el uso de equipos de protección personal, medición, control y seguimiento de la renovación de aire dentro del ambiente de trabajo, el cumplimiento de las normativas de seguridad y el fomento de una cultura de seguridad en toda la organización.

Al tomar medidas para prevenir la exposición a los contaminantes y garantizar un entorno de trabajo seguro, se protegerá la salud de los trabajadores, se evitarán días perdidos y trastornos en la producción, y se promoverá una mayor seguridad en general en la empresa JUANCE HNOS. S.A. La seguridad y el bienestar de los empleados deben ser una prioridad para cualquier organización comprometida con la excelencia operativa y la responsabilidad corporativa.

Es por ello que se presentaron las propuestas de implementar de manera prioritaria el sistema de extracción de humos de soldadura portátil para proteger a los trabajadores de la inhalación de sustancias tóxicas. Esto incluye la selección, compra, instalación y mantenimiento adecuado de los extractores móviles necesarios en el sector de herrería. Establecer un plan de capacitaciones para todos los empleados soldadores, enfocado en la prevención de riesgos asociados a la exposición a humos de soldadura, el uso adecuado de elementos de protección personal y la prevención de enfermedades profesionales relacionadas con la exposición a humos de soldadura.

Desarrollar un manual de higiene en el trabajo que abarque la prevención de enfermedades profesionales, medidas de prevención frente a los humos de soldadura, elementos de protección adecuados para la tarea, soldadura en espacios confinados, entre otros temas relevantes. Establecer un cronograma de visitas y seguimiento por parte de profesionales especializados en seguridad e higiene en el trabajo para realizar mediciones, controles y evaluaciones periódicas, garantizando el cumplimiento de las normativas vigentes y la eficacia de las medidas implementadas.

Promover una cultura de seguridad en la empresa, fomentando la concientización y participación de todos los empleados. Esto se puede lograr a través de charlas informativas, campañas de comunicación interna y reconocimiento de buenas prácticas en materia de seguridad. Asignar recursos humanos y económicos adecuados para la implementación de las mejoras propuestas, incluyendo la contratación de profesionales especializados en seguridad e higiene en el trabajo, la capacitación del personal y la adquisición de equipos y herramientas necesarios. Realizar un seguimiento y evaluación periódica de las mejoras implementadas, revisando su efectividad y realizando ajustes según sea necesario. Esto permitirá mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable a largo plazo.

Por lo tanto, se espera que la empresa JUANCE HNOS S.A. asuma su responsabilidad en la protección y cuidado de la salud y seguridad de sus empleados. Al implementar las mejoras propuestas, se espera que la empresa logre los siguientes objetivos:

1. Garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable: Se espera que la empresa adopte las medidas necesarias para eliminar o controlar los riesgos presentes en el entorno laboral, especialmente aquellos relacionados con la exposición a humos de soldadura y otros riesgos identificados. Esto incluye la implementación de sistemas de extracción de humos, el uso adecuado de elementos de protección personal, control de la renovación de aire dentro del ambiente de trabajo, y la adopción de prácticas seguras de trabajo.

2. Cumplir con la normativa vigente: Se espera que la empresa se ajuste a las leyes y regulaciones en materia de seguridad e higiene en el trabajo, como la Ley de Higiene y Seguridad 19587/72, Decreto 351/79 y Resolución 295 anexo IV. Esto implica seguir los requisitos establecidos, realizar mediciones y controles periódicos, y mantener registros adecuados para demostrar el cumplimiento.

3. Reducir las enfermedades laborales: Se espera que las mejoras propuestas contribuyan a la disminución de las enfermedades profesionales en la empresa. Esto se logrará a través de la concientización, capacitación y aplicación de medidas preventivas eficaces.

4. Mejorar la productividad y eficiencia: Se espera que las mejoras en seguridad e higiene en el trabajo impacten positivamente en la productividad y eficiencia de la empresa. Al proporcionar un ambiente seguro y saludable, se reducirán los días perdidos por enfermedades laborales, se evitarán reparaciones y retrasos en la producción, y se promoverá un clima laboral favorable que contribuya al desempeño y compromiso de los empleados.

