



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE UN PLAN INTEGRAL PARA LA PREVENCIÓN DE
RIESGOS DE LA SALUD LABORAL EN TALLERES INDUSTRIALES
GALLEGOS S.A DE LA CIUDAD DE IBARRA”**



AUTOR: Ismael Joselito Gallegos Enríquez

DIRECTOR: Ing. Jenyffer Alexandra Yépez Chicaiza MSc

Ibarra-Ecuador

2024



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100485211-5		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Gallegos Enríquez Ismael Joselito		
DIRECCIÓN:	Ibarra-Imbabura-Ecuador		
EMAIL	ijgallegose@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062511021	TELÉFONO MÓVIL	0993697593

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Propuesta de un plan integral para la prevención de riesgos de la salud laboral en Talleres Industriales Gallegos S.A de la ciudad de Ibarra”
AUTOR (ES):	Gallegos Enríquez Ismael Joselito
FECHA:	10/06/2024
CARRERA/PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
DIRECTOR:	MSc. Jenyffer Alexandra Yépez Chicaiza, Ing.

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Ismael Joselito Gallegos Enríquez, con cédula de identidad Nro. 100485211-5, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144 Ibarra,

Ibarra, a los 10 días del mes de junio de 2024

EL AUTOR:

Firma.....



Nombre: Ismael Joselito Gallegos Enríquez

CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días, del mes de junio de 2024

EL AUTOR:

Firma.....

Nombre: Ismael Joselito Gallegos Enríquez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

Ibarra, 10 de junio de 2024

MSc. Jenyffer Alexandra Yépez Chicaiza, Ing.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f)
MSc. Jenyffer Alexandra Yépez Chicaiza, Ing.
C.C.: ..150301339-0

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular “Propuesta de un plan integral para la prevención de riesgos de la salud laboral en Talleres Industriales Gallegos S.A de la ciudad de Ibarra” elaborado por Ismael Joselito Gallegos Enríquez, previo a la obtención del título de ingeniero industrial, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f): 

MSc. Jenyffer Alexandra Yépez Chicaiza, Ing.
C.C. 10030339-G

(f): 

MSc. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, Ing.
C.C.: 1001128857



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEDICATORIA

A mis padres, cuyo amor incondicional, apoyo constante y sacrificios innumerables han sido la fuerza motriz detrás de cada logro en mi vida.

A mis profesores y mentores, por su guía, sabiduría y estímulo intelectual que han moldeado mi pensamiento y mi perspectiva.

A mis familiares, por su paciencia, comprensión y aliento durante este viaje.

Esta tesis es un testimonio de gratitud hacia quienes han estado a mi lado durante este viaje académico, y es con profunda admiración y aprecio que la dedico a todos ustedes.

Por último, quiero dedicar esta culminación a mí mismo por no dejarme vencer, ya que en ocasiones el mayor obstáculo se encuentra dentro de uno mismo.

Ismael Gallegos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios por darme la fuerza para seguir adelante, llenarme de bendiciones y guiar mi camino.

No puedo pasar por alto el apoyo incondicional de mis padres, familia y amigos, los cuales han estado junto a mí, en cada momento. Su amor, paciencia y aliento han sido mi mayor fortaleza. Para todos aquellos que contribuyeron de alguna manera al desarrollo y culminación de este trabajo de investigación expreso un sincero agradecimiento; en especial a mi directora de tesis MSc. Jenyffer Alexandra Yépez Chicaiza, por su orientación experta, apoyo constante y dedicación inquebrantable a lo largo de este proceso. Su sabiduría y consejos fueron fundamentales para dar forma a esta investigación.

A la Universidad Técnica del Norte, al aceptarme y abrirme las puertas en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA), por las enseñanzas que aprendí en ella, por haberme dado su voto de confianza y por todo el apoyo otorgado para poder estudiar en la Carrera de Ingeniería Industrial.

Gracias

Resumen

La protección y bienestar laboral son temas de gran importancia en las actividades y procesos internos de las organizaciones o empresas en general, por lo que deben cumplir con las leyes, regulaciones y convenios contemplados en leyes locales con el fin de mantener integridad y seguridad de su personal. Los obreros se exponen de forma directa a diversos riesgos laborales, sean físicos, mecánicos o ergonómicos, especialmente a factores de riesgo relacionados con el ruido y las vibraciones. Teniendo en cuenta el caso del sector de la mecánica industrial, existen máquinas y herramientas que generan ruido de alto nivel y vibraciones excesivas en relación con otros equipos convencionales; esto genera un nivel de riesgo de exposición para el personal que puede provocar patologías como sordera, neuralgias, dolores musculares y otras. Por tal motivo, esta investigación propone desarrollar un modelo integral del programa de prevención de riesgos y salud laboral en TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A. de la ciudad de Ibarra con el objetivo de mejorar la seguridad laboral reduciendo los niveles de peligro existentes. Como resultado se concluye que la empresa necesita reformar algunos parámetros que potencien su seguridad laboral, se han detectado falencias y puntos débiles a ser mejorados, especialmente para los factores de riesgo de caída, abrasión, incendio, carga física y ruido, donde los riesgos por abrasión resultan mejorables, el riesgo por carga física se determina como controlable mientras se tomen las acciones necesarias de manera oportuna, sin embargo es importante que se actúe sobre los niveles de exposición al ruido que registran valores entre 77.7 dB y 87 dB, con un incremento porcentual considerable. Por este motivo, es importante mantener un plan de seguridad y salud actualizado y auditar periódicamente para adoptar medidas preventivas adecuadas a las labores ejecutadas en el taller, protegiendo la seguridad del personal en cada una de las áreas laborales.

Palabras Clave:

Factor de riesgo, riesgo laboral, plan de seguridad y salud ocupacional, ruido.

Abstract

Labor protection and well-being are issues of great importance in the activities and internal processes of organizations or companies in general, which is why they must comply with the laws, regulations and agreements contemplated in local laws in order to maintain the integrity and safety of their operations. staff. Workers are directly exposed to various occupational risks, whether physical, mechanical or ergonomic, especially risk factors related to noise and vibrations. Taking into account the case of the industrial mechanics sector, there are machines and tools that generate high-level noise and excessive vibrations in relation to other conventional equipment; This generates a level of exposure risk for personnel that can cause pathologies such as deafness, neuralgia, muscle pain and others. For this reason, this research proposes to develop a comprehensive model of the risk prevention and occupational health program in TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A. of the city of Ibarra with the aim of improving workplace safety by reducing existing danger levels. As a result, it is concluded that the company needs to reform some parameters that enhance its occupational safety; shortcomings and weak points have been detected to be improved, especially for the risk factors of falls, abrasion, fire, physical load and noise, where the risks due to abrasion results can be improved, the risk due to physical load is determined as controllable as long as the necessary actions are taken in a timely manner, however it is important that action is taken on the noise exposure levels that register values between 77.7 dB and 87 dB, with an increase considerable percentage. For this reason, it is important to maintain an updated health and safety plan and periodically audit it to adopt preventive measures appropriate to the work carried out in the workshop, protecting the safety of personnel in each of the work areas.

Keywords

Risk factor, occupational risk, occupational health and safety plan, noise.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	9
I. INTRODUCCIÓN	17
A. Problema de investigación	17
B. Objetivo general	18
C. Objetivos específicos	18
D. Alcance de la investigación	18
E. Justificación de la investigación	18
II. MARCO TEÓRICO	20
A. Antecedentes	20
B. Bases teóricas del trabajo.....	21
C. La salud ocupacional	21
D. Seguridad industrial.....	21
F. Tipos de riesgos profesionales	22
G. Gestión de riesgos	28
H) Adaptación del trabajo a la persona	32
I) Marco legal	32
J) Normas técnicas de evaluación de riesgos	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
A. Metodología.....	39
B. Diseño de la investigación.....	39
C. Población de estudio.....	39
D. Justificación de la metodología empleada	40
E. Descripción de la metodología.....	40
F. Métodos de medición e instrumentos.....	44
IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	46

A. Diagnóstico situacional de la empresa	46
B. Descripción de las áreas y equipos de trabajo	47
C. Identificación general de riesgos	54
D. Interpretación diagnóstica	91
E. Propuesta del plan integral de prevención de riesgos para la empresa	95
F. Discusión.....	104
G. Conclusiones y recomendaciones.....	105
V. ANEXOS.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I TIPOS DE GUANTES DE PROTECCIÓN.....	36
TABLA II PRESTACIONES EXIGIDAS PARA CADA ACTIVIDAD.....	37
TABLA III TALLAS Y DIMENSIONES DE GUANTES	37
TABLA IV VALORES DE ACELERACIÓN POR VIBRACIÓN PERMISIBLES	38
TABLA V POBLACIÓN DE ESTUDIO	39
TABLA VI PUESTOS A EVALUAR	41
TABLA VII NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	41
TABLA VIII NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE).....	42
TABLA IX NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)	42
TABLA X SIGNIFICADO DE CADA NP	42
TABLA XI DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC).....	43
TABLA XII SIGNIFICADO DEL NIVEL DE INTERVENCIÓN.....	43
TABLA XIII PLAN DE ACTIVIDADES METODOLÓGICAS A REALIZAR	44
TABLA XIV PARÁMETROS NTP PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS	44
TABLA XV PERSONAL ENCARGADO DE CADA ÁREA DE TRABAJO	49
TABLA XVI DIMENSIONES DE LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LA EMPRESA.....	49
TABLA XVII DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS	53
TABLA XVIII RIESGOS A ANALIZAR EN EL ÁREA AUTOMOTRIZ	55
TABLA XIX EVALUACIÓN DE RIESGO ATRAPAMIENTO (AUTOMOTRIZ).....	56
TABLA XX EVALUACIÓN DEL RIESGO POR RESGUARDOS (AUTOMOTRIZ).....	58
TABLA XXI EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (AUTOMOTRIZ).....	59
TABLA XXII EVALUACIÓN DE RIESGO DE CARGA FÍSICA (AUTOMOTRIZ)	60
TABLA XXIII LÍMITES DE CONSUMO DE ENERGIA EN LA JORNADA	60
TABLA XXIV EVALUACIÓN RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (AUTOMOTRIZ) ...	61
TABLA XXV EVALUACIÓN DEL RIESGO POR VIBRACIÓN (AUTOMOTRIZ)	62
TABLA XXVI RIESGOS EN EL ÁREA DE ENDEREZADA Y PINTURA	63
TABLA XXVII EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (ENDEREZADA)	64
TABLA XXVIII EVALUACIÓN CARGA FÍSICA (ENDEREZADA)	65
TABLA XXIX LÍMITES DE CONSUMO DE ENERGIA EN LA JORNADA	65
TABLA XXX EVALUACIÓN RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (ENDEREZADA)	66
TABLA XXXI EVALUACIÓN DEL RIESGO POR VIBRACIÓN (ENDEREZADA).....	67
TABLA XXXII RIESGOS EN EL ÁREA DE MECÁNICA INDUSTRIAL	68
TABLA XXXIII EVALUACIÓN DE RIESGO ATRAPAMIENTO (INDUSTRIAL).....	69

TABLA XXXIV EVALUACIÓN DEL RIESGO POR RESGUARDOS (INDUSTRIAL) ..	71
TABLA XXXV EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (INDUSTRIAL)	72
TABLA XXXVI TABLA RESUMEN CARGA FÍSICA (INDUSTRIAL)	73
TABLA XXXVII LÍMITES DE CONSUMO DE ENERGÍA EN LA JORNADA	73
TABLA XXXVIII RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (INDUSTRIAL)	74
TABLA XXXIX RIESGO DE QUEMADURA POR SOLDADURA (INDUSTRIAL).....	75
TABLA XL TABLA RESUMEN DEL RIESGO POR VIBRACIÓN (INDUSTRIAL).....	76
TABLA XLI RIESGOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA	78
TABLA XLII EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (ADMINISTRATIVA).....	78
TABLA XLIII EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CARGA VISUAL	79
TABLA XLIV RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (ADMINISTRATIVA).....	80
TABLA XLV COEFICIENTES PARA CÁLCULO DEL RIESGO DE INCENDIO	82
TABLA XLVI TOMA DE MEDICIONES DE RUIDO Y VIBRACIONES	84
TABLA XLVII ÍNDICES DE RUIDO PERMISIBLES	90
TABLA XLVIII CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN DE RUIDO DIARIO	91
TABLA XLIX PREVENCIÓN DE PELIGROS NATURALES Y RIESGOS PROVOCADOS POR EL HOMBRE.	101
TABLA L CONTROLES SUGERIDOS SEGÚN EL PELIGRO	102

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Riesgos laborales más comunes	23
Fig. 2. Señalética para riesgo de ruido	24
Fig. 3. Señalética de peligro o riesgo de vibraciones	24
Fig. 4. Señalética para golpes contra objetos.	26
Fig. 5. Señalética para peligro o riesgo de corte	26
Fig. 6. Recomendaciones generales de seguridad para el empleador	27
Fig. 7 Señalética para prevención de aplastamiento.....	28
Fig. 8 Métodos de evaluación de riesgos	29
Fig. 9 Elementos del análisis cualitativo	29
Fig. 10 Componentes del análisis cuantitativo de riesgos.....	30
Fig. 11 Proceso general de evaluación del riesgo	31
Fig. 12 Riesgos y factores de riesgo de accidente por soldadura	35
Fig. 13 Notación del guante de seguridad según EN 388	37
Fig. 14 Diagrama de la metodología de evaluación de riesgos	45
Fig. 15 Geolocalización del taller.....	47
Fig. 16 Layout de distribución de la empresa	48
Fig. 17 Organigrama de la empresa.....	48
Fig. 18 Área de mecánica automotriz.....	50
Fig. 19 Área de enderezada y pintura.....	51
Fig. 20 Área de mecánica industrial.....	52
Fig. 21 Área administrativa.....	52
Fig. 22 Matriz de evaluación para riesgos de abrasión	55
Fig. 23 Nivel de intervención por abrasión en el área automotriz	56
Fig. 24 Nivel de intervención por atrapamiento en el área automotriz	57
Fig. 25 Nivel de intervención por resguardos de máquinas (automotriz)	59
Fig. 26 Nivel de intervención por caídas en el área automotriz	60
Fig. 27 Nivel de intervención por carga física en el área automotriz.....	61
Fig. 28 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo (automotriz)	62
Fig. 29 Nivel de intervención por vibraciones (automotriz)	63
Fig. 30 Nivel de intervención por caídas (enderezada y pintura).....	65
Fig. 31 Nivel de intervención por carga física (enderezada y pintura)	66
Fig. 32 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo (enderezada y pintura)	67

Fig. 33 Nivel de intervención por vibraciones (enderezada y pintura)	68
Fig. 34 Nivel de intervención por atrapamiento (industrial)	70
Fig. 35 Nivel de intervención por resguardos de máquinas (industrial)	71
Fig. 36 Nivel de intervención por caídas (industrial)	72
Fig. 37 Nivel de intervención por carga física (industrial)	74
Fig. 38 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo en el área automotriz.....	75
Fig. 39 Nivel de intervención por riesgo de soldadura (industrial)	76
Fig. 40 Nivel de intervención por vibraciones (enderezada y pintura)	77
Fig. 41 Nivel de intervención por caídas (administrativa)	79
Fig. 42 Nivel de intervención por carga visual (administrativa)	80
Fig. 43 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo (administrativa).....	81
Fig. 44 Nivel de intervención por riesgo de incendio	83
Fig. 45 Sonómetro IEC 651 tipo 2	83
Fig. 46 Vibrómetro HD2030.K1	84
Fig. 47 Mapa de ruido del taller	86
Fig. 48 Mapa de áreas y ruido	86
Fig. 49 Mapa de ruido del área administrativa	87
Fig. 50 Niveles de ruido en el área automotriz.....	87
Fig. 51 Niveles de ruido en el área de mecánica industrial	88
Fig. 52 Niveles de ruido en el área de enderezada y pintura.....	88
Fig. 53 Niveles de ruido en el área de tornería y prensa	89
Fig. 54 Niveles de ruido en el área de dormitorios	89
Fig. 55 Niveles de ruido en el área de bodega.....	90
Fig. 56 Nivel de intervención para el riesgo de ruido	92

I. INTRODUCCIÓN

A. Problema de investigación

A nivel global, el organismo encargado de abordar los temas y relaciones laborales es la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que, según el informe más reciente, estima que a nivel global más de 20 individuos fallecen diariamente a causa de accidentes en su trabajo, lo que provoca alrededor de 2,78 millones de fallecimientos anuales alcanzando una cifra récord de 374 millones de accidentes laborales, situación que afecta a las empresas y los empleados, esto reduce su productividad y bienestar. La OIT menciona que en los países en desarrollo las consecuencias de los riesgos implican pérdidas cercanas al 4% del PIB, mientras que para países en vías de desarrollo estos valores oscilan entre el 8% y 9%, mientras que para Ecuador estas pérdidas implican 10 mil millones de dólares [1].