5. Fomentar una cultura de seguridad: Se espera que la empresa promueva una cultura de seguridad en todos los niveles, donde la prevención de riesgos y la protección de la salud sean valores fundamentales. Esto implica la participación y compromiso de la alta dirección, mandos medios y todos los empleados en la implementación y cumplimiento de las medidas de seguridad.

En definitiva, se espera que la empresa JUANCE HNOS S.A. demuestre su compromiso con la seguridad y el bienestar de sus trabajadores, adoptando las mejoras propuestas y garantizando un entorno laboral seguro, saludable y en cumplimiento de las normativas aplicables.

Referencias Bibliográficas

- AEPSAL. Asociación e Especialistas en Prevención y Salud Laboral. (2015). Salud y Humos metálicos. Recuperado de <https://www.aepsal.com/soldadura-y-humos-metalicos/>
Base de datos de sustancias tóxicas y peligrosas
- AEPSAL. Asociación e Especialistas en Prevención y Salud Laboral. (2018). Humos de soldadura: un riesgo cancerígeno comprobado. Recuperado de <https://www.aepsal.com/humos-soldadura-riesgo-cancerigeno/>
- Albiano, N. y , Lepori, E. (2015). *Toxicología Laboral*. Ediciones Emede S. A
- Benavides, F. G., Delclós, J., & Serra, C. (2018). Estado de bienestar y salud pública: el papel de la salud laboral. *Gaceta Sanitaria*, 32, 377-380. Recuperado de <https://www.scielosp.org/article/ga/2018.v32n4/377-380/>
- Chuquizuta, M., & Artemio, R. (2022). Exposición a soldaduras y efectos a la salud de trabajadores soldadores en talleres de av. san martín-pucallpa octubre 2021. Recuperado de <http://209.45.52.21/handle/unid/245>
- Cuaspa Sanabria, D. C. (2021). Estrategias preventivas a la exposición por humos de soldadura para promover la salud de los soldadores en Colombia: revisión de literatura. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/57778>
- Creus, A., & Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral*. Alpha Editorial.
- Decreto 658. (1996). Apruébase el Listado de Enfermedades Profesionales, previsto en el artículo 6º, inciso 2, de la Ley Nº 24.557. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37572/texact.htm#:~:text=Decreto%20658%2F96%20Apru%C3%A9base%20el%20Listado%20de%20Enfermedades%20Profesionales%2C,de%20la%20Ley%20N%C2%BA%2024.557.%20Bs.%20As.%2C%2024%2F6%2F96>
- Decreto 911. (1996). Apruébase el Reglamento para la industria de la Construcción. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38568/texact.htm>
- Fundación Estatal Para la prevención de Riesgos Laborales [ITSAS] 2017. *Base de datos de sustancias tóxicas y peligrosas RISCTOX*. Recuperado de <https://risctox.istas.net/index.asp?idpagina=1188>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrero Jaén, S. (2016). Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud. *Ene*, *10*(2), 0-0. Recuperado de https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1988-348X2016000200006&script=sci_arttext&tlng=en
- Ley 26.773. (2012). Riesgo de trabajo. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-26773-203798>
- Ley 27.348. (2017). Complementaria de la ley sobre riesgos del trabajo. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27348-272119>
- Ley de Riesgo de Trabajo N° 24557/09 (1995). Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/27971/texact.htm>
- Ley Higiene y Seguridad en el Trabajo N°19587/72 Decreto 351/79. (1979). Recuperado de http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/pepst/files/2017/02/Decreto_351-79.pdf
- López, L. (2015). Cartilla Educativa N° 6: Enfermedades ocupacionales o relacionadas al trabajo.
- Martín Sánchez, G. (2020). *Estudio de la adaptación del proceso de soldadura MIG, a proceso de fabricación aditiva para obtención de piezas tridimensionales* (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya). Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/328412>
- Molano, C. G., Merchán, J. G., & Arciniegas, L. G. (2019). Efectos a la salud por exposición a partículas ultrafinas generadas en los procesos de soldadura. *Mare Ingenii*, *1*(1), 28-36. Recuperado de <https://cipres.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/mi/article/view/178>
- Ordoñez Núñez, J. C. (2016). La seguridad e higiene industrial y el aumento de la productividad en los centros de trabajo. *Revista tecnológica*, *12*, 45. Recuperado de http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?pid=S1729-75322016000100010&script=sci_arttext&tlng=es
- Panadero, C. (2023). *Los “Humos de soldadura” son cancerígenos*. Prevención de Riesgos Laborales, recuperado de <https://www.europreven.es/noticia/los-%E2%80%9Chumos-de-soldadura%E2%80%9D-son-cancerigenos>

- Puca, Á. J. (2022). *Manual de buenas prácticas en el sector de producción de la empresa Man-Ser SRL* (Bachelor's thesis). Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/23872>
- Puello Silva, J., León Méndez, G., Gómez Marrugo, D., Muñoz Monroy, H., & Blanco Herrera, L. (2018). Determinación de metales pesados en humos metálicos presentes en ambientes informales de trabajo dedicados a la soldadura. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 47(1), 14-25. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182018000100014
- Resolución 295. (2003). Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-295-2003-90396>
- Resolución 43. (1997). Exámenes médicos en salud – Determinación. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-43-1997-44095>
- Resolución 81. (2019). Sistema de vigilancia y control de sustancias y agentes cancerígenos - Creacion – Modificaciones. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-81-2019-329835>
- Ribotta, C. F. (2019). Enfermedades laborales en el sector de la construcción. Estudio de la Exposición ocupacional a partículas respirables. A propósito de un caso (Master's thesis). Recuperado de <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/19435/TF%20RIBOTTA%20CINTI%20A%2005%202019.pdf>
- Robledo, F. H. (2013). Seguridad y salud en el trabajo: Conceptos básicos. Ecoe ediciones.
- Rodríguez Heredia, D. (2017). Intoxicación ocupacional por metales pesados. *Medisan*, 21(12), 3372-3385. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017001200012
- Sanz Moro, J. (2021). Control de calidad de soldaduras en Estructuras Metálicas. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/47193>
- Sibaja, R. C. (2002). Salud y seguridad en el trabajo. Euned.

- Sicilia Gutiérrez, F. (2013). La peligrosidad en laboratorios químicos: método para su evaluación y clasificación. Universidad de Granada.
- Simoni, F. (2021). *Identificación, análisis de gestión de residuos y prevención de accidentes en recintos metalúrgicos* (Bachelor's thesis). Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/22155>
- Velásquez García, Humberto 2017. *Sistema De gestión De Seguridad Y Salud En El Trabajo*. Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional.

Anexos

**Anexo I: ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA
NORMATIVA VIGENTE (DEC. 351/79)**

ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE (DEC. 351/79)				
Número de C.U.I.T. Del propietario:				
Código del Establecimiento:				
Código Postal Argentino		1744		
N°	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	RESPUESTA	NORMATIV A VIGENTE	
SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
1	¿Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?	SI	Art. 3, Dec. 1338/96	
2	¿Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?	SI	Art. 10, Dec. 1338/96	
SERVICIO DE MEDICINA DEL TRABAJO				
3	¿Dispone del Servicio de Medicina del Trabajo?	SI	Art. 3, Dec. 1338/96	
4	¿Posee documentación actualizada sobre acciones tales como de educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad?	NO	Art. 5, Dec. 1338/96	
5	¿Se realizan los exámenes periódicos?	SI	Res. 43/97 y 54/98	Art. 9 a) Ley 19587
ASEGURADORA DE RIESGOS DEL TRABAJO				
6	¿Se encuentra afiliada a una A.R.T.?	SI	Cap. VIII, Art. 27, Ley 24.557.	
7	Constancias de visita (verificar fecha y recomendaciones)	NO		

HERRAMIENTAS				
8	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado?	NO	Cap.15 Art.110 Dec. 351/79	Art.9 b) Ley 19587
9	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras?	NO	Cap. 15 Arts. 103 y110 Dec. 351/79	Art.9 b) Ley 19587
10	¿Las portátiles eléctricas poseen protecciones para evitar riesgos?	NO	Cap. 15 Arts. 103 y110 Dec. 351/79	Art.9 b) Ley 19587
11	¿Las neumáticas e hidráulicas poseen válvulas de cierre automático al dejar de accionarla?	SI	Cap. 15 Arts. 103 y110 Dec. 351/79	Art.9 b) Ley 19587
MÁQUINAS				
12	¿Tienen las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?	SI	Cap. 15 Arts. 103, 104, 105, 106,107 y110 Dec. 351/79	Art.8 b) Ley 19587