La seguridad en el ambiente de trabajo son temas importantes al momento de realizar tareas o procesos internos en una organización, pues conllevan una serie de medidas preventivas que deben ser cumplidas en respeto a las leyes, reglamentos y convenios dentro del territorio nacional, con ello se garantiza la protección de la salud de los trabajadores que laboran para la empresa [2].

Además, a diario, los trabajadores se exponen a diferentes riesgos laborales, entre ellos se identifica como los más comunes al ruido y las vibraciones, especialmente en el área industrial, pues estos provienen de máquinas como tornos, las fresadoras, pulidoras o amoladoras, que son las que generan mayores niveles de estos parámetros, generando perjuicios a corto, mediano o largo plazo en los oídos, huesos y articulaciones [3].

Teniendo en cuenta datos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) se estima que cada año se detectan alrededor de 14000 enfermedades de tipo laboral, de ellas menos del 3% se reportan, es decir que únicamente se recibe información de un aproximado de 3496 casos. En base a esta información se determina que en Ecuador existen incidentes laborales que incurren en la pérdida de audición, visión, olfato, trastornos musculoesqueléticos y factores de riesgo psicosocial. Por ello se recomienda tomar especial atención las observaciones del Reglamento de Riesgos Laborales que indican que, de no ser detectadas o tratadas a tiempo, estas enfermedades pueden culminar en la invalidez del trabajador [4].

Así pues, resulta importante evaluar de manera responsable la situación de riesgo existente en Talleres Industriales Gallegos S.A. domiciliado en la ciudad de Ibarra, especializada en la manufactura, reparación y modificación de piezas industriales, de modo que

se pueda medir y controlar de forma adecuada el factor de riesgo mediante una correcta aplicación de la gestión de la seguridad.

B. Objetivo general

Proponer un modelo de plan integral para la prevención de riesgos y salud laboral en Talleres Industriales Gallegos S.A de la ciudad de Ibarra, para mejorar el ambiente de trabajo y disminuir el nivel de riesgo de ruido.

C. Objetivos específicos

- Establecer los aspectos históricos y legales sobre la seguridad y salud en el trabajo, vigentes en el Ecuador, mediante bases bibliográficas que sustenten el marco teórico de la investigación.
- Realizar un diagnóstico inicial mediante el uso de la matriz de riesgos laborales que permita determinar los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores y medir los niveles de ruido producidos en Talleres Industriales Gallegos S.A.
- Desarrollar un plan de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con las necesidades del sector en estudio que mitigue los riesgos presentes en las áreas de trabajo para Talleres Industriales Gallegos S.A.

D. Alcance de la investigación

Este estudio identifica, evalúa y mide los riesgos laborales que enfrenta el personal del taller mientras realiza trabajos de tipo industrial en las diferentes áreas de trabajo. Con esta información se plantea desarrollar un plan de prevención de riesgos en el taller en base a normas vigentes como la NTP que propone un sistema simplificado para evaluar los riesgos de accidentes en el sitio de trabajo, en este caso con énfasis en los factores auditivos, buscando la búsqueda de un entorno seguro que garantice el bienestar de los empleados.

E. Justificación de la investigación

La protección y el bienestar laboral son pilares necesarios para que las empresas garanticen el buen funcionamiento de sus procesos productivos internos o de servicios externos.

El empleado forma parte importante de la organización, por ello es fundamental que se vele por la integridad de su salud ocupacional, a razón de ello es importante analizar los puestos de trabajo evaluando los riesgos presentes, especialmente aquellos relacionados con el manejo de maquinaria industrial como torno, fresadora, talladora de engranes, prensa hidráulica, equipos de soldadura, entre otros equipos con que cuenta el taller a modo de conocer los tiempos de exposición que presentan los empleados y tomar acciones correctivas que mejoren su desempeño.

Según la Constitución de la República del Ecuador (CRE) cada individuo tiene el derecho fundamental de llevar a cabo su trabajo en un ambiente favorable, que cuide su integridad física, además de garantizarle niveles óptimos de higiene y bienestar general en estos espacios [5]. Hay que mencionar, además que el Ministerio del Trabajo ha implementado medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) para que las empresas las consideren y apliquen en sus áreas laborales.

La política de SST es esencial para salvaguardar la vida, el bienestar y la salud mental de los empleados, pues su principal objetivo es el de establecer una organización eficiente, que sea dedicada a la anticipación y gestión de riesgos laborales, mejorando así las condiciones y ambiente del sitio. Esto ayuda a que la empresa evite posibles multas por incumplimiento de los requisitos de seguridad laboral estipulados en la ley vigente.

En este contexto, en Ecuador, el Decreto Ejecutivo 2393-1985 y la reforma normativa en SST elaborada por el IESS, establecen la responsabilidad que posee el Estado para proteger la seguridad y promover el cuidado de personal, situación que es ampliamente reconocida, pues en ella radica la importancia de observar los estándares fundamentales de seguridad a fin de mitigar los riesgos laborales, promoviendo un entorno más saludable para cada integrante de una empresa.

De manera que se infiere que el propósito de un plan integral de SST es el análisis de los efectos que generan los riesgos para con ello disminuir la incidencia de accidentes, enfermedades ocupacionales y costos asociados con una posible lesión. Este estudio beneficia de manera directa a los técnicos de la empresa, sobre quienes recae la evaluación, medición y control de estos factores que establece la norma especializada en el tema.

II. MARCO TEÓRICO

A. Antecedentes

El bienestar laboral de los trabajadores en su área de desempeño es un tema que va en aumento dentro del entorno empresarial, especialmente en lo que a riesgos auditivos por exposición de ruido se refiere [6]. En el entorno local, la seguridad industrial abarca la implementación de normativas, protocolos y tácticas orientadas a cuidar la salud del personal. A pesar de ello, la falta de atención en la prevención de incidentes laborales ha consignado un impacto negativo en el bienestar laboral, lo cual repercute en los objetivos y metas empresariales, afectando así notablemente la productividad, eficacia y eficiencia. Como medida de prevención al excesivo número de accidentes y muertes laborales, el Ministerio de Trabajo de Ecuador ha modificado significativamente el ámbito de supervisión y cumplimiento de las normativas sobre riesgos laborales [7].

El ruido excesivo proveniente de un equipo tecnológico impacta negativo en la audición y salud en general del operador, especialmente si ocurre durante una exposición prolongada, provocando la pérdida permanente del sentido auditivo, fatiga, ansiedad o dificultad para moverse. Reconociendo estos riesgos, se presta mayor atención al emprendimiento de acciones preventivas que minimicen la exposición al ruido y otros riesgos [8].

Con el tiempo, se han establecido regulaciones y estándares internacionales para controlar el ruido en el lugar de trabajo, organismos como la OIT y la OSHA han desarrollado pautas y reglas específicas que cuiden la salud auditiva del personal. En base a esto, diferentes estudios identifican el origen del ruido, sus niveles de exposición, posibles efectos en la salud, así como los métodos de prevención empleados para disminuir los efectos del ruido de manera efectiva [9]. En la actualidad se han producido avances significativos en el desarrollo de tecnologías y equipamientos diseñados a optimizar los procesos dentro de los talleres mecánicos. La introducción de maquinaria y la implementación de barreras acústicas son ejemplos de medidas que buscan salvaguardar la salud auditiva [10].

Las compañías del sector automotriz ya comprenden el impacto del bienestar y la protección de sus trabajadores, especialmente en términos de gestión de riesgos. Numerosas empresas han introducido programas destinados a sensibilizar, capacitar y evaluar los riesgos, con el propósito de asegurar que los trabajadores estén debidamente informados y preparados para enfrentar los desafíos asociados al ruido en sus entornos laborales [11].

B. Bases teóricas del trabajo

El trabajo constituye una actividad fundamental para el avance del desarrollo humano y económico, pues permite la generación de bienes y servicios que cumplen con las demandas de la sociedad y posibilitan el desarrollo y progreso de las empresas [12]. Además, el trabajo también tiene una gran influencia en la identidad y bienestar de las personas, ya que les brinda la oportunidad de desarrollar sus habilidades, alcanzar metas personales y obtener una remuneración por su esfuerzo [13].

Se lo considera como la actividad humana que altera el entorno con el propósito de cubrir necesidades, ha sido analizada por varias disciplinas con el fin de comprender su esencia, evolución y los factores favorables para su progreso. El empleo no es sólo una actividad económica, sino también un elemento central en la vida social y personal de un individuo, que configura su identidad y bienestar [14]. Es una actividad histórica de la humanidad, ha evolucionado tanto en su aspecto técnico como organizativo [15].

C. La salud ocupacional

Se enfoca en mejorar y resguardar la SST, reducir riesgos y gestionar enfermedades y accidentes en el campo laboral. La OMS promueve y supervisa el bienestar de los trabajadores mediante diferentes protecciones que resguarden al personal [16]. Esta definición subraya la importancia de un enfoque holístico que no sólo se centre en prevenir lesiones específicas, sino también en establecer un ambiente de trabajo que fomente el bienestar general del empleado [17]. Mantiene la seguridad del personal en todas las ocupaciones. Previene enfermedades y posibles accidentes profesionales eliminando el peligro en el entorno laboral [18].

D. Seguridad industrial

Se centra en la protección contra riesgos ocupacionales y considera todos los elementos que pueden afectar a los empleados y a las empresas tal como factores humanos, legales, sociales, económicos y técnicos [19]. Para garantizar la seguridad de la empresa en general, se utilizan leyes, normas y estándares para prevenir lesiones laborales, proteger a los empleados, su integridad personal y la de los equipos [20].

Dada la complejidad inherente a la seguridad industrial, esta se desarrolla como una disciplina que busca mejorar la organización interna de la industria laboral. Busca fomentar una

estructura laboral adecuada y seguir pautas fundamentales de acuerdo con los principios legales, todo ello en beneficio de los trabajadores [21]. Por ello la inversión en SST resulta fundamental desde lo humanitario, ético y económico, pues las empresas que implementan prácticas de seguridad industrial tienden a observar tasas de accidentes más bajas, lo que significa costos reducidos relacionados con compensaciones, interrupciones de producción y daños a la maquinaria.

1) *Peligro*: es una situación o condición que presenta la posibilidad o amenaza inminente de causar una afectación a la vida o salud de un individuo o a alguna estructura física, ambiental o empresarial; este puede manifestarse en forma de riesgo físico, químico, biológico, psicológico. Identificarlos y evaluarlos a tiempo es importante para controlar y minimizar los riesgos asociados a ellos [22]. La falta de resolución a los problemas detectados incrementa los riesgos, lo que potencialmente resultará en un incremento de accidentes laborales, con la consecuente imposición de sanciones económicas a la empresa por no prevenir dichos riesgos [23].

2) *Riesgo*: es la posibilidad que algo negativo pueda ocurrir, los factores que contribuyen a este riesgo son la amenaza y la vulnerabilidad [24]. Es decir, se refiere a cualquier fenómeno, sustancia, actividad humana o condición que pueda incurrir en accidente causando daños o perjuicios a la salud, servicios, bienes o la economía. Esto puede incluir accidentes, desastres naturales, actos criminales, exposición a sustancias tóxicas, entre otros [25].

Así también, un accidente es un hecho inesperado que ocurre durante el trabajo, este incluye todas las consecuencias indeseables que podrían suceder en determinadas condiciones debido a posibles vulnerabilidades [26]. Así, la vulnerabilidad está vinculada con la capacidad de resistencia y adaptación ante situaciones de riesgo [27]. La vulnerabilidad es el grado de probabilidad que algo ocurra y sea propenso a resultar una amenaza y experimentar una posible afectación a su integridad [28]. Las empresas que implementan sólidas prácticas de seguridad industrial tienden a observar tasas de accidentes más bajas, lo que resulta en costos reducidos relacionados con compensaciones, interrupciones de producción y daños a la maquinaria [29].

F. Tipos de riesgos profesionales

Se clasifican en seis categorías detalladas en la Fig. 1., cada tipo requiere un enfoque personalizado para su gestión y mitigación, pues la eficacia de las medidas preventivas se ve

influenciada por la capacidad de manejo de riesgos en cada nivel de la empresa, aportando a la mejora continua en SST [30].



Fig. 1. Riesgos laborales más comunes

Fuente: Tomado de [31]

1) *Riesgos físicos*: resultan de la exposición del trabajador a condiciones como temperatura extrema, radiación, ruido, vibración, iluminación, ventilación y corriente eléctrica. Es importante destacar que estos riesgos pueden ser graves para la salud del personal mientras mayor sea la exposición [32]. Por ejemplo: la exposición prolongada a ruidos fuertes provoca pérdida de audición, mientras que las altas temperaturas pueden provocar deshidratación, fatiga y otros problemas de salud [33].

Por lo tanto, es fundamental tomar medidas preventivas y de protección apropiadas que minimicen estos riesgos en el lugar de trabajo. Se enfatiza el analizar riesgos a la interna de la empresa con el fin de identificar y gestionarlos de manera efectiva. La prevención, como la utilización de EPP y la educación de los trabajadores sobre los peligros, son cruciales salvaguardar la SST [34].

a) *El ruido*: es un sonido incomprensible que suele resultar molesto o desagradable y provoca pérdida de audición o interfiere en la realización de una actividad [35]. La exposición a altos niveles durante el trabajo puede dañar gradualmente la audición, la persona no se da cuenta del empeoramiento hasta que con el paso de tiempo sufre una pérdida auditiva [36].

El decibelio (dB) es la unidad de medida del sonido, si un dispositivo registra 60 dB se dice que es más potente que uno de 30 dB; se establece un límite de 80 dB para prevenir la pérdida de audición en una jornada laboral de 8 horas, aunque estos valores son aproximados, ya que incluso por debajo de este límite se podría experimentar pérdida de audición [37].

Existen diversas fuentes de ruido en el entorno laboral, como maquinaria industrial, herramientas eléctricas, vehículos, música alta, entre otros. Además, el impacto del ruido en la

salud no se limita a la pérdida de audición, sino que también puede causar otros problemas de salud, como aumento del estrés, fatiga, trastornos del sueño y afectar el rendimiento en el trabajo. Por lo tanto, es fundamental prevenir la exposición al ruido y salvaguardar la salud auditiva y general de los operarios [38].



Fig. 2. Señalética para riesgo de ruido

Fuente: Tomado de [39]

b) Vibraciones: son movimientos oscilatorios rápidos y continuos que pueden transmitirse a los objetos o materiales, al cuerpo o alguna de sus extremidades. Las vibraciones pueden originarse en diversas fuentes, como maquinaria, herramientas manuales con motor, vehículos, entre otros [40]. Pueden ser causadas por partes desequilibradas que se encuentran en movimiento, turbulencia de fluidos, golpes, entre otros factores. Por ello, es necesario instalar señalética adecuada que le permita al operario conocer qué tipo de máquinas generan vibración, tal como se indica en la Fig. 3.



Fig. 3. Señalética de peligro o riesgo de vibraciones

Fuente: Tomado de [41]

Estos movimientos se transmiten hacia el cuerpo mediante las manos, ya sea por la realización de numerosos procesos o el uso de herramientas mecánicas, exponen al trabajador a dicho fenómeno. Estos efectos pueden originarse debido al contacto de los dedos o la mano con alguna fuente vibratoria o algún dispositivo u objeto que se apoye sobre una superficie en movimiento [42]. Además, estos no se restringen solo a la zona de contacto, poniendo en riesgo el bienestar de los empleados, haciéndolos especialmente susceptibles a problemas vasculares, de huesos o articulaciones y de nervios o músculos [43]. Algunos de los efectos provocados por las vibraciones son:

- **Trastornos vasculares:** afectan al sistema circulatorio, influyendo en el flujo sanguíneo por el bloqueo en los vasos sanguíneos o por el daño en alguna válvula [44].
- **Trastornos de huesos y las articulaciones:** son lesiones que ocurren debido al uso excesivo de una articulación o por algún accidente en el que se ven afectados los huesos ocasionándose fisuras o fracturas [45].
- **Trastornos neurológicos:** se produce una reducción en la sensación normal del tacto, la temperatura y la destreza manual, produciendo hormigueo o adormecimiento en sus dedos y manos [46].
- **Trastornos musculares:** se producen afecciones como dolor, inflamación o debilidad en los músculos causando torceduras, distensiones o calambres [47].