13	¿Tienen las máquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	NO	Cap.14 Anexo VI Pto 3.3.1Dec. 351/79	Art.8 b) Ley 19587
14	¿Están identificadas conforme a normas IRAM todas las partes de máquinas y equipos que en accionamiento puedan causar daño a los trabajadores?	NO	Cap. 12 Arts. 77, 78 y 81- Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
ESPACIOS DE TRABAJO				
15	¿Existe orden y limpieza en los puestos de trabajo?	SI	Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 a) y Art. 9 e) Ley 19587

16	¿Existen depósito de residuos en los puestos de trabajo?	SI	Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art.8 a) y Art.9 e) Ley 19587
17	Tienen las salientes y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y/o protección?	SI	Cap. 12 Art. 81 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
PROTECCION CONTRA INCENDIOS				
18	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendio?	NO	Cap.12 Art. 80 y Cap. 18 Art.172 Dec. 351/79	
19	¿La cantidad de matafuegos es acorde a la carga de fuego?	SI	Cap.18 Art.175 y 176 Dec. 351/79	Art. 9 g) Ley 19587
20	¿Se registra el control de recargas y/o reparación?	NO	Cap.18 Art. 183 a 186 Dec.351/79	
21	¿Se registra el control de prueba hidráulica de carros y/o matafuegos?	NO	Cap.18 Art.183 a 185, Dec.351/79	
22	¿Cuentan con habilitación, los carros y/o matafuegos y demás instalaciones para extinción?	SI	Cap. 18, Art.183, Dec 351/79	
23	¿El depósito de combustibles cumple con la legislación vigente?	NO	Cap.18 Art.164 a 168 Dec. 351/79	
24	¿Se acredita la realización periódica de simulacros de evacuación?	NO	Cap.18 Art.187 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
25	¿Se disponen de estanterías o elementos equivalentes de material no combustible o metálico?	SI	Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587

26	¿Se separan en forma alternada, las de materiales combustibles con las no combustibles y las que puedan reaccionar entre sí?	NO	Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587
ALMACENAJE				

27	¿Se almacenan los productos respetando la distancia mínima de 1 m entre la parte superior de las estibas y el techo?	NO	Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587
28	¿Los sistemas de almacenaje permiten una adecuada circulación?	NO	Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
29	¿En los almacenajes a granel, las estibas cuentan con elementos de contención?	NO APLICA	Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
ALMACENAJE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS				
30	¿Se encuentran separados los productos incompatibles?	NO	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
31	¿Se identifican los productos riesgosos almacenados?	NO	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) y Art.8 d) Ley 19587
32	¿Se proveen elementos de protección adecuados al personal?	SI	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
33	¿Existen duchas de emergencia y/o lava ojos en los sectores con productos peligrosos?	NO	Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 b) y 9 i) Ley 19587
34	¿Existe un sistema para control de derrames de productos peligrosos?	NO	Cap. 17 Art.145 y 148	Art. 8 a) Ley

			Dec. 351/79	19587
SUSTANCIAS PELIGROSAS				
35	¿Su fabricación y/o manipuleo cumplimenta la legislación vigente?	NO	Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
36	¿Las instalaciones y equipos se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo de las sustancias empleadas?	NO	Cap. 17 Art.148 Dec. 351/79	Art. 8 b) y d) Ley 19587
37	¿Se fabrican, depositan o manipulan sustancias explosivas, teniendo en cuenta lo reglamentado por Fabricaciones Militares?	NO APLICA	Cap. 17 Art 146 Dec. 351/79	Art. 8 a), b), c) y d) Ley 19587
38	¿Existen dispositivos de alarma acústico y visuales donde se manipulen sustancias infectantes y/o contaminantes?	NO	Cap. 17 Art. 149 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
39	¿Se ha señalizado y resguardado la zona o los elementos afectados ante casos de derrame de sustancias corrosivas?	NO	Cap. 17 Art. 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
40	¿Se ha evitado la acumulación de desechos orgánicos en estado de putrefacción, e implementado la desinfección correspondiente?	SI	Cap. 17 Art. 150 Dec. 351/79	Art. 9 e) Ley 19587
41	¿Se confeccionó un plan de seguridad para casos de emergencia, y se colocó en lugar visible?	NO	Cap. 17 Art. 145 Dec. 351/79	Art. 9 j) y k) Ley 19587
RIESGO ELÉCTRICO				

42	¿Están todos los cableados eléctricos adecuadamente contenidos?	SI	Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
43	¿Los conectores eléctricos se encuentran en buen estado?	SI	Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
44	¿Las instalaciones y equipos eléctricos cumplen con la legislación?	SI	Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
45	¿Las tareas de mantenimiento son efectuadas por personal capacitado y autorizado por la empresa?	NO	Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
46	¿Se efectúa y registra los resultados del mantenimiento de las instalaciones, en base a programas confeccionados de acuerdo con normas de seguridad?	NO	Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
47	¿Los proyectos de instalaciones y equipos eléctricos de más de 1000 voltios cumplimentan con lo establecido en la legislación vigente y están aprobados por el responsable de Higiene y Seguridad en el rubro de su competencia?	SI	Cap. 14 Art. 97 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
48	¿Se adoptan las medidas de seguridad en locales donde se manipule sustancias corrosivas, inflamables y/o explosivas o de alto riesgo y en locales húmedos?	NO	Cap. 14 Art. 99 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
49	¿Se han adoptado las medidas para la protección contra riesgos de contactos directos e indirectos?	NO	Cap. 14 Art. 100 Dec. 351/79 y punto 3.3.2. Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
50	¿Se han adoptado medidas para eliminar la electricidad estática en todas las operaciones que pueda producirse?	NO	Cap. 14 Art. 101 Dec. 351/79 y punto 3.6 Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
51	¿Posee instalación para prevenir sobretensiones producidas por descargas atmosféricas (pararrayos)?	SI	Cap. 14 Art. 102 Dec. 351/79	Art 8 b) Ley

				19587
52	¿Poseen las instalaciones tomas a tierra independientes de la instalada para descargas atmosféricas?	NO	Cap. 14 Art. 102 y Anexo VI, pto. 3.3.1 Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN				
53	¿Se realizan los controles e inspecciones periódicas establecidas?	NO	Cap. 16 Art 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
54	¿Se han fijado las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación, y los procedimientos operativos?	NO	Cap. 16 Art 138 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
55	¿Se protegen los hornos, calderas, etc., para evitar la acción del calor?	NO APLICA	Cap. 16 Art 139 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587

56	¿Están los cilindros que contengan gases sometidos a presión adecuadamente almacenados?	NO	Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
57	¿Los restantes aparatos sometidos a presión, cuentan con dispositivos de protección y seguridad?	SI	Cap. 16 Art. 141 y Art. 143	Art. 9 b) Ley 19587
58	¿Cuenta el operador con la capacitación y/o habilitación pertinente?	NO	Cap. 16 Art. 138 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
59	¿Están aislados y convenientemente ventilados los aparatos capaces de producir frío, con posibilidad de desprendimiento de contaminantes?	NO APLICA	Cap. 16 Art. 144 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)				
60	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuada, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?	NO	Cap.19 Art. 188 a 190 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
61	¿Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad	NO	Cap. 12 Art 84 Dec.	Art. 9 j) Ley

	del uso de los elementos de protección personal?		351/79	19587
62	¿Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P.?	NO		Art. 28 inc. h) Dto. 170/96
ILUMINACION Y COLOR				
63	¿Se cumple con los requisitos de iluminación establecidos en la legislación vigente?	SI	Cap. 12 Art. 71 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
64	¿Se ha instalado un sistema de iluminación de emergencia, en casos necesarios, acorde a los requerimientos de la legislación vigente?	SI	Cap. 12 Art. 76 Dec. 351/79	
65	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79 y Art. 10 Dec. 1338/96	
66	¿Los niveles existentes cumplen con la legislación vigente?	SI	Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
67	¿Existe marcación visible de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulen cargas suspendidas y otros elementos de transporte?	AI	Cap. 12 Art. 79 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
68	¿Se encuentran señalizados los caminos de evacuación en caso de peligro e indicadas las salidas normales y de emergencia?	SI	Cap. 12 Art. 80 y Cap. 18 Art. 172 inc.2 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
69	¿Se encuentran identificadas las cañerías?	SI	Cap. 12 Art. 82 Dec. 351/79	
CONDICIONES HIGROTÉRMICAS				
70	¿El personal sometido a carga térmica, está protegido adecuadamente?	NO	Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79	Art. 8 inc. a) Ley