2) *Riesgos mecánicos:* implican los peligros relacionados con el uso, manejo o fallo de maquinaria, herramientas que pueden resultar en accidentes o lesiones para los trabajadores [48]. Estos peligros abarcan cortes, atrapamientos, aplastamientos, impactos y lesiones causadas por partes móviles de equipos manuales o eléctricos, así como la proyección de fragmentos o partículas [49].

La falta de una interacción segura entre el personal y la maquinaria representa una de las principales causales de accidentabilidad en entornos industriales, lo que vuelve importante establecer sistemas de seguridad apropiados y llevar a cabo mantenimientos preventivos de forma periódica [50].

Algunos ejemplos de estos riesgos se señalan a continuación: quedar atrapado en máquinas, superficies u objetos, caída de objetos, caída desde diferentes alturas, contacto eléctrico, lugares de trabajo, equipos eléctricos, contacto con líquidos. Los riesgos mecánicos también pueden incluir riesgos asociados al uso de herramientas y maquinarias peligrosas, como sierras eléctricas, taladros, prensas, cortadoras, entre otros. Para prevenir accidentes y reducir su frecuencia, es importante utilizar medidas de protección como EPP, entrenamiento en operación de máquinas, mantenimiento y reparación regulares de equipos y colocación de carteles necesarios. Las normas técnicas, como las descritas en las regulaciones de la ISO o las Notas Técnicas de Prevención (NTP) ofrecen orientación para el diseño y utilización de maquinaria de manera segura, destacando la importancia de abordar los aspectos ergonómicos y de seguridad [51].

a) *Riesgo de golpe o impacto*: se generan cuando un individuo o una parte de su cuerpo experimenta una colisión violenta con objetos estacionarios o en movimiento [52]. Si este peligro se materializa y resulta en un accidente, las repercusiones, aunque desalentadoras, normalmente no conllevan implicaciones significativas para la salud, sin embargo, la gravedad de la lesión dependerá de varios factores, como la naturaleza del objeto que impacta (tipo de superficie), la parte específica del cuerpo que contacta con el objeto, así como la velocidad o fuerza del impacto, por ello se recomienda utilizar señalética adecuada que permita al personal detectar los sitios o equipos en los que este riesgo puede ocurrir [53].



Fig. 4. Señalética para golpes contra objetos.

Fuente: Tomado de [53]

b) *Riesgo de corte o cizalla*: Está presente en puntos donde los bordes de dos objetos se encuentran relativamente cerca como para cortar material blando a medida que se mueven. Muchos de estos puntos son inherentemente vulnerables y, por tanto, es fundamental extremar la vigilancia mientras están en funcionamiento, ya que el movimiento de estos objetos muchas veces es imperceptible debido a su alta velocidad. La lesión suele implicar la amputación de la extremidad afectada [54]. El uso de señalética adecuada, tal como se muestra en la Fig. 5 puede ayudar a disminuir este tipo de riesgo.



Fig. 5. Señalética para peligro o riesgo de corte

Fuente: Tomado de [41]

Es fundamental contar con una protección para evitar contactar con el filo de una hoja o viruta en una máquina. Se prefiere el empleo de un resguardo fijo o ajustable, sin embargo, en situaciones donde no se pueda instalar protecciones fijas, se recurre al uso de resguardos de

enclavamiento. No es recomendable permitir acceso alguno hacia el filo de corte por encima de la barrera de protección, desde los costados de esta, ni por debajo de ésta [55].

c) *Peligro de atrapamiento o arrastre*: se produce en regiones conformadas por dos objetos en movimiento en los que al menos uno de ellos experimenta rotación, tal como sucede con los cilindros rotatorios, ruedas dentadas, correas de transmisión, entre otros. Las extremidades anatómicas más susceptibles de atrapamiento son las manos y el cabello, siendo la vestimenta laboral un factor contribuyente en dichos incidentes [54].

En cualquier entorno laboral que incluya el uso de maquinarias, equipamiento o herramientas con componentes en movimiento, existe la posibilidad de atrapamiento. Otros casos pueden ocurrir como resultado de la caída o deslizamiento de objetos como tambores, cilindros, material apilado, entre otros. Todas las circunstancias descritas tienen el potencial de ocasionar lesiones severas, tales como aplastamiento, atrapamiento, cortaduras y en casos extremos, pueden resultar en el fallecimiento del trabajador [56]. Los sistemas de protección de las máquinas deben instalarse en base a los riesgos potenciales que puedan suponer para mitigar la ocurrencia de un accidente.

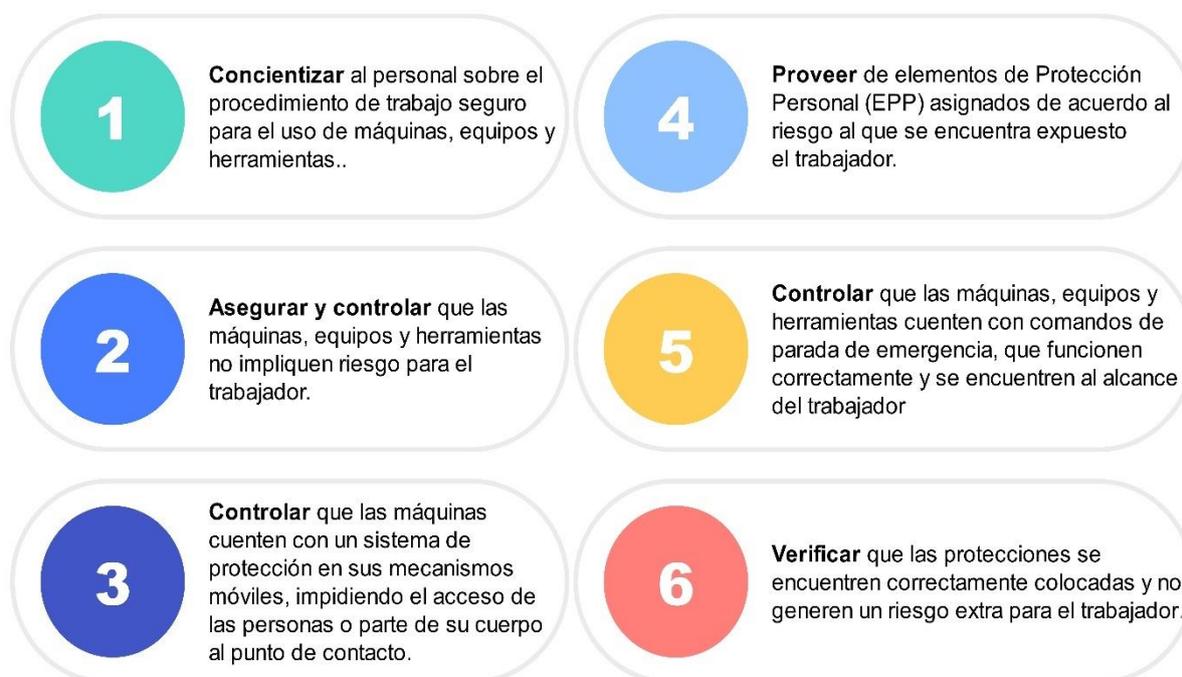


Fig. 6. Recomendaciones generales de seguridad para el empleador

Fuente: Adaptado de [56]

Se recomienda la utilización de indumentaria ceñida para prevenir enganches y para proteger las zonas adyacentes a máquinas en movimiento, así como recoger el cabello para evitar tal eventualidad.

d) *Peligro de aplastamiento*: surge cuando dos objetos están en movimiento entre sí, o cuando uno está en movimiento mientras el otro permanece estacionario. Afecta a los operarios que realizan tareas de enganche, quedando atrapados entre las partes de la maquinaria y la pared. Es común que se produzcan lesiones en los dedos y las manos [57].



Fig. 7 Señalética para prevención de aplastamiento

Fuente: Tomado de [58]

G. Gestión de riesgos

Proceso de identificación, análisis y respuesta a eventos de riesgo durante la vida útil de una empresa con el objetivo de evaluar y predecir el impacto que estos pudieren tener mediante el uso de la información recogida, con ello se determina la necesidad de implementar medidas preventivas [11]. Este proceso debe ser continuo y disciplinado para garantizar una identificación y resolución adecuada del problema. En las empresas, los riesgos pueden originarse a través de dos elementos fundamentales de inseguridad: las amenazas y las vulnerabilidades [13].

1) *Métodos de evaluación de riesgos*: se construyen bajo elementos interrelacionados, ayudan a mitigar los factores de riesgo que podrían obstaculizar el logro exitoso de un proyecto, abordando específicamente aquellos riesgos que poseen una baja probabilidad de impactar negativamente de manera significativa en el proyecto. Al priorizar los riesgos de mayor gravedad, el líder de proyecto administra sus recursos de manera más eficiente [59].



Fig. 8 Métodos de evaluación de riesgos

Fuente: Tomado de [59]

a) *Método cualitativo*: Se refiere a la evaluación o la asignación de una valoración al riesgo, que se fundamenta en la apreciación de un individuo respecto a la seriedad y la probabilidad de las consecuencias asociadas, genera un inventario de riesgos que requieren priorización sobre otros, las características de este método se detallan en la Fig. 9 [60].

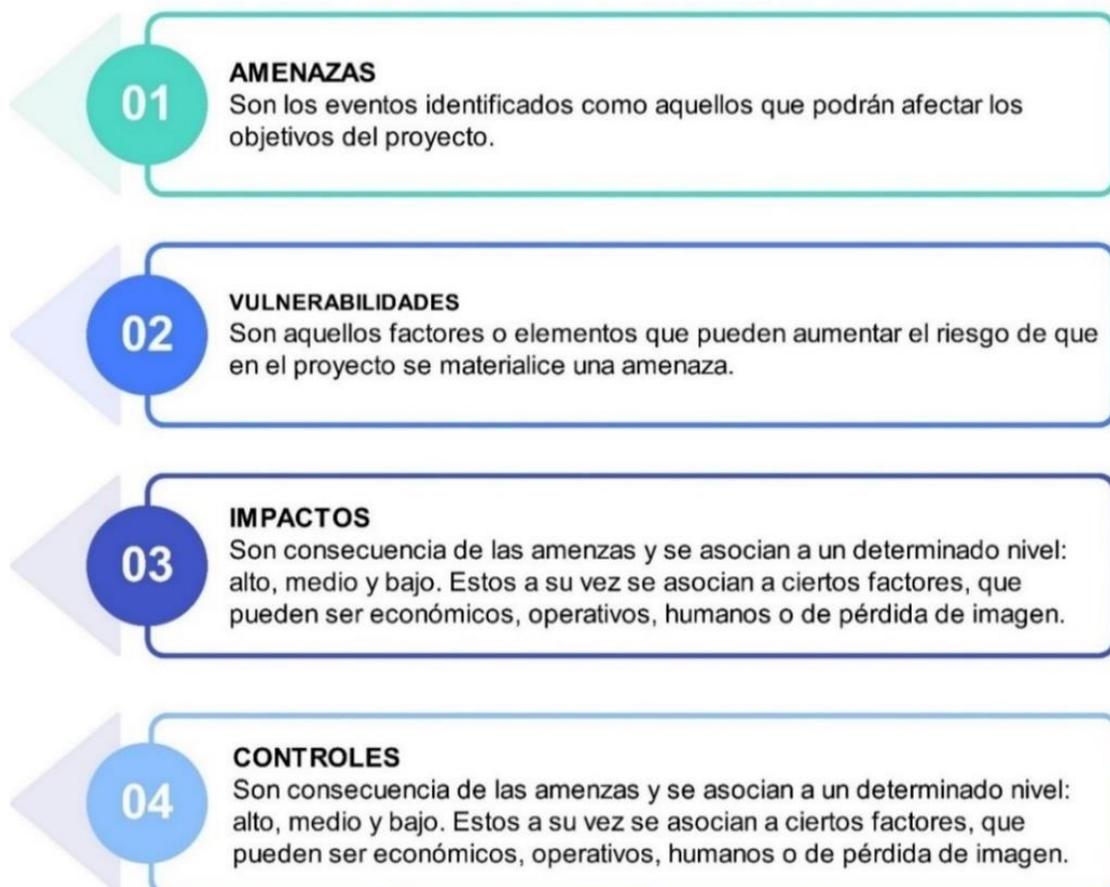


Fig. 9 Elementos del análisis cualitativo

Fuente: Adaptado de [59]

b) *Método cuantitativo*: Se trata de un enfoque metódico empleado para cuantificar los riesgos vinculados a los procesos y elecciones dentro de una organización empresarial. A diferencia de los enfoques cualitativos, que clasifican los riesgos de forma generalizada (por ejemplo, como bajos, medios o altos) [61].

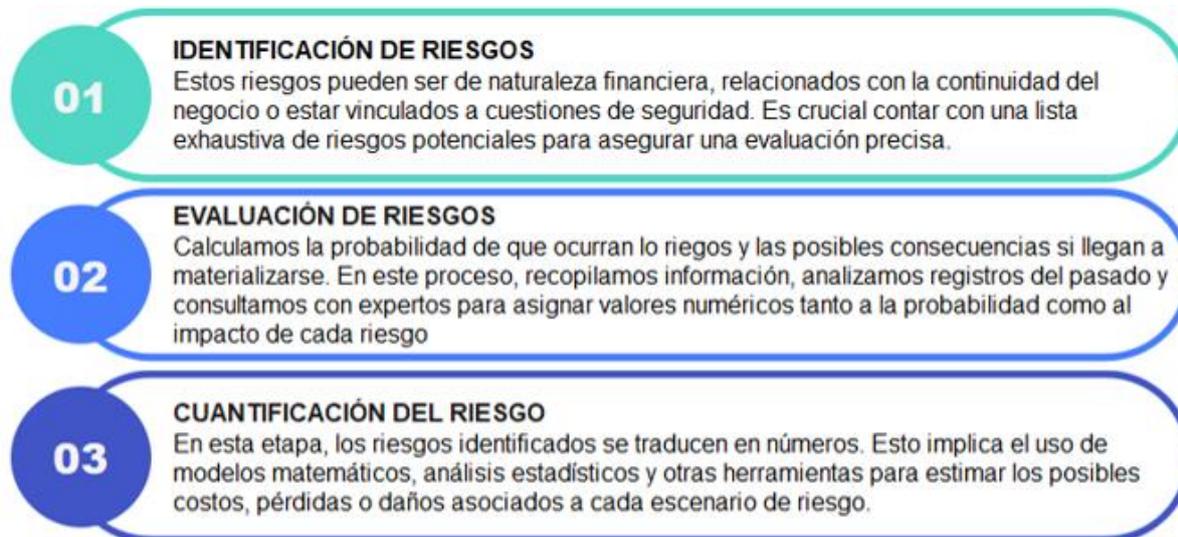


Fig. 10 Componentes del análisis cuantitativo de riesgos

Fuente: Adaptado de [61]

Este enfoque ofrece una visión más precisa de las consecuencias de un riesgo, lo que permite que los directivos o encargados de la gestión de riesgos tomen decisiones más estratégicas para gestionarlos de forma eficaz. En lo que a la gestión de riesgos relacionados a instalaciones industriales se refiere, los resultados del ACR pueden ser empleados a nivel externo para la planificación y mitigación de riesgos.

2) *Evaluación de los riesgos*: es el primer paso para prevenirlos, pues en base a la información registrada se puede tomar acciones específicas según sea necesario para mitigarlos [62]. Este proceso implica identificar las amenazas para la SST de los empleados bajo condiciones específicas del lugar de trabajo [63].

La valoración analiza las posibles amenazas y cuantifica su magnitud con el objetivo de implementar medidas preventivas efectivas. Estas medidas pueden evitar la generación de riesgos, minimizar los riesgos existentes, generar medidas de protección grupal e individual para resguardar al personal de los peligros, además de proveer información para que los empleados estén conscientes de los riesgos laborales y sepan cómo prevenirlos [64].