			y Anexo II	19587
71	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo II y Art. 10 Dec. 1338/96	Art. 8 inc. a) Ley 19587
72	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 8 Art. 60 inc. 4 Dec. 351/79	Art. 8 inc. a) Ley 19587
RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES				
73	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones ionizantes (Ej. Rayos X en radiografías), los trabajadores y las fuentes cuentan con la autorización del organismo competente?	NO APLICA	Cap. 10 Art. 62, Dec. 351/79	
74	¿Se encuentran habilitados los operadores y los equipos generadores de radiaciones ionizantes ante el organismo competente?	NO APLICA	Cap. 10 Art. 62 Dec. 351/79	
75	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes (Ej. Soldadura), que puedan generar daños a los trabajadores, están estos protegidos?	SI	Cap. 10 Art. 63 Dec. 351/79	Art. 8 inc. d) Ley 19587
76	¿Se registran las mediciones de microondas en los lugares de trabajo?	NO	Cap. 9 Art. 63 Dec. 351/79 y Art. 10 - Dec. 1338/96	
PROVISIÓN DE AGUA				
77	¿Existe provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores?	SI	Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
78	¿Se registran los análisis bacteriológicos y físicos químicos del agua de consumo humano con la frecuencia requerida?	SI	Cap. 6 Art. 57 y 58, Dec. 351/79 y	Art. 8 a) Ley

			Res. MTSS 523/95	19587
79	¿Se ha evitado el consumo humano del agua para uso industrial?	SI	Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
DESAGÜES INDUSTRIALES				
80	¿Se recogen y canalizan por conductos, impidiendo su libre escurrimiento?	SI	Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
81	¿Se ha evitado el contacto de líquidos que puedan reaccionar originando desprendimiento de gases tóxicos o contaminantes?	SI	Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
82	¿Son evacuados los efluentes a plantas de tratamiento?	SI	Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
83	¿Se limpia periódicamente la planta de tratamiento, con las precauciones necesarias de protección para el personal que efectúe estas tareas?	NO APLICA	Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
BAÑOS, VESTUARIOS Y COMEDORES				
84	¿Existen baños aptos higiénicamente?	SI	Cap. 5 Art. 46 a 49 Dec. 351/79	

85	¿Existen vestuarios aptos higiénicamente?	SI	Cap. 5 Art. 50 y 51 Dec. 351/79	
86	¿Existen comedores aptos higiénicamente?	SI	Cap. 5 Art. 52 Dec. 351/79	
87	¿La cocina reúne los requisitos establecidos?	SI	Cap. 5 Art. 53 Dec. 351/79	
88	¿Los establecimientos temporarios cumplen con las exigencias de la legislación vigente?	SI	Cap. 5 Art. 56 Dec. 351/79	
APARATOS PARA IZAR, MONTACARGAS Y ASCENSORES				

89	¿Se encuentra identificada la carga máxima en dichos equipos?	SI	Cap. 15 Art. 114 y 122 Dec. 351/79	
90	¿Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?	NO	Cap. 15 Art. 117 Dec. 351/79	
91	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?	SI	Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
92	¿Tienen los ganchos de izar traba de seguridad?	SI	Cap. 15 Art. 126 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
93	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?	SI	Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96	Art. 9 b) Ley 19587
94	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?	SI	Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
95	¿Los ascensores y montacargas cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad en lo relativo a la construcción, instalación y mantenimiento?	SI	Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	
96	¿Los aparatos para izar, aparejos, puentes grúa, transportadores cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad?	SI	Cap. 15 Art. 114 a 132 Dec. 351/79	
CAPACITACIÓN				
97	¿Se capacita a los trabajadores acerca de los riesgos específicos a los que se encuentren expuestos en su puesto de trabajo?	NO	Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
98	¿Existen programas de capacitación con planificación en forma anual?	NO	Cap. 21 Art. 211 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
99	¿Se entrega por escrito al personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de	NO	Cap. 21 Art. 213 Dec. 351/79, Art.	Art. 9 k) Ley

	trabajo?		Dec. 1338/96	19587
PRIMEROS AUXILIOS				
100	¿Existen botiquines de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes?	SI		Art. 9 i) Ley 19587
VEHÍCULOS				