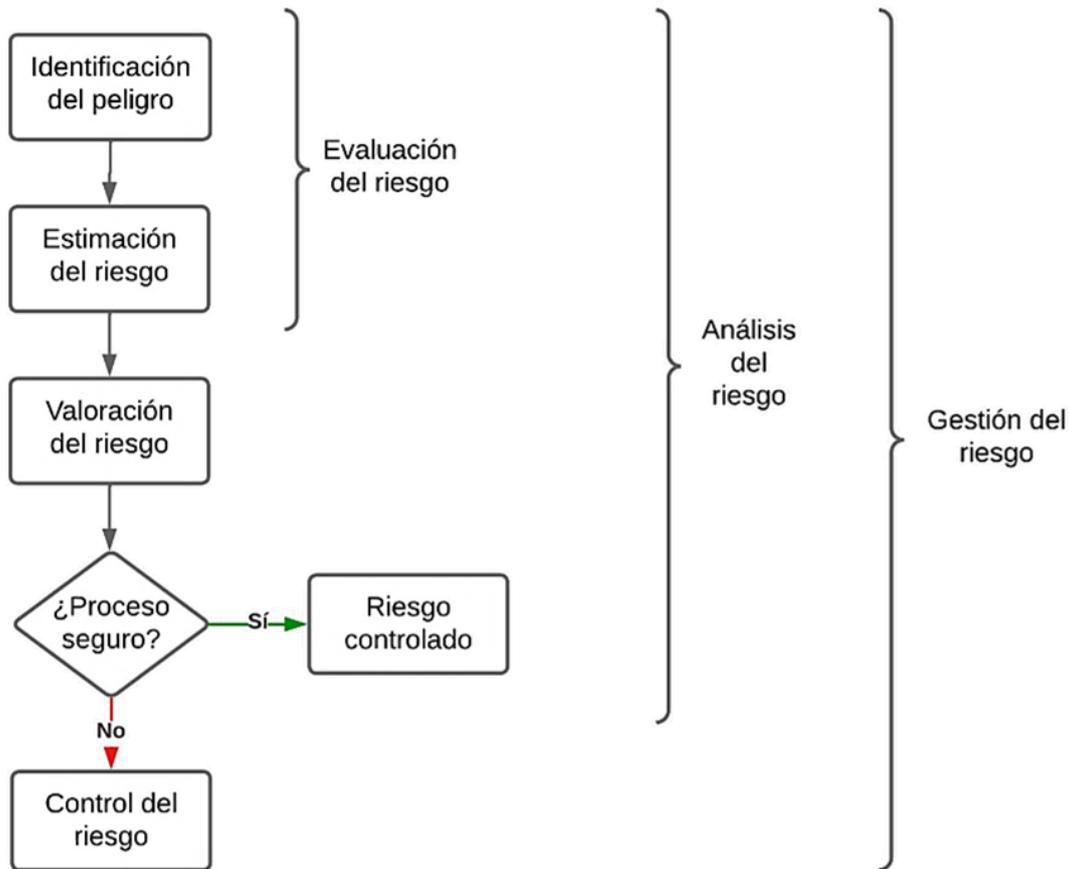


Fig. 11 Proceso general de evaluación del riesgo

Fuente: Adaptado de [28]

3) *Acciones preventivas*: la prioridad de la empresa es prevenir accidentes y riesgos laborales se relaciona a todas las actividades relacionadas con el movimiento y los procedimientos laborales con el fin de desaparecer o reducir los factores que afectarán al mantenimiento del bienestar de los empleados [62].

4) *Mantenimiento de equipos de trabajo*: evitar accidentes y lesiones en el personal es responsabilidad del departamento de mantenimiento, una maquinaria en óptimas condiciones y herramientas bien cuidadas contribuyen a mejorar el rendimiento en la SST [65].

Es esencial implementar protocolos para revisar de forma regular las condiciones de la maquinaria y detectar posibles defectos en su diseño, operación o ubicación. La adopción de sistemas de mantenimiento apropiados facilita la respuesta adecuada en situaciones de emergencia y asegura la maniobra eficiente de los equipos y herramientas a lo largo de su vida útil, evitando así problemas derivados de su deterioro [66].

H) Adaptación del trabajo a la persona

La adaptación laboral requiere capacitación para todas las áreas de la empresa, centrándose en comprender la selección, operación, producción de equipos. Esta formación se centra en promover la salud y el uso de medidas preventivas para evitar lesiones y enfermedades, promoviendo una cultura del cuidado de la SST [19].

1) Evolución técnica: adaptarse a los cambios tecnológicos resulta necesario para implementar con éxito las neo tecnologías, ya que es necesario que el personal se familiarice con los nuevos cambios tecnológicos relevantes en su campo. Para lograr esto, se pueden implementar procesos de rediseño, entre otras opciones [67].

1) Marco legal

La CRE en su Art. 33 expresa el derecho que tienen las personas a desarrollarse en un ambiente sano, mientras en su Art. 66 expresa el derecho de los individuos a la salud contemplando la salud laboral [5].

El documento andino sobre SST coincide con el Art. 3 de la CRE y menciona las obligaciones del Estado para la prevención y control de los riesgos laborales, como también establece el rol que los ciudadanos y las organizaciones deben adoptar para prevenir y gestionar los riesgos [68]. Los principios 4 y 7 respectivamente mencionan que en el contexto de la SST se fomentará la promoción de medidas que garanticen la integridad y la salud ocupacional del personal que prevenga lesiones y enfermedades laborales. Así también define el rol del empleador en el reconocimiento, análisis y control de riesgos ocupacionales.

La Ley Orgánica de la Salud en su Art. 39 establece que el empleador debe garantizar a su empleado un ambiente laboral seguro y saludable, mientras el Art. 70 regula la anticipación y prevención de riesgos en el trabajo, describe las obligaciones del empleador para usar medidas de prevención y protección [69].

Por su parte, la Ley de Seguridad Pública y del Estado en su Art. 34 establece que las empresas deben implementar acciones de seguridad para la prevención de posibles accidentes, garantizando así la seguridad de sus empleados [70].

Así también el Capítulo 10 del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional detalla instrucciones específicas sobre las responsabilidades del empleador en la prevención de

los riesgos que pudieren ocurrir en el entorno de su empresa, contempla también la elaboración de informes que permitan implementar controles de seguridad [71].

Finalmente, en su Art. 153 el Código del Trabajo hace énfasis que el empleador debe garantizar el bienestar de su empleado protegiéndolo del entorno laboral [72].

J) Normas técnicas de evaluación de riesgos

1) NTP 330 Sistema simplificado de evaluación de riesgos: la evaluación de riesgos no es sólo un requisito legal sino también una herramienta esencial para formular una herramienta eficaz para gestionar la prevención de riesgos organizacionales [73].

Esta es una metodología simplificada de evaluación que permite adquirir información precisa para sugerir y diseñar estratégicamente las medidas necesarias a implementar, se basa en la comprobación de las deficiencias encontradas en el área de trabajo mediante check list de comprobación. Facilita la identificación de prioridades correctivas, dónde el primer paso consiste en identificar las carencias existentes en los entornos laborales, seguido de una evaluación de la probabilidad que un accidente ocurra, así como el impacto potencial de sus consecuencias. De esta forma se puede inferir la magnitud del riesgo asociado con cada una de las deficiencias identificadas. Se utilizan jerarquías en lugar de valores numéricos, en otras palabras, las cifras presentadas no reflejan el riesgo, la probabilidad y las consecuencias reales, sino más bien el grado de riesgo, probabilidad y consecuencias [74].

2) NTP 139 Trabajo con uso de pantallas: el uso de información presentada en pantallas, especialmente por el uso de computadoras ha crecido en la industria actual. Por ello, es posible señalar algunos requisitos fundamentales que toda estación de trabajo debe cumplir, es decir establecer parámetros que la pantalla, accesorios y demás herramientas con las que trabaja el operario deben cumplir. La evaluación se detalla en el Anexo V [75].

3) NTP 177 Carga física: son los requisitos psicofísicos en los que un empleado se encuentra inmerso durante su jornada laboral, es imperativo reconocer que para una evaluación precisa de esta actividad se consideran los aspectos físicos y mentales. Para calcularlo se utiliza el método de consumo de energía, donde se observa la actividad que el uno de los trabajadores realiza, se descomponen en subtareas y mediante el uso de tablas se calcula el consumo de calorías. La evaluación se detalla en el Anexo J [76].

Es importante destacar que estos valores son medios, se calculan durante extensos períodos, que abarcan la jornada laboral de un individuo, con la posibilidad de que se alcancen valores más altos en determinados momentos. Todo tipo de tareas necesitan que el trabajador gaste energía, misma que aumenta en proporción al nivel de esfuerzo requerido.

4) *NTP 325 Riesgo de atrapamiento en máquinas*: con el fin de determinar situaciones de riesgo específicas en máquinas particulares, es necesario formular preguntas detalladas que aborden las características únicas de cada máquina, las particularidades de las diferentes tareas que se pueden ejecutar en una misma máquina, así como los procedimientos de trabajo necesarios para realizar dichas operaciones de forma segura. Mediante este proceso se pueden reconocer las circunstancias de peligro particulares y específicas en cada instancia. El cuestionario se detalla en el Anexo B.

5) *NTP 434 Riesgo de caídas por superficies con obstáculos*: el movimiento de personas y materiales dentro de los lugares de trabajo se facilita mediante el uso de pasillos, vías de tránsito, rampas, puertas, donde la circulación conlleva la probabilidad de experimentar incidentes, tales como caídas, impactos y colisiones. Las superficies de trabajo son una fuente relevante de accidentes laborales, donde las caídas corresponden a aproximadamente el 10 % anual de todos los accidentes con baja documentados en el país. Del total de casos, 98,4% experimentan consecuencias leves, mientras que un porcentaje menor presenta consecuencias graves (1,58%) y mortales (0,02%) [77].

Por el desplazamiento en las superficies de trabajo se consideran las caídas al mismo nivel debido a tropiezos y los golpes debido al impacto directo con cualquier elemento que se encuentre obstaculizando el paso como el derrame de granalla, residuos, partes de máquinas que sobresalgan de su estructura, herramientas olvidadas en el piso, entre otros.

6) *NTP 481 Orden y limpieza en el lugar de trabajo*: es fundamental se garantice y preserve el orden y la limpieza con el fin de alcanzar un nivel de seguridad satisfactorio. Numerosas incidencias ocurren debido a lesiones por impacto y caídas relacionadas con entornos desorganizados o insalubres, superficies resbaladizas, materiales mal ubicados y la acumulación de desechos o sobrantes [78].

Por ejemplo, la presencia de materiales en lugares no adecuados puede implicar un riesgo significativo de incendio al exponer productos combustibles o inflamables, lo cual podría

amenazar los equipos y la seguridad de los empleados estos bloquean las rutas de evacuación. El formulario para la evaluación de este riesgo se detalla en el Anexo M.

7) *NTP 494 Normas de seguridad para soldadura eléctrica*: la técnica más prevalente es la soldadura manual por arco eléctrico utilizando electrodos revestidos, para ello se usan máquinas de soldar eléctricas, que constan esencialmente de transformadores que permiten modificar la corriente ajustando la intensidad requerida según las características de la tarea a realizar, esto implica diversos riesgos como el de contacto con corriente eléctrica [79].

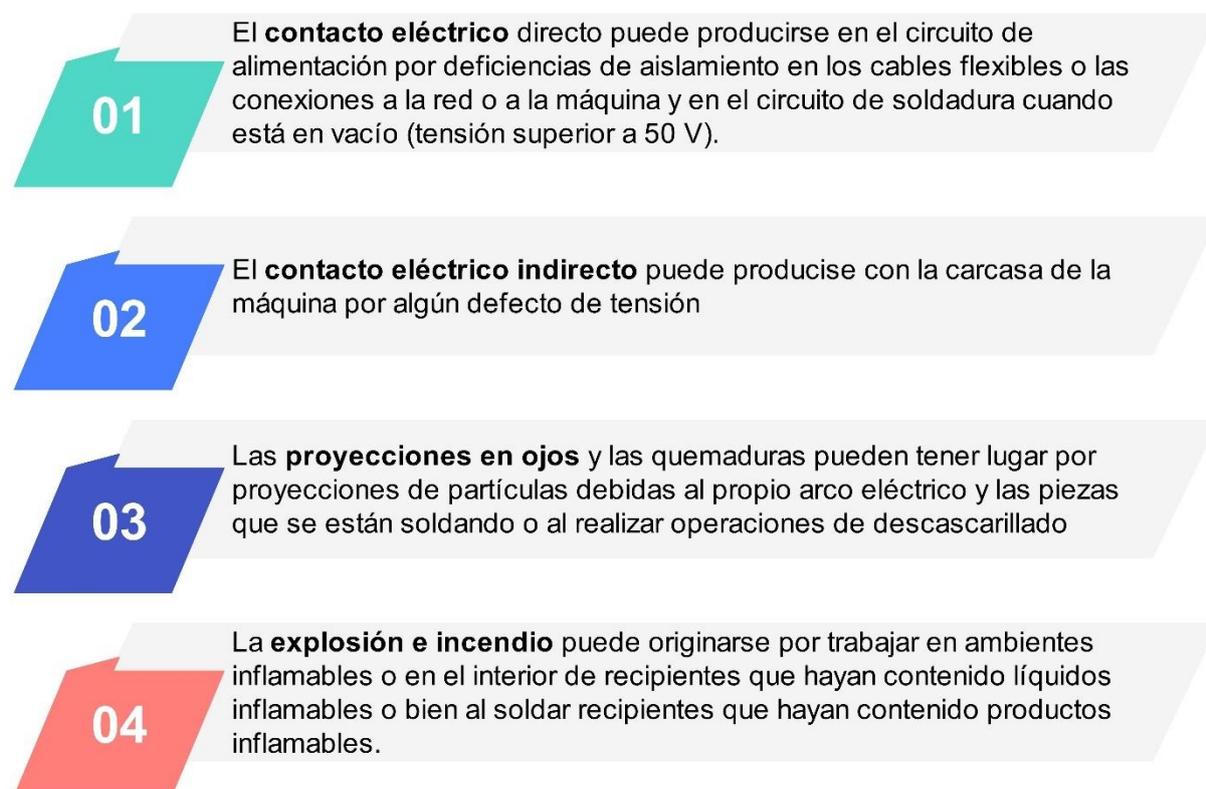


Fig. 12 Riesgos y factores de riesgo de accidente por soldadura

Fuente: Adaptado de [79]

8) *NTP 552 Resguardos en máquinas*: trata sobre la protección de las máquinas o resguardos que evitan que el operario intervenga de manera directa con estas, evitando riesgos de tipo mecánico que se producen por accionamiento de máquinas, cierto tipo de herramientas, material de tipo sólido o fluidos en contacto directo [80]. El riesgo mecánico que representan las piezas o componentes de una máquina está influenciado principalmente por su forma (bordes afilados, piezas puntiagudas), puntos de pellizco, acumulación de energía o la resistencia ante esfuerzos de rotura.

9) *NTP 599: Evaluación del riesgo de incendios*: propone técnicas para evaluar la posibilidad de incendio, para ello emite algunos criterios básicos que permitan la comprensión del tema. Un fuego constituye una reacción química altamente exotérmica de oxidación-reducción, en la que el oxidante y el reductor actúan como reactivos principales [81].

La selección de parámetros específicos depende del propósito del método de evaluación (minimizar consecuencias de tipo material para la empresa, sus trabajadores o consecuencias para terceros). La matriz de evaluación se detalla en el Anexo T.

10) *NTP 747 Requisitos para guantes de protección*: considera el uso de guantes para protección del operario frente a la abrasión, garantizando su seguridad al evitar el contacto de la mano con elementos o sustancias que provoquen quemaduras de tipo térmico o químico, abrasión por contacto, cortes o pinchazos que pueden provocar fracturas óseas o en el peor de los casos amputaciones [82].

La selección de guantes se relaciona con los peligros circundantes para determinar el nivel de riesgo asociado y su exposición según sea el caso. Se deben usar guantes diseñados específicamente para los riesgos y tareas asociados con la función ocupacional, caso contrario no serían adecuados y no ofrecerían protección suficiente. Además, la talla debe ser la correcta garantizando que la mano se adapte de manera correcta y la proteja en su totalidad.