101	¿Cuentan los vehículos con los elementos de seguridad?	SI	Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
102	¿Se ha evitado la utilización de vehículos con motor a explosión en lugares con peligro de incendio o explosión, o bien aquellos cuentan con dispositivos de seguridad apropiados para evitar dichos riesgos?	SI	Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
103	¿Disponen de asientos que neutralicen las vibraciones, tengan respaldo y apoya pies?	NO	Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
104	¿Son adecuadas las cabinas de protección para las inclemencias del tiempo?	NO		Art. 8 b) Ley 19587

105	¿Son adecuadas las cabinas para proteger del riesgo de vuelco?	NO	Cap. 15, Art. 103 de. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
106	¿Están protegidas para los riesgos de desplazamiento de cargas?	SI	Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
107	¿Poseen los operadores capacitación respecto a los riesgos inherentes al vehículo que conducen?	SI	Cap. 21 Art. 208 y 209, Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
108	¿Están los vehículos equipados con luces, frenos, dispositivo de aviso acústico y matafuegos?	SI	Cap.15 Art.134 Dec. 351/79	
109	¿Se cumplen las condiciones que deben reunir los ferrocarriles para el transporte interno?	SI	Cap.15, Art.136,	

			Dec. 351/79	
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL				
110	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 9 Art. 61 inciso. 2 y 3, Dec. 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96	
111	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 9 Art. 61 Dec. 351/79	Art. 9 c) Ley 19587
RUIDOS				
112	¿Se registran las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 13 Art. 85 y 86 Dec. 351/79, Art.10 Dec. 1338/96	
113	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 13 Art. 87 Dec. 351/79	Art.9 f) Ley 19587
ULTRASONIDOS E INFRASONIDOS				
114	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO APLICA	Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96	
115	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO APLICA		Art.9 f)
				Ley 19587
VIBRACIONES				
116	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 13 Art. 93, Dec 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96	

117	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO	Cap. 13 Art. 94 Dec. 351/79	Art.9 f) Ley 19587
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL				
118	¿Posee programa de mantenimiento preventivo, en base a razones de riesgos y otras situaciones similares, para máquinas e instalaciones, tales como?:			Art. 9 b) y d) Ley 19587
119	Instalaciones eléctricas	NO	Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
120	Aparatos para izar	NO	Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
121	Cables de equipos para izar	NO	Cap. 15 Art. 123 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
122	Ascensores y Montacargas	NO	Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
123	Calderas y recipientes a presión	NO	Cap. 16 Art. 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
124	¿Cumplimenta dicho programa de mantenimiento preventivo?	NO		Art. 9 b) y d) Ley 19587

Anexo II: cuestionario soldadores

1. Información demográfica:

- a) Edad:
- b) Género:
- c) Antigüedad en el trabajo de soldadura por arco eléctrico:
- d) Horas promedio de trabajo por semana:

2. Exposición a humos metálicos:

a) ¿Con qué frecuencia estás expuesto a humos metálicos derivados del proceso de soldadura por arco eléctrico?

- Nunca
- Raramente (menos de una vez al mes)
- Ocasionalmente (de una a tres veces al mes)
- Frecuentemente (de una a tres veces por semana)
- Regularmente (más de tres veces por semana)

b) ¿Cuánto tiempo has estado expuesto a humos metálicos en tu trabajo?

- Menos de 1 año
- De 1 a 3 años
- De 3 a 5 años
- De 5 a 10 años
- Más de 10 años

c) ¿Qué tipos de materiales soldados generan más humos metálicos en tu experiencia?

- Acero
- Aluminio
- Hierro fundido
- Otros (especificar: _____)

d) ¿Se te proporciona equipo de protección personal (EPP) adecuado para la protección contra los humos metálicos?

- Sí

- No

e) ¿Recibes alguna capacitación sobre los riesgos asociados con la exposición a humos metálicos y cómo protegerte?

- Sí

- No

3. Efectos en la salud:

a) ¿Has experimentado algún problema de salud relacionado con la exposición a humos metálicos?

- Sí, frecuentemente

- Sí, ocasionalmente

- Sí, raramente

- No

b) ¿Cuáles son los síntomas que has experimentado con mayor frecuencia?

- Problemas respiratorios

- Irritación ocular

- Dermatitis

- Otros (especificar: _____)

c) ¿Has recibido algún diagnóstico médico relacionado con la exposición a humos metálicos?

- Sí

- No

d) ¿Has tenido alguna ausencia laboral debido a problemas de salud relacionados con la exposición a humos metálicos?

- Sí

- No

4. Medidas de control y prevención:

a) ¿La empresa proporciona medidas de control para reducir la exposición a humos metálicos?

- Sí
- No

b) ¿Se realizan evaluaciones periódicas de la calidad del aire en el lugar de trabajo?

- Sí
- No

5. Conocimientos y conciencia:

a) ¿Eres consciente de los posibles efectos en la salud derivados de la exposición a humos metálicos?

- Sí
- No

b) ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre las medidas de control y prevención recomendadas para protegerse de los humos metálicos?

- No tengo conocimiento
- Tengo conocimiento básico
- Tengo conocimiento intermedio
- Tengo un amplio conocimiento
- Tengo un conocimiento experto

Anexo III: Evaluación del Riesgo de las Actividades del sector herrería

Nivel de deficiencia

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 existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se ha detectado factores de riesgo de menos 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.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Nivel de exposición (NE)

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuadamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Fuente: Elaboración propia (2023).

Nivel de probabilidad

Nivel de exposición					
		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	M-6	B-4	B-2

Fuente: Elaboración propia (2023).

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 bien situación 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 bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez
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

Fuente: Elaboración propia (2023).

Nivel de consecuencias

Nivel de consecuencias	NP	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico M	100	1 muerto o mas	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	Se requiere paro del proceso

		laboral transitoria LT	para efectuar la reparación
Leve L	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: Elaboración propia (2023).

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

Fuente: Elaboración propia (2023).

		cables en mal estado. Cortocircuito.								
		Posiciones inadecuadas en La realización del trabajo.	Ergonómicos	6	3	18	Alta	Muy Grave	II	Corregir y adoptar medidas de control.
		Sobreesfuerzo.		6	3	18	Alta	Muy Grave	II	Corregir y adoptar medidas de control.
Plegado manual de planchas		Ruido generado por las máquinas	Físico	2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Proyección de partículas	Mecánico	2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Golpe contra objetos fijos.		2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo, Sobreesfuerzo.	Ergonómicos	6	4	24	Muy alta	Muy grave	I	Corregir urgente
Uso de prensa.		Ruido generado por uso de la prensa, las máquinas	Físico	2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Vibración por máquina encendida		2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en	Eléctrico	2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible

		partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.								
		Proyección de materiales	Mecánico	6	4	24	Muy alta	Muy grave	I	Corregir urgente
		Caídas al mismo nivel.		2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Golpe contra objetos fijos.		2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Posiciones inadecuadas en el banco de trabajo	Ergonómicos	2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
	Soldadura	Vibración por máquina encendida	Físico	2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Proyección de partículas, partículas de soldadura, uso de herramientas manuales desbaste.	Mecánico	6	4	24	Muy alta	Muy grave	II	Corregir y adoptar medidas de control.
		Golpe contra objetos fijos.		2	4	8	Media	Grave	III	Mejorar si es posible
		Posiciones inadecuadas.	Ergonómicos	6	3	18	Alta	Muy Grave	II	Corregir y adoptar medidas de control.
		Sobreesfuerzos.		6	3	18	Alta	Muy Grave	II	Corregir y adoptar medidas de

									control.	
		Contacto eléctrico directo o indirecto por falta de protección en partes activas, cables en mal estado. Cortocircuito.	Eléctrico	6	4	24	Muy alta	Muy grave	II	Corregir y adoptar medidas de control.
		Material Particulado	Químico	10	4	40	Muy alta	Muy grave	I	Corregir urgente.
		Inhalación de humos metálicos, gases y vapores.		10	4	40	Muy alta	Muy grave	I	Corregir urgente.
		Signos y síntomas		10	4	40	Muy alta	Muy grave	I	Corregir Urgente.
		Aplastamiento		6	3	18	Alta	Muy Grave	II	Corregir y adoptar medidas de control.

Fuente: Elaboración propia (2023).