TABLA I
TIPOS DE GUANTES DE PROTECCIÓN

Tipo de guante	Pictograma	Tipo	Pictograma
Riesgos mecánicos		Productos químicos	
Frío		Radiaciones ionizantes	
Riesgos térmicos		Sierras de cadena	
Bomberos		Cortes y pinchazos por cuchillo	
Soldadores		Anti-vibraciones	

Fuente: Tomado de [82]

Además, se considera la dexteridad o capacidad del guante para manipular un objeto según sea su propósito, este nivel se cuantifica en un rango de 1 a 5. Cada guante contiene una

denominación específica que lo califica para determinada prestación, así por ejemplo un guante según la UNE EN 388:2004 con denominación 2534 tal como se muestra en la Fig. 13, corresponde a un guante abrasivo para corte, rasgado y perforación. Ver la TABLA II.



2534

Fig. 13 Notación del guante de seguridad según EN 388

Fuente: Adaptado de [82]

Según la normativa aplicada a los guantes de protección, la denominación según su resistencia se determina por una serie formada por 4 dígitos, donde el primer dígito de izquierda a derecha determina el nivel de resistencia a la abrasión, el segundo indica la resistencia al corte, el tercero se refiere al nivel de resistencia al desgarro, finalmente el cuarto dígito indica el nivel de resistencia a la perforación que ofrece el guante. Esta información se cruza con los datos presentados en la TABLA II, mientras que la TABLA III las tallas de guantes.

TABLA II
PRESTACIONES EXIGIDAS PARA CADA ACTIVIDAD

Resistencia	Nivel				
	1	2	3	4	5
# de ciclos abrasivos	100	500	2000	8000	-
Corte por filo de cuchilla	1.5	2.5	5.0	10	20
Rasgado (N)	10	25	50	75	-
Perforación (N)	20	60	100	150	-

Fuente: Adaptado de [82]

TABLA III
TALLAS Y DIMENSIONES DE GUANTES

Talla	Dimensiones de la mano (mm)		Dimensión guante (mm)
	Circunferencia	Longitud	Longitud mínima
6	152,00	160,00	220,00
7	178,00	171,00	230,00
8	203,00	182,00	240,00
9	229,00	192,00	250,00
10	254,00	204,00	260,00
11	279,00	215,00	270,00

Fuente: Adaptado de [82]

11) *NTP 839 Exposición a vibraciones*: el uso de maquinaria o herramientas que vibran, pueden transmitir las ondas a quien las opera, por ello se requiere regular su exposición de modo que se garantice la SST [83]. Estas ondas se transmiten como energía vibratoria, el cuerpo la absorbe y puede producir efectos nocivos que en algunos casos son perjudiciales.

TABLA IV
VALORES DE ACELERACIÓN POR VIBRACIÓN PERMISIBLES

	Mínimo	Límite
Sistema mano – brazo	2,5 m/s ²	5 m/s ²
Cuerpo entero	0,5 m/s ²	1,15 m/s ²

Fuente: Tomado de [83]

12) *NTP 951 Valoración de la exposición al ruido*: la falta de comprensión de las propiedades de las exposiciones laborales con respecto al ruido representa una de las principales causas de incertidumbre no cuantificable, lo que enfatiza la importancia de su gestión y mitigación. Consecuentemente, resulta imperativo llevar a cabo un examen anticipado de tales condiciones, donde la empresa se involucre de manera activa, incluyendo a los supervisores y empleados expuestos, en estrecha cooperación con el especialista en prevención. Existen tres estrategias diseñadas para evaluar la exposición laboral al ruido, que son las siguientes [84].

a) La estructuración del trabajo basada en la tarea implica la subdivisión de las actividades laborales durante la jornada laboral en una serie de tareas específicas que se evalúan de forma independiente.

b) Según la naturaleza del empleo (función): la evaluación se lleva a cabo en individuos que desempeñan diversas funciones laborales en sus puestos de trabajo, las cuales son generalmente difíciles de clasificar.

c) Jornada completa: se realiza la medición durante toda la extensión de la jornada que realiza el trabajador.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Metodología

Dentro de su estructura, Talleres Industriales Gallegos S.A. no cuenta con un área especializada en el control y regulación de riesgos laborales, entonces no se posee información previa sobre las diferentes acciones preventivas a considerar. Por lo que, se realiza el levantamiento de información utilizando matrices de evaluación direccionadas al área administrativa, mecánica automotriz, mecánica industrial, enderezada y pintura, a fin de evaluar la condición actual del taller y los posibles riesgos que este presenta para proponer acciones preventivas que mitiguen, eliminen o controlen los diversos factores de riesgo detectados.

Para cumplir con este objetivo se propone la aplicación del método INSHT enfocado en el análisis, evaluación y ejecución de control sobre los riesgos detectados en el taller, así se logra identificar de manera clara el nivel de riesgo, además, se recopila información que ayude en la toma de decisiones y acciones oportunas.

B. Diseño de la investigación

Se lo considera de campo, de tipo no experimental, pues los datos que se obtienen mediante investigación por observación no pueden ser manipulados, es decir que la información recopilada es producto de la causalidad del entorno.

C. Población de estudio

TABLA V
POBLACIÓN DE ESTUDIO

NOMBRE	CARGO	TÉCNICA
Sr. Jinmy Gallegos	Gerente	Entrevista y evaluación
Sr. Orlando Gallegos	Jefe del área automotriz	Entrevista y evaluación
Sr. Jinmy Gallegos	Jefe del área industrial	Entrevista y evaluación
Sr. Patricio Maila	Jefe del área de enderezada	Entrevista y evaluación

Fuente: Elaboración propia

Parte de la evaluación se la realiza con un acercamiento previo con los jefes de cada área, de ellos se obtiene cierta información relevante respecto al movimiento, estructura y detalles específicos del taller y las áreas que cada uno de los entrevistados dirige.

D. Justificación de la metodología empleada

Se establece un orden jerárquico entre los diferentes riesgos detectados en las áreas del taller, orden que permite y justifica el uso de fórmulas o expresiones matemáticas para tabular los datos a fin de obtener resultados de tipo cualitativo y cuantitativo. Esta información se la toma como respaldo para decidir sobre ciertas correcciones a los problemas, evitando que ocurran accidentes a futuro en caso de que estos riesgos se omitan o ignoren.

E. Descripción de la metodología

Se describen las características de cada proceso realizado, se considera cualitativa pues obtiene información a través de entrevistas con el personal del área administrativa y operativa. Se emplea una metodología de evaluación basada en la norma técnica NTP 330 INSSST, misma que sugiere una secuencia ordenada de pasos a seguir:

- Se consideran los riesgos a analizar
- Se elabora el cuestionario (check list) que contenga los factores de riesgo con probabilidad de ocurrencia.
- A cada factor le corresponde un nivel de importancia.
- Se cumplimenta la lista de comprobación del lugar de trabajo estimando la exposición de riesgo y las consecuencias esperables.
- Se estima el ND (Nivel de deficiencia) del check list aplicado.
- Se estima el NP (Nivel de probabilidad) a partir del ND y su respectivo NE (Nivel de exposición).
- Se compara el NP a partir de la información histórica que tenga la empresa.
- Se estima el NR (Nivel de riesgo) en base al NP, NC
- Se establecen los NI (Niveles de intervención) en base a los resultados hallados con su respectiva justificación.
- Se contrastan estos resultados con aquellos que se esperaban o que resultan de la experiencia adquirida.

Previo a la evaluación cabe destacar que el riesgo consiste en la probabilidad que el personal tiene de afectarse con un daño relacionado con su entorno laboral, mientras que el factor de riesgo considera una o más condiciones de tipo variable que se encuentran presentes en el entorno, estas pueden incluso combinarse y causar afecciones al personal.

TABLA VI
PUESTOS A EVALUAR

Riesgo	Área	Norma guía
Abrasión	Automotriz Enderezada Industrial	NTP 747
Atrapamiento	Automotriz	NTP 325
Aplastamiento (Resguardos)	Industrial	NTP 552
Caída (al mismo o distinto nivel, choque contra objetos, desplome de objetos del techo, muebles en voladizo, a nivel de mesa)	Administrativa Automotriz Enderezada Industrial	NTP 434
Carga física	Automotriz Enderezada Industrial	NTP 177
Carga visual	Administrativa	NTP 139
Incendio o explosión	Enderezada Industrial	NTP 599
Orden en el área de trabajo	Administrativa Automotriz Enderezada Industrial	NTP 481
Quemadura por soldadura	Industrial	NTP 494
Ruido excesivo	Automotriz	NTP 951
Vibraciones excesivas	Enderezada Industrial	NTP 839

Fuente: Adaptado de [74]

1) *Nivel de deficiencia*: se debe conocer a detalle los riesgos existentes junto con la probabilidad que estos pudieren causar incidentes no deseados. Para identificarlos se usa una lista de comprobación que varía según el tipo de riesgo que se desea evaluar.

TABLA VII
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)

Nivel de deficiencia	ND	Detalle
Muy deficiente (MD)	≥ 10	Existen riesgos importantes que determinan una alta probabilidad de fallo. Las medidas preventivas actuales son ineficaces ante el riesgo detectado.
Deficiente (D)	≥ 6 a < 10	Se detecta un riesgo significativo que necesita corregirse. La eficiencia que presentan las medidas de prevención que existen se reducen de manera considerable frente al riesgo.
Mejorable (M)	> 0 a < 2	Se detectan factores de riesgo con un menor nivel de importancia. La eficiencia que presentan las medidas preventivas que existen, no se ven reducidas de manera considerable frente al riesgo.
Aceptable (A)	0	No se detectan problemas existentes. El riesgo se encuentra bajo control (el ítem no se valora)

Fuente. Adaptado de [74]

2) *Nivel de exposición*: se relaciona con el tiempo de permanencia que una persona tiene en su puesto de trabajo, se utiliza la valoración detallada en la TABLA VIII.

TABLA VIII
NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)

Nivel de exposición	NE	Detalle
Continuada	4	Ocurre de manera continua, es decir varias o muchas veces durante la jornada de trabajo durante un tiempo prolongado.
Frecuentemente	3	Ocurre durante varias veces en la jornada de trabajo, se repite durante tiempos cortos
Ocasionalmente	2	Ocurre alguna vez durante la jornada de trabajo, en un período corto de tiempo
Esporádicamente	1	Ocurre de manera irregular

Fuente: Adaptado de [74]

3) *Nivel de probabilidad*: se calcula en función a ND y NE que se puede expresar como:

$$NP = ND \times NE \quad (1)$$

TABLA IX
NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)

Nivel de eficiencia	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NP)				
		4	3	2	1
	10	Muy alto-40	Muy alto-30	Alto-20	Alto-10
	6	Muy alto-24	Alto-18	Alto-12	Medio-6
	2	Medio-8	Medio-6	Bajo-4	Bajo-2

Fuente: Tomado de [74]

TABLA X
SIGNIFICADO DE CADA NP

Nivel de probabilidad	NP	Detalle
Muy Alta	Entre 40 y 24	Situación deficiente en la que la exposición se realiza de manera continua o la situación es deficiente bajo una exposición frecuente. El riesgo puede materializarse con frecuencia.
Alta	Entre 20 y 10	Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera frecuente u ocasional o a su vez la situación es muy deficiente bajo una exposición esporádica. El riesgo puede materializarse varias veces durante la jornada de trabajo.
Media	Entre 8 y 6	Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo es esporádica o a su vez es una situación mejorable con una exposición frecuente. Puede causar daños alguna vez
Baja	Entre 4 y 2	Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse, aunque puede ocurrir.

Fuente: Adaptado de [74]

4) *Nivel de consecuencias*: se consideran cuatro diferentes niveles que permitan cuantificar las consecuencias. Cada consecuencia posee un doble significado, de los cuales uno se direcciona hacia los daños físicos mientras el otro hace referencia a los daños materiales; trabajan de manera independiente entre sí, aunque se debe considerar que los daños físicos pesan mucho que los de tipo material.

TABLA XI
DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)

Nivel de consecuencias	NP	Daños	
		Lesiones personales	Materiales
Mortal	100	1 fallecido o más	Destrucción en su totalidad
Muy grave	60	Tipo grave con consecuencias irreparables	Destrucción de manera parcial
Grave	25	Causan incapacidad temporal	Se requiere que el proceso pare y realizar la reparación
Leve	10	No necesitan hospitalización	Se puede reparar sin necesidad de parar el proceso

Fuente: Adaptado de [74]

5) *Nivel de riesgo e intervención*: los valores asignados orientan o direccionan acciones a considerar en cuanto a gastos económicos necesarios en la toma de acciones correctivas que mitiguen los riesgos detectados.

$$NR = NP \times NC \quad (2)$$

TABLA XII
SIGNIFICADO DEL NIVEL DE INTERVENCIÓN

Nivel de intervención	NR	Detalle
I	4000 / 600	La situación es crítica, requiere corrección de manera urgente.
II	500 / 150	Se debe corregir y tomar medidas de control
III	120 / 40	Mejorar en la medida de las posibilidades.
IV	20	No intervenir, salvo que sea estrictamente necesario

Fuente: Adaptado de [74]

6) *Contraste de resultados*: en este punto los resultados obtenidos se compran con bitácoras de evaluación anteriores, sin embargo, al ser el primer proceso de evaluación de riesgos dentro del taller, se carece de un documento histórico para comparar, lo que implica que los resultados se almacenarán para futuros contrastes de información.

TABLA XIII
PLAN DE ACTIVIDADES METODOLÓGICAS A REALIZAR

Actividad	Detalles
Descripción de las áreas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a las instalaciones del taller para observación, toma de evidencias y familiarización con el entorno • Análisis de la información recogida • Descripción de la rutina realizada por el personal en su área laboral (énfasis en acciones cíclicas o actividades con mucho ruido)
Metodología de evaluación a aplicar	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar la norma referente a la evaluación de las áreas de trabajo
Aplicación de las diversas herramientas de evaluación de riesgos en el área administrativa, mecánica automotriz, industrial y zona de enderezada y pintura.	<ul style="list-style-type: none"> • En base a la norma pertinente según el área, se selecciona la estrategia a emplear para la medición de parámetros • Se ejecutan las mediciones en el área de trabajo • Se aplican las fórmulas y realizan los cálculos requeridos • Se analizan los resultados y se los comparan con los datos que la norma marca como correctos.
Generación del plan de acción respectivo en base a los resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Se genera el documento con el plan de prevención de riesgos enfocado a cada una de las cuatro áreas de interés del taller • Se socializa los resultados y la propuesta con la gerencia

Fuente: Elaboración propia

F. Métodos de medición e instrumentos

Se utilizan equipos de medición que capturen la información de las magnitudes físicas requeridas tal como se detalla en la TABLA XIV, en los demás casos se aplica la lista de comprobación que cada norma NTP exige. Además de la aplicación de proceso simplificado que ofrece la norma NTP 330, se sugiere considerar la metodología de evaluación que indica el diagrama de flujo de la Fig. 14.

TABLA XIV
PARÁMETROS NTP PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Riesgo	Método	Magnitud	Valor	Unidad	Instrumento	Observaciones
Abrasión	Evaluación	-		-	Check list	Análisis basado en el Anexo A
Atrapamiento	Evaluación	-		-	Check list	Análisis basado en el Anexo B
Aplastamiento (resguardos)	Evaluación	Longitud		m	Check list	Análisis basado en el Anexo D
Caída	Evaluación	-		-	Check list	Análisis basado en el Anexo F
Carga física	Evaluación	Calor		Kcal	-	Análisis basado en el Anexo J

Carga visual	Medición directa	Longitud	-	-	-	Análisis basado en el Anexo V
		Ángulo	-	-	-	
Orden en el área de trabajo (choques, resbalones)	Evaluación	-	-	-	Check list	Análisis basado en el Anexo M
Incendio o explosión	Evaluación	-	-	-	Check list	Análisis basado en el Anexo T
Quemaduras por soldadura	Evaluación	-	-	-	Check list	Análisis basado en el Anexo U
Ruido excesivo	Evaluación	Ruido	80 dB máx.	dB	Sonómetro	Se toman mediciones del nivel de ruido de cada máquina del taller.
Vibraciones	Evaluación	Ondas	-	Hz	Check list	Análisis basado en el Anexo Q

Fuente: Elaboración propia

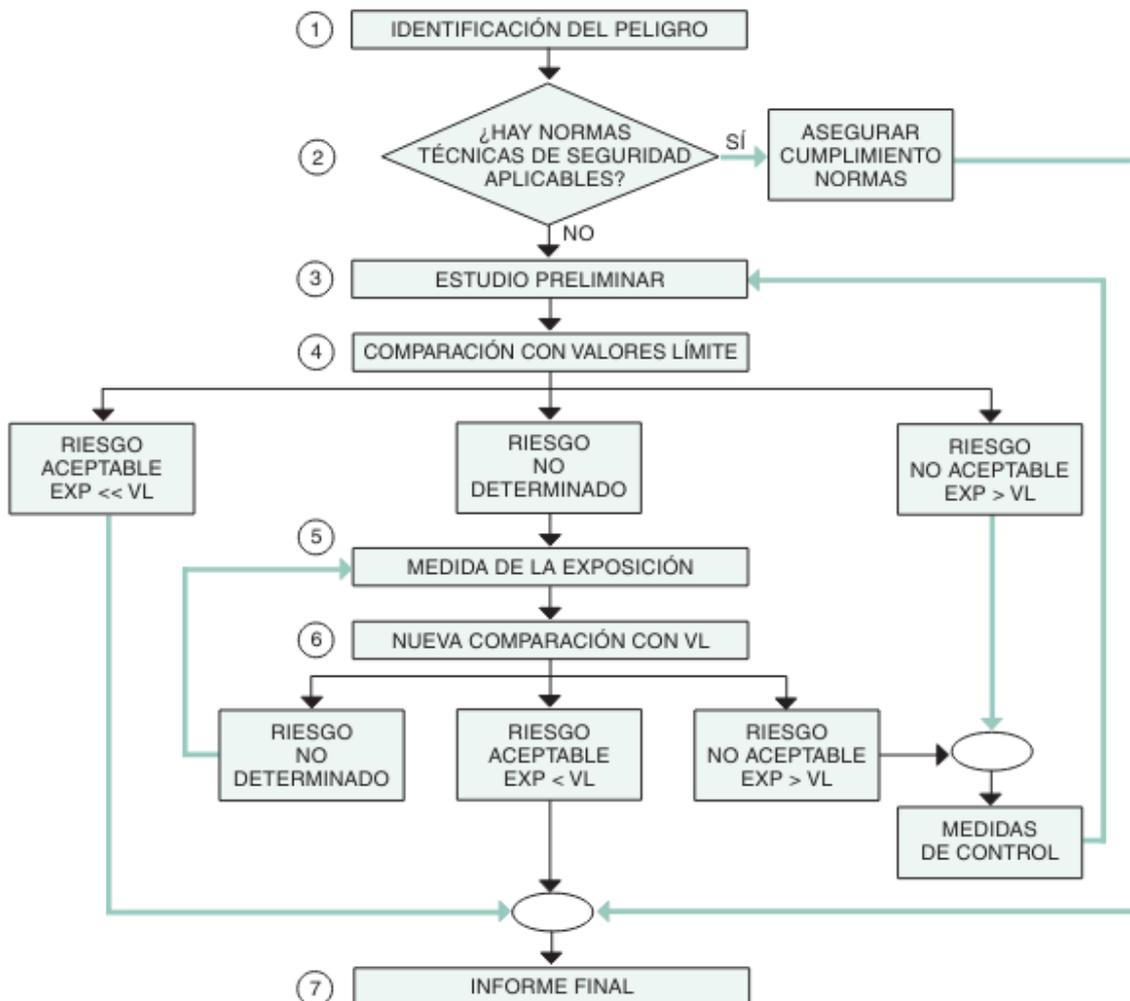


Fig. 14 Diagrama de la metodología de evaluación de riesgos

Fuente: [85]

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A. Diagnóstico situacional de la empresa

1) *Información general de la empresa:* Talleres Industriales Gallegos S.A, fundada en el año 2014, se ubica en la Av. Eugenio Espejo N° 16-132, en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura. Su giro de negocio se orienta a la producción, manufactura y mantenimiento de piezas industriales para el área automotriz, agrícola, alimentos, entre otras, pues cuenta con servicios especializados de máquinas herramientas como torno, fresadora, cepillo, prensa hidráulica, soldadoras (TIG, MIG), equipos para enderezada y pintura, reparación automotriz y demás implementos mecánicos. Cuenta con nueve espacios de trabajo *internos en apoyo de nueve empleados de planta y dos trabajadores especializados para el área administrativa.*

2) *Misión:* Talleres Industriales Gallegos S.A. se compromete a ofrecer servicios de excelencia en materia de reparación, mantenimiento y fabricación de maquinaria industrial. Su meta es convertirse en un socio confiable para sus clientes, brindándoles soluciones eficientes y efectivas que se ajusten a sus necesidades específicas. Para lo cual cuenta con un equipo profesional, altamente cualificado para ofertar un servicio de calidad que satisfaga a su clientela. La prioridad de la empresa es el asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria industrial, maximizando así su rendimiento y prolongando su vida útil.

3) *Visión:* Talleres Industriales Gallegos S.A. tiene por objetivo posicionarse como el taller de mecánica industrial líder en la región, ser reconocido por su atención al cliente en base a la calidad del servicio prestado. Al utilizar procesos innovadores y tecnología actual, la empresa se esfuerza por ser un referente en la industria, impulsando así la mejora continua y el crecimiento sostenible del negocio. Busca ser reconocido por su capacidad de satisfacción de las necesidades más exigentes de sus clientes, al brindarles soluciones eficientes y efectivas. La empresa se compromete a mantenerse actualizada con las últimas tendencias tecnológicas en el área de la mecánica industrial, con el propósito de garantizar máxima eficiencia y calidad en cada proyecto.

4) *Ubicación:* se encuentra en el sector del Terminal de Transporte Terrestre, barrio Obando Luna, esta zona se clasifica como R2 según el PUGS vigente en el cantón, lo que no le confiere una categoría adecuada para su giro de negocio, sin embargo, varias actividades similares se agrupan en la zona, por lo que esta designación responde a un fallo en la planificación territorial.

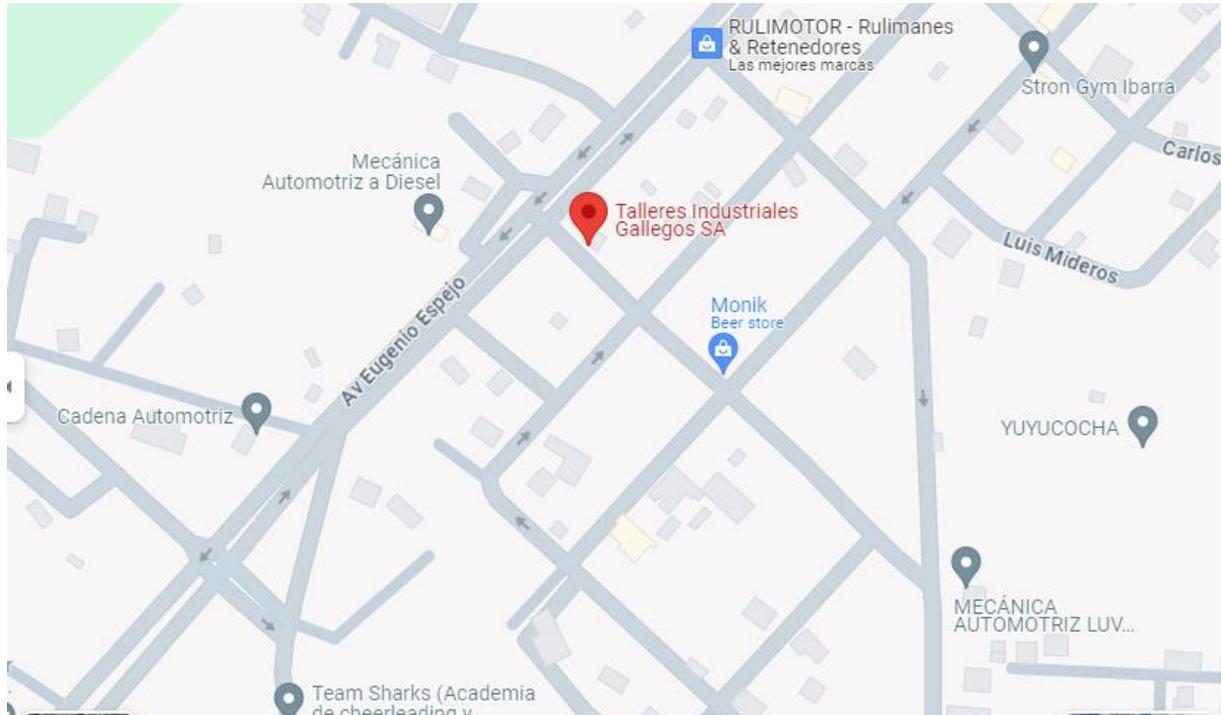


Fig. 15 Geolocalización del taller

Fuente: Elaboración propia

B. Descripción de las áreas y equipos de trabajo

La zona cuenta con todos los servicios básicos, estos funcionan de manera ininterrumpida, la energía eléctrica para la operación de la maquinaria industrial se provee al taller mediante un transformador trifásico. El área útil de la empresa es de 900m² subdivididos en cinco zonas de trabajo, tal como se detalla en el plano de la Fig. 16.

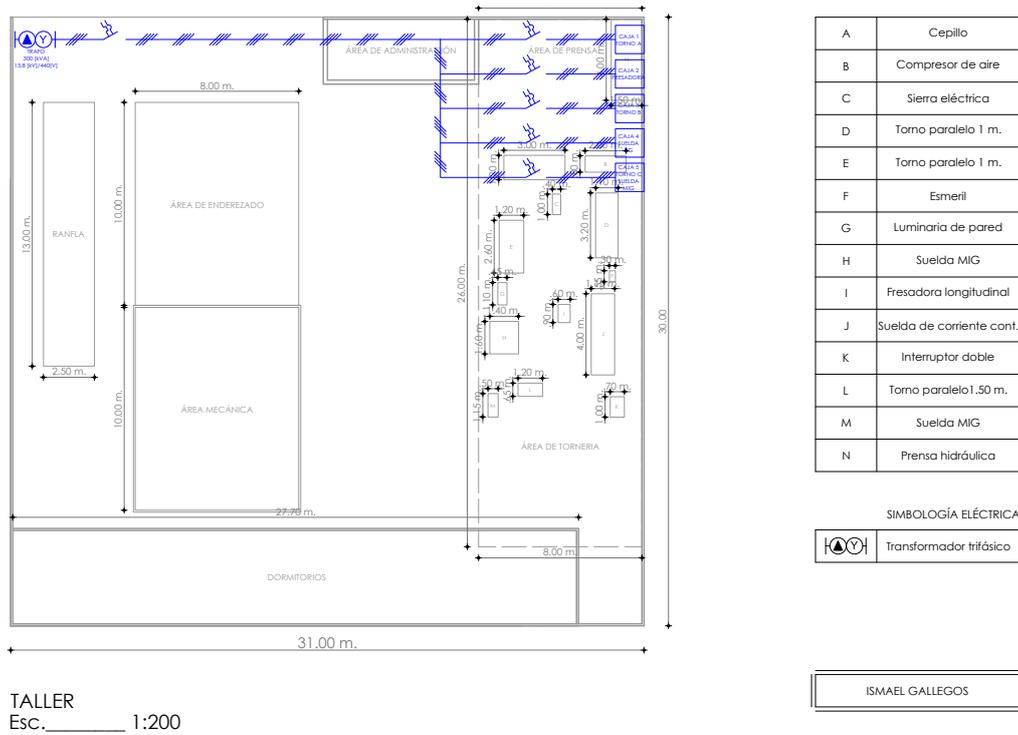


Fig. 16 Layout de distribución de la empresa

Fuente: Elaboración propia

La Fig. 17 detalla el organigrama estructural de la empresa, el taller cuenta con nueve técnicos que trabajan a tiempo completo en tareas de reparación, calibración, enderezada y pintura automotriz, el área administrativa la integran dos personas a tiempo parcial.

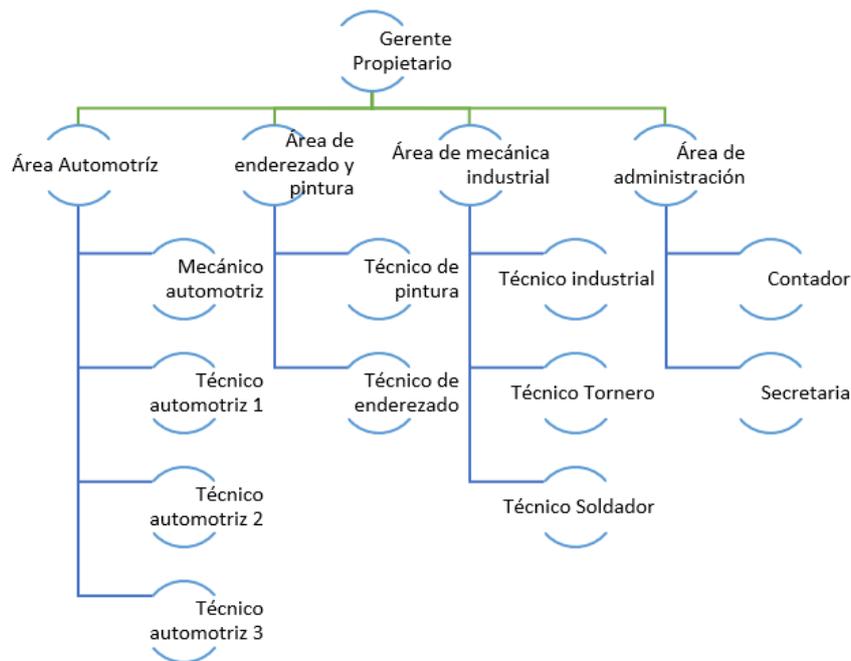


Fig. 17 Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

La TABLA XV detalla los cargos junto con los detalles del personal a cargo de cada área estratégica de la empresa. De manera adicional, para mayor detalle, el Anexo X muestra el mapa de procesos del taller.

TABLA XV
PERSONAL ENCARGADO DE CADA ÁREA DE TRABAJO

Función	Encargado (a)
Gerente propietario	Sr. Jinmy Joselito Gallegos Gallegos
Área administrativa	
Secretaria	Sra. Verónica Enríquez
Contador	Sr. Luis Yandun
Área de mecánica industrial	
Tornero	Sr. Maicol Ases
	Sr. Ángel Astudillo
Soldador	Sr. Geovany Lara
Área de mecánica automotriz	
Tecnólogo automotriz	Sr. Roberth Cuasque
Mecánico	Sr. Jaime Torres
	Sr. Renan Ramos
	Sr. Gustavo Velastegui
Área de enderezada y pintura	
Mecánico	Sr. Patricio Maila
	Sr. Ramiro Victoria

Fuente: Elaboración propia

El taller cuenta con 9 tomacorrientes trifásicos de 220 V cada uno, 6 tomacorrientes bifásicos de 220 V cada uno y 11 tomacorrientes normales de 110 V, estos permiten la adecuada conexión y funcionamiento de la maquinaria sin que estos lleguen a alcanzar el estrés térmico. En la TABLA XVI se detallan las dimensiones de cada espacio de trabajo del taller.

TABLA XVI
DIMENSIONES DE LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LA EMPRESA

Área	Subárea	Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m²)
Automotriz	Escaneo y diagnóstico automotriz	10	8	80
	Rampa	13	2,5	32,5
Enderezada y pintura	Enderezado y pintura	10	8	80
Mecánica industrial	Tornería			
	Fresadora	22	8	176
	Prensadora			
Administración	Oficina administrativa	6	3	18

Fuente: Elaboración propia

1) *Área automotriz*: esta área se especializa en la reparación y servicio automotriz, motores, cajas de cambio y transmisiones, está equipada con escáner, lavador de inyectores, compresómetro, pistolas neumáticas, gatos mecánicos, una pluma, esmeril, equipo para medir fugas de agua en motores y radiadores, herramientas manuales como juegos de llaves, desarmadores, martillos, también cuenta con un lote de repuestos y lubricantes, etc. Cuenta con una rampa donde se realiza el mantenimiento automotriz.

La integran cuatro operarios con cursos de especialización en mecánica automotriz, realizan la reparación de motores, transmisiones, cajas de cambios, sistema de frenos. Los operarios usan EPP como calzado de cuero, overol, guantes de antitérmicos, casco de solda.



Fig. 18 Área de mecánica automotriz

Fuente: Elaboración propia

2) *Área de enderezada y pintura*: área especializada en la reparación de autos accidentados y restauración de pintura, cuenta con herramientas como: una suelda autógena, un spotter, un compresor con sus respectivas pistolas para aplicar la pintura, teclé, varias herramientas manuales como pulidoras, buriles, taladros, llaves, martillos, prensa, etc. La gestión de esta área la llevan a cabo dos operarios.

Se encuentra a cargo de dos operarios con experiencia adquirida en pintura automotriz, su función es la de enderezar partes metálicas de vehículos para recuperar su forma original de fábrica, así como la restauración de la pintura del vehículo. Los operarios usan como equipo de seguridad personal: calzado de cuero, overol, guantes, mascarilla antipartículas y gafas de protección.



Fig. 19 Área de enderezada y pintura

Fuente: Elaboración propia

3) *Área de mecánica industrial*: se especializa en el montaje y desmontaje de piezas de gran ajuste y de gran volumen, está conformada por una prensa hidráulica, con una capacidad de 200 toneladas, tiene conexión eléctrica, caja de mando, sus respectivas bases y guías. Dos operarios son responsables de esta área, sirviendo para enderezar partes automotrices como frontales, fundas de transmisión, piñones.

Además, manufactura y repara de piezas de equipos y maquinaria, cuenta con diversas máquinas y herramientas como: tres tornos, una fresadora, una cepilladora, un compresor, esmeril, una suelda TIG, tres sueldas MIG, una suelda de corriente continua para electrodo, una sierra eléctrica, una suelda autógena, varias herramientas manuales como pulidoras, buriles, taladros, llaves, martillos, etc.

Cuenta con el soporte de tres operarios con cursos de especialización en suelda y mecánica industrial, su función es la de reparar piezas mecánicas y fabricación de piezas de carrocería. Los operarios usan como EPP: calzado en material de cuero con punta de acero, overol, guantes, casco de protección de suelda, tapones de ruido y gafas de protección.



Fig. 20 Área de mecánica industrial

Fuente: Elaboración propia

4) *Área administrativa:* en esta zona se encuentran las oficinas del taller, aquí se encuentra la gerencia, el área de contabilidad y secretaría. Cuenta con el apoyo de dos personas con formación en administración de empresas, se encargan de llevar la contabilidad del taller.

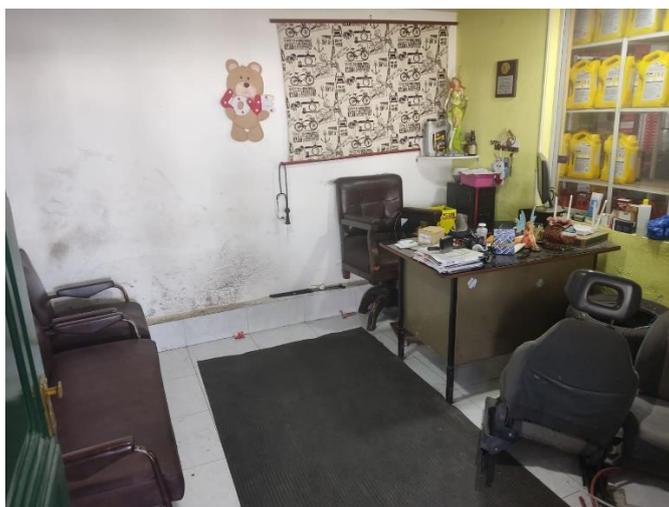


Fig. 21 Área administrativa

Fuente: Elaboración propia

En la TABLA XVII se describe cada uno de los equipos con que cuenta el taller mecánico para la realización de sus tareas diarias, se detalla su nombre genérico, la marca y su función.

TABLA XVII
DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

Equipo	Función	Referencia
Cepillo SMITH & Mills	Rectifica superficies planas, fabrica piñones y estriados	
Compresor WELDING	Provee aire comprimido hasta 200 PSI para limpieza de maquinaria y actividades de pintura.	
Cortadora de metales - tronzadora 22" DeWalt	Corta ejes y piezas metálicas	
Esmeril	Se usa para afilar cuchillas, brocas, etc.	
Fresadora longitudinal BRIDGEVORT	Rectificación de superficies planas, fabricación de piñones, chavetas, chaveteros etc.	
Lijadora Orbital Rectangular Tipo 2 PORTER	Pule superficies rugosas, con ello facilita el proceso de sacar pintura de los metales	
Pistola neumática de impacto	Su función es atornillar y desatornillar los pernos de los neumáticos	
Prensa hidráulica	Montaje y desmontaje piezas de gran ajuste y de gran volumen, tiene una potencia de 20 t, sirve para enderezar partes automotrices como frontales, fundas de transmisión, montaje y desmontaje de piñones	
Pulidora Amoladora PERLES	Pule y corta piezas metálicas	
Rectificador de Interiores ELECTRIC GRINDER	Rectifica superficies internas de las piezas de un automóvil	

Sierra eléctrica INDUCTION MOTOR	Se utiliza para cortar ejes, perfiles, tuberías hasta 10 pulgadas de diámetro	
Soldadora CC 450 A - TADU	Rectificación de fundas de transmisión, tambores, ejes, bujes, pines, tuercas y pernos	
Soldadora MIG INFRA	Suelda materiales ferrosos con la utilización de CO2 y material de aporte en rollo	
Soldadora MIG MILLERMATIC 35	Suelda materiales ferrosos con la utilización de CO2 y material de aporte en rollo	
Soldadora TIG MILLER SYNCROWAVE250DX	Realiza procesos de suelda con todos los materiales ferrosos y no ferrosos a excepción del zinc, utiliza gas de protección argón, electrodo no consumible Tuxtepec para piezas especiales del área alimenticia, automotriz e industrial	
Torno paralelo de 1m entre puntos DMTG	Fabricar piezas como pines, bocines, pernos, tuercas y rectificación de piezas de maquinaria agrícola, maquinaria automotriz entre otros	
Torno paralelo de 1m entre puntos YUXI YUCI 6250B / 1500	Fabricar piezas como pines, bocines, pernos, tuercas y rectificación de piezas de maquinaria agrícola, maquinaria automotriz entre otros	

Fuente: Elaboración propia

C. Identificación general de riesgos

El taller cuenta con maquinaria de tipo industrial que se usa para trabajos mecánicos, misma que genera ruido, viruta o lanza sólidos hacia su entorno cercano, parámetros que son evaluados a detalles en cada área con el fin de identificar potenciales riesgos que incurran en daños físicos o psicosociales para el personal de la empresa.

1) *Riesgos en el área automotriz*: con base a la información detallada en la TABLA VI, al área automotriz le corresponde una evaluación de riesgos apoyada en las siguientes normas:

TABLA XVIII
RIESGOS A ANALIZAR EN EL ÁREA AUTOMOTRIZ

Norma	Riesgo
NTP 747	Abrasión
NTP 325	Atrapamiento
NTP 552	Resguardos
NTP 434	Caídas
NTP 177	Carga física
NTP 481	Orden en el área de trabajo
NTP 839	Vibraciones

Fuente: Elaboración propia

a) *Evaluación y análisis del riesgo de abrasión*: En lo que a uso de guantes respecta, el personal del área automotriz hace uso de ellos, sin embargo, una vez revisada la normativa EN 388 para protección de manos, se detecta que estos no cumplen con los requisitos mínimos exigidos para el tipo de trabajo que se realiza.

Se identifica que los guantes no poseen protección adecuada para riesgos de corte, temperatura y voltaje. Por ello se sugiere proveer al personal de EPP que cumpla con los parámetros mínimos de protección de riesgos en base a la EN 388 tal como lo indica la Fig. 22. Se determina un nivel de cumplimiento de 42.85%.

Nº	IDENTIFICACIÓN	SI	X	NO	OBSERVACIÓN															
1	Los trabajadores, sea cual sea la actividad que están desarrollando, ¿Usan guantes de seguridad?				SI LA RESPUESTA ES "NO", DETENGA EL TRABAJO, LLAME AL SUPERVISOR DEL TRABAJADOR, REPORTE LA SITUACIÓN COMO CAUSAL DE ACCIDENTE															
2	Identifique los riesgos presentes a las manos, de acuerdo con el área de interés																			
	Abrasión	X	Corte	X	Punción	X	Impacto	X	Temperatura	Químicos	Eléctricos	Vibración								
Nº	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN			SI	NO	N/A													
3	<p>¿EL GUANTE QUE SE ESTA USANDO ES EL ADECUADO CON LOS RIESGOS IDENTIFICADOS?</p>  <table border="1" data-bbox="343 1724 638 1836"> <tr> <td>A</td> <td>ABRASIÓN</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>CORTE</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>RASGADO</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>PUNCIÓN</td> </tr> </table>	A	ABRASIÓN	B	CORTE	C	RASGADO	D	PUNCIÓN	<p>Considere que: Para riesgos de abrasión el guante debe estar certificado para un nivel de protección mínimo de 1, según EN388</p> <p>Para riesgos de corte el guante debe estar certificado para un nivel de protección mínimo de 4, según EN388</p> <p>Para riesgos de punción el guante debe estar certificado para un nivel de protección mínimo de 2, según EN388</p> <p>Para riesgos de impacto (Golpe/Atrapamiento) el guante debe contar con protecciones en sus dedos y dorso.</p> <p>Para riesgos de temperatura el guante ofrece protección de acuerdo con la temperatura de exposición</p> <p>Para riesgos de exposición a químicos, el guante ofrece protección de acuerdo con la hoja de seguridad del</p> <p>Para riesgos eléctricos, el guante ofrece protección de acuerdo con el voltaje de exposición</p>	X				X					
A	ABRASIÓN																			
B	CORTE																			
C	RASGADO																			
D	PUNCIÓN																			

Fig. 22 Matriz de evaluación para riesgos de abrasión

Fuente: Elaboración propia

En lo que a nivel de riesgo e intervención respecta, en relación con los resultados obtenidos en la Fig. 23 se asigna un ND Deficiente con valor de 6 y un NE Frecuente, con ello se concluye que el NP que un accidente ocurra es Alto con nivel de consecuencias graves, esto implica que el personal se expone continua o frecuentemente a una situación deficiente, haciendo que el riesgo pueda materializarse en cualquier momento.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Deficiente	Grave	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Lesiones con incapacidad laboral transitoria / Se requiere que el proceso pare y realizar la reparación	
Ingrese un valor mayor a 6 y menor que 10			
ND	6		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Frecuente	Nivel de riesgo	450
NE	3	NI	II
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Se debe corregir y tomar medidas de control	
NP	18		
Nivel de probabilidad	Alta		
Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera frecuente u ocasional o a su vez la situación es muy deficiente bajo una exposición esporádica. El riesgo puede materializarse varias veces durante la jornada de trabajo			

Fig. 23 Nivel de intervención por abrasión en el área automotriz

Fuente: Elaboración propia

Como resultado el cálculo arroja un NR y NI de 450 - II que según la NTP 330 sugiere realizar las correcciones correspondientes y tomar medidas de control lo más pronto posible evitando así lesiones graves que puedan generar lesiones con incapacidad laboral temporal. El proceso de cálculo se detalla en la Fig. 23.

b) *Evaluación y análisis del riesgo de atrapamiento*: Se utiliza la información recopilada en el Anexo B, la cual una vez analizada resume lo siguiente:

TABLA XIX
EVALUACIÓN DE RIESGO ATRAPAMIENTO (AUTOMOTRIZ)

ITEM	SI	NO	%SI	%NO
A.1	8	3	72.73	27.27
A.2	2	6	25	75
A.3	12	4	75	25
B	5	2	71.43	28.57
C	6	0	100	0
D	2	0	100	0
TOTAL %	70	30		

Fuente: Elaboración propia

Tras la evaluación de visualiza que, para el apartado de poleas, correas existen elementos de protección que resguardan los elementos móviles de la maquinaria, mientras que para las herramientas de corte tal como cilindros, moladora, esmeriles o discos de corte no se cuenta con elementos de protección que eviten que el operador resulte lastimado en caso de que una o varios elementos sólidos de residuo se proyecten hacia él. Los mandos se encuentran correctamente ubicados y son accesibles para el personal en caso de emergencia, sin embargo, se recomienda instalar una alarma sonora para los casos en los que un incidente ocurra y el accionamiento del mando de seguridad no ocurra a tiempo.

En cuanto al apartado de organización no se detecta la presencia de un manual de instrucciones sobre el uso de máquinas, no existe señalización o indicaciones gráficas sobre el riesgo que causan los residuos sólidos en proyección. En cuanto al entorno ambiental no se detectan problemas que pudiesen generar accidentes, se cuenta con buena iluminación, las áreas de trabajo cuentan con entradas suficientes de luz natural, se encuentran libres de residuos, manchas de aceite o grasa, además las máquinas cuentan con una zona de delimitación para el almacenamiento de productos o tránsito peatonal. Finalmente, los operarios de la maquinaria se encuentran aptos para manipularla, siguen la metodología adecuada, respetan el uso de resguardos de los equipos, los regulan según sea el caso y utilizan de manera correcta los EPP.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Mejorable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
<i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i>			
ND	2		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Frecuente	Nivel de riesgo	60
NE	3	NI	III
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Mejorar en la medida de las posibilidades.	
NP	6		
Nivel de probabilidad	Media		
Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo es esporádica o a su vez es una situación mejorable con una exposición frecuente. Puede causar daños alguna vez			

Fig. 24 Nivel de intervención por atrapamiento en el área automotriz

Fuente: Elaboración propia

En virtud de este análisis, se considera un cumplimiento del 70% para el riesgo de aplastamiento, por lo cual se inicia el análisis asignando un ND mejorable con valor de 2 y un NE Frecuente de valor 3 que arroja un NP Medio que indica que la exposición ante el riesgo se produce de manera esporádica pudiendo causar daños en alguna ocasión, se estima que el nivel de consecuencias es leve con pequeñas lesiones, por lo que para tomar las correcciones del caso no se requiere parar el proceso productivo. Se recomienda tomar medidas correctivas en medida de las posibilidades, pues el nivel de riesgo e intervención arroja un valor de 60 – III, posibles riesgos con pequeñas lesiones que no requieren mayor intervención médica.

c) Evaluación y análisis del riesgo por resguardos: la TABLA XX recoge el resumen de la evaluación realizada en el Anexo D, en ella se consideran las distancias de seguridad que deben existir entre los operarios y la maquinaria del taller. Para el área de mecánica automotriz se disponen de tres equipos, de los cuales el cepillo eléctrico es el único que no cumple con los requerimientos, por ello se sugiere que se señale adecuadamente la zona segura en la que el operario debe situarse para evitar accidentes.

TABLA XX
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR RESGUARDOS (AUTOMOTRIZ)

N°	Máquina	Distancia (mm)			Cumple	
		a	b	c	SI	NO
1	Cepillo eléctrico	1000	1400	900		X
2	Elevador automotriz	1000	1200	1000	X	
3	Prensa hidráulica de 60 Toneladas	1000	1800	-	X	

Fuente: Elaboración propia

Bajo este panorama se inicia el análisis con un ND mejorable de valor 2 y un NE Ocasional de valor 2 que arroja como resultado un nivel de probabilidad de ocurrencia Baja para accidentes por este riesgo que no se espera se materialice, pero puede ocurrir, por ello se considera que la situación puede mejorarse. En caso de un incidente este provocaría pequeñas lesiones, para su corrección no es necesario paralizar el proceso. Para este caso, el cálculo del nivel de riesgo e intervención dan como resultado un 40 – III que sugiere mejora en la medida de las posibilidades, tal como lo señala la Fig. 25.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Mejorable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese un valor entre 0 y 2			
ND	2		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Ocasional	Nivel de riesgo	40
NE	2	NI	III
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Mejorar en la medida de las posibilidades.	
NP	4		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 25 Nivel de intervención por resguardos de máquinas (automotriz)

Fuente: Elaboración propia

d) *Evaluación y análisis del riesgo por caída*: Se evalúan los riesgos por caída en base a la información del Anexo G, en donde se puede apreciar una mayoría de respuestas afirmativas, señalando que el suelo, zonas de tránsito y pasillos son seguros para los trabajadores del taller. Sin embargo, se sugiere mantener libres los pasillos, evitando que obstáculos o productos entorpezcan el libre tránsito del personal. Realizando el cálculo para esta evaluación, se obtiene un porcentaje de cumplimiento de la norma del 87.5%, un valor aceptable pero mejorable.

TABLA XXI

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (AUTOMOTRIZ)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
10	1	1	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(10) + (1)}{24 - 2(0)} \times 100\% = 87.5\%$$

Por tal motivo, se considera un ND mejorable de valor 1 y un NE Continuo de valor 4 que arroja como resultado un nivel de probabilidad de ocurrencia Baja para accidentes por este riesgo, del que no se espera se materialice, pero puede ocurrir, por ello se considera que la situación puede mejorarse. En caso de un incidente este provocaría pequeñas lesiones, para su

corrección no es necesario paralizar el proceso. Para este caso, el cálculo del nivel de riesgo e intervención dan como resultado un 40 – III que sugiere mejora en la medida de las posibilidades, tal como lo señala la Fig. 25.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Mejorable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese un valor entre 0 y 2			
ND	1		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	40
NE	4	NI	III
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Mejorar en la medida de las posibilidades.	
NP	4		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 26 Nivel de intervención por caídas en el área automotriz

Fuente: Elaboración propia

e) Evaluación y análisis del riesgo por carga física

TABLA XXII

EVALUACIÓN DE RIESGO DE CARGA FÍSICA (AUTOMOTRIZ)

TRANSPORTE DE CARGA (A)					ELEVACIÓN DE CARGAS (B)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
50	1	4	0,122	200	1600	1,20	2.97	178.2	1425
TOTAL (A+B)									3025
Esfuerzo muscular realizado (kcal)									600
Total, carga estática (kcal)									133.6
ENERGIA CONSUMIDA									3758

Fuente: Elaboración propia

Según la TABLA XXIII y el valor de energía consumida que ha sido calculada se concluye que el tipo de trabajo ejercido por el personal se clasifica en Pesado, por lo tanto, con esta información se asigna un ND Deficiente con un valor de 8 y un NE Continuado.

TABLA XXIII

LÍMITES DE CONSUMO DE ENERGÍA EN LA JORNADA

Nivel de actividad	Metabolismo de trabajo (Kcal / jornada)
Ligero	< 1600
Medio	1600 – 2000
Pesado	> 2000

Fuente: Tomado de [76]

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Deficiente	Muy Grave	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Lesiones graves que pueden ser irreparables / Destrucción parcial del sistema	
Ingrese un valor mayor a 6 y menor que 10			
ND	8		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	1920
NE	4	NI	I
4. Se calcula el nivel de probabilidad		La situación es crítica, requiere corrección de manera urgente.	
NP	32		
Nivel de probabilidad	Muy Alta		
Situación deficiente en la que la exposición se realiza de manera continua o la situación es deficiente bajo una exposición frecuente. El riesgo puede materializarse con frecuencia			

Fig. 27 Nivel de intervención por carga física en el área automotriz

Fuente: Elaboración propia

El cálculo determina un NP muy alto de ocurrencia de un accidente bajo estas condiciones con un NC Muy grave con posibilidad de generar lesiones graves irreparables, se determina que la situación es crítica y requiere ser corregida lo más pronto posible. El nivel de riesgo e intervención se cataloga como I – 1920 tal como se detalla en la Fig. 27.

f) *Evaluación y análisis del riesgo por orden y limpieza:* con los datos obtenidos en la Matriz del Anexo N se procede a calcular el porcentaje de cumplimiento para el riesgo de orden en el lugar de trabajo y así determinar su nivel de intervención.

TABLA XXIV
EVALUACIÓN RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (AUTOMOTRIZ)

ITEM	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
Locales	6	0	0	0
Suelos y pasillos	4	0	0	0
Almacenamiento	4	0	0	0
Maquinaria y equipos	3	0	0	0
Herramientas	4	0	0	0
EPP	4	0	0	0
Residuos	7	0	0	0
Total	32	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (0)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 100\%$$

En base a la información recopilada no se detectan problemas referentes al orden y limpieza dentro del taller mecánico, lo que se apoya en el cálculo del porcentaje de cumplimiento que refleja un 100%. Por lo tanto, se indica un ND Aceptable con valor 0 y NE Continuada, esto arroja un nivel de probabilidad Bajo para la ocurrencia de accidentes dentro del taller automotriz, su nivel de consecuencias es leve con un Nivel de riesgo e intervención 0 – IV que recomienda no intervenir a menos que se considere necesario, esta información se visualiza en la Fig. 28.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Acceptable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese 0			
ND	0		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	0
NE	4	NI	IV
4. Se calcula el nivel de probabilidad		No intervenir, salvo que sea estrictamente necesario	
NP	0		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 28 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo (automotriz)

Fuente: Elaboración propia

g) *Evaluación y análisis del riesgo por vibraciones:* Se toma la información recopilada en el Anexo Q y su respectiva tabla resumen:

TABLA XXV
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR VIBRACIÓN (AUTOMOTRIZ)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
3	4	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^\circ \text{ SI}) + (N^\circ \text{ A MEDIAS})}{14 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(3) + (4)}{14 - 2(0)} \times 100\% = 71.43\%$$

Se observa que el tiempo de exposición de los trabajadores con máquinas vibratorias no se encuentra regulado o limitado en su totalidad, de igual manera los EPP no son usados con frecuencia lo que aumenta el nivel de riesgo ante este factor. Se detecta también que el mismo trabajador realiza repetidas veces la misma actividad lo que prolonga la exposición. Se sugiere que las máquinas sean revisadas y entren en un proceso de mantenimiento preventivo para de este modo evitar que aparezcan daños que puedan generar un nivel excesivo de vibraciones.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Deficiente	Grave	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Lesiones con incapacidad laboral transitoria / Se requiere que el proceso pare y realizar la reparación	
<i>Ingrese un valor mayor a 6 y menor que 10</i>			
ND	7		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Ocasional	Nivel de riesgo	350
NE	2	NI	II
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Se debe corregir y tomar medidas de control	
NP	14		
Nivel de probabilidad	Alta		
Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera frecuente u ocasional o a su vez la situación es muy deficiente bajo una exposición esporádica. El riesgo puede materializarse varias veces durante la jornada de trabajo			

Fig. 29 Nivel de intervención por vibraciones (automotriz)

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta información, se asigna un ND Deficiente con valor de 7 y NE Ocasional de valor 2, por lo que el NP de la ocurrencia de un accidente resulta Alta, con consecuencias Graves para el operario, pues esta exposición puede provocar en él, lesiones que le generen incapacidad laboral transitoria. El NR y NI se configura como un 350 – II. Se deben tomar correcciones junto con medidas de control, tal como se detalla en la Fig. 29.

2) Riesgos en el área de enderezada y pintura

TABLA XXVI

RIESGOS EN EL ÁREA DE ENDEREZADA Y PINTURA

Norma	Riesgo
NTP 747	Abrasión
NTP 434	Caídas
NTP 177	Carga física
NTP 481	Orden en el área de trabajo
NTP 839	Vibraciones

Fuente: Elaboración propia

a) *Evaluación y análisis del riesgo de abrasión:* En lo que a riesgo de abrasión en el área de enderezada y pintura respecta, se toma el análisis realizado en el taller de mecánica automotriz, pues se ha asignado el mismo tipo de guante a todas las áreas del taller. La información del resumen y análisis se observa en la Fig. 22 y Fig. 23 respectivamente.

b) *Evaluación y análisis del riesgo por caída:* Se evalúan los riesgos en base a la matriz del Anexo H, en donde se puede apreciar una mayoría de respuestas afirmativas, señalando que el suelo, zonas de tránsito y pasillos son seguros para los trabajadores del taller. Sin embargo, se sugiere delimitar de manera correcta las zonas de tránsito peatonal. Realizando el cálculo para esta evaluación, se obtiene un porcentaje de cumplimiento de la norma del 77.27%, un valor aceptable pero mejorable.

TABLA XXVII
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (ENDEREZADA)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
8	1	2	1

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(8) + (1)}{24 - 2(1)} \times 100\% = 77.27\%$$

Por tal motivo, se considera un ND mejorable de valor 1 y un NE Continuado de valor 4 que arroja como resultado un nivel de probabilidad de ocurrencia Baja y consecuencias leves para accidentes por este riesgo, del que no se espera se materialice, pero puede ocurrir, por ello se considera que la situación puede mejorarse. En caso de un incidente este provocaría pequeñas lesiones, para su corrección no es necesario paralizar el proceso. Para este caso, el cálculo del nivel de riesgo e intervención dan como resultado un 40 – III que sugiere mejora en la medida de las posibilidades, tal como lo señala la Fig. 30.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Mejorable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese un valor entre 0 y 2			
ND	1	6. Se calcula el nivel de intervención	
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		Nivel de riesgo	
Nivel de exposición	Continuada		40
NE	4	NI	III
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Mejorar en la medida de las posibilidades.	
NP	4		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 30 Nivel de intervención por caídas (enderezada y pintura)

Fuente: Elaboración propia

c) Evaluación y análisis del riesgo por carga física (enderezada y pintura)

Según la TABLA XXVIII y el valor de energía consumida que ha sido calculada se concluye que el tipo de trabajo ejercido por el personal se clasifica en Ligero, por lo tanto, con esta información se asigna un ND Deficiente con un valor de 8 y un NE Continuada.

TABLA XXVIII
EVALUACIÓN CARGA FÍSICA (ENDEREZADA)

TRANSPORTE DE CARGAS (A)					ELEVACIÓN DE CARGAS (B)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
30	5	4	0.080	600					
TOTAL (A+B)									600
Total, carga estática									168
Total, esfuerzo muscular									172
ENERGIA CONSUMIDA (Kcal)									940

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXIX
LÍMITES DE CONSUMO DE ENERGÍA EN LA JORNADA

Nivel de actividad	Metabolismo de trabajo (Kcal / jornada)
Ligero	< 1600
Medio	1600 – 2000
Pesado	> 2000

Fuente: Tomado de [76]

Por lo tanto, se indica un ND Aceptable con valor 0 y NE Continuada, esto arroja un nivel de probabilidad Bajo para la ocurrencia de accidentes dentro del taller automotriz, su nivel de consecuencias es leve con un Nivel de riesgo e intervención 0 – IV que recomienda no intervenir a menos que se considere necesario, esta información se visualiza en la Fig. 31.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Aceptable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese 0			
ND	0		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	0
NE	4	NI	IV
4. Se calcula el nivel de probabilidad		No intervenir, salvo que sea estrictamente necesario	
NP	0		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 31 Nivel de intervención por carga física (enderezada y pintura)

Fuente: Elaboración propia

d) *Evaluación y análisis del riesgo por orden y limpieza:* Con los datos obtenidos en la Matriz del Anexo O se procede a calcular el porcentaje de cumplimiento para el riesgo de orden en el lugar de trabajo y así determinar su nivel de intervención.

TABLA XXX
EVALUACIÓN RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (ENDEREZADA)

ITEM	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
Locales	6	0	0	0
Suelos y pasillos	4	0	0	0
Almacenamiento	4	0	0	0
Maquinaria y equipos	3	0	0	0
Herramientas	4	0	0	0
EPP	4	0	0	0
Residuos	7	0	0	0
Total	32	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (0)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 100\%$$

En base a la información recopilada no se detectan problemas referentes al orden y limpieza dentro del taller mecánico, lo que se apoya en el cálculo del porcentaje de cumplimiento que refleja un 100%. Por lo tanto, se indica un ND Aceptable con valor 0 y NE Continuada, esto arroja un nivel de probabilidad Bajo para la ocurrencia de accidentes dentro del taller automotriz, su nivel de consecuencias es leve con un Nivel de riesgo e intervención 0 – IV que recomienda no intervenir a menos que se considere necesario, Ver la Fig. 32.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Aceptable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese 0			
ND	0		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	0
NE	4	NI	IV
4. Se calcula el nivel de probabilidad		No intervenir, salvo que sea estrictamente necesario	
NP	0		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 32 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo (enderezada y pintura)

Fuente: Elaboración propia

e) *Evaluación y análisis del riesgo por vibraciones*: se toma la información recopilada en el Anexo R y su respectiva tabla resumen:

TABLA XXXI
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR VIBRACIÓN (ENDEREZADA)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
2	5	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{14 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(2) + (5)}{14 - 2(0)} \times 100\% = 64.29\%$$

Se observa un 64.29% de cumplimiento, además el tiempo de exposición de los trabajadores con máquinas vibratorias no se encuentra regulado o limitado en su totalidad, de igual manera los EPP no se usan con frecuencia lo que aumenta el nivel de riesgo. Se detecta

también que el mismo trabajador realiza repetidas veces la misma actividad lo que prolonga la exposición. Se sugiere que las máquinas entren en un proceso de mantenimiento preventivo para evitar daños que generen un nivel excesivo de vibraciones.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Deficiente	Grave	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Lesiones con incapacidad laboral transitoria / Se requiere que el proceso pare y realizar la reparación	
<i>Ingrese un valor mayor a 6 y menor que 10</i>			
ND	7	6. Se calcula el nivel de intervención	
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		Nivel de riesgo	
Nivel de exposición	Ocasional	350	
NE	2	NI	II
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Se debe corregir y tomar medidas de control	
NP	14		
Nivel de probabilidad	Alta	Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera frecuente u ocasional o a su vez la situación es muy deficiente bajo una exposición esporádica. El riesgo puede materializarse varias veces durante la jornada de trabajo	

Fig. 33 Nivel de intervención por vibraciones (enderezada y pintura)

Fuente: Elaboración propia

Se asigna un ND Deficiente con valor de 7 y NE Ocasional de valor 2, por lo que el NP de la ocurrencia de un accidente resulta Alta, con NC Graves para el operario, esta exposición puede provocar en él, lesiones que le generen incapacidad laboral transitoria. El nivel de riesgo e intervención se configura como un 350 – II. Se deben tomar correcciones junto con medidas de control, tal como se detalla en la Fig. 33.

3) Riesgos en el área de mecánica industrial

TABLA XXXII
RIESGOS EN EL ÁREA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

Norma	Riesgo
NTP 747	Abrasión
NTP 325	Atrapamiento
NTP 552	Resguardos
NTP 434	Caídas
NTP 177	Carga física
NTP 481	Orden en el área de trabajo
NTP 494	Quemadura por soldadura
NTP 839	Vibraciones

Fuente: Elaboración propia

a) *Evaluación y análisis del riesgo de abrasión:* En lo que a riesgo de abrasión en el área de mecánica industrial respecta, se toma el análisis realizado en el taller de mecánica automotriz, pues se ha asignado el mismo tipo de guante a todas las áreas del taller. La información del resumen y análisis se observa en la Fig. 22 y Fig. 23 respectivamente.

b) *Evaluación y análisis del riesgo de atrapamiento:* Para su evaluación se utiliza la información recopilada en el Anexo B, la cual una vez analizada resume lo siguiente:

TABLA XXXIII
EVALUACIÓN DE RIESGO ATRAPAMIENTO (INDUSTRIAL)

ITEM	SI	NO	%SI	%NO
A.1	1	0	100	0
A.2	9	5	64.29	35.71
A.3	14	2	87.5	12.5
B	5	2	71.43	28.57
C	6	0	100	0
D	2	0	100	0
TOTAL %	80.43	19.57		

Fuente: Elaboración propia

Para el apartado de poleas, correas existen elementos de protección que resguardan los elementos móviles de la maquinaria, mientras que para algunas máquinas de corte tal como cilindros, moladora, esmeriles o discos de corte no se cuenta con elementos de protección que eviten que el operador resulte lastimado en caso de que una o varios elementos sólidos de residuo se proyecten hacia él. Los mandos se encuentran correctamente ubicados y son accesibles para el personal en caso de emergencia, sin embargo, se recomienda instalar una alarma sonora para los casos en los que un incidente ocurra y el accionamiento del mando de seguridad no ocurra a tiempo.

En cuanto al apartado de organización no se detecta la presencia de un manual de instrucciones sobre el uso de máquinas, no existe señalización o indicaciones gráficas sobre el riesgo que causan los residuos sólidos en proyección. En cuanto al entorno ambiental no se detectan problemas que pudiesen generar accidentes, se cuenta con buena iluminación, las áreas de trabajo cuentan con entradas suficientes de luz natural, se encuentran libres de residuos, manchas de aceite o grasa, además las máquinas cuentan con una zona de delimitación para el almacenamiento de productos o tránsito peatonal. Finalmente, los operarios de la maquinaria se encuentran aptos para manipularla, siguen la metodología adecuada, respetan el uso de resguardos de los equipos, los regulan según sea el caso y utilizan de manera correcta los EPP.

Se considera un cumplimiento del 70% para el riesgo de aplastamiento, por lo cual se inicia el análisis asignando un ND mejorable con valor de 2 y un NE Frecuente de valor 3 que arroja un NP Medio que indica que la exposición ante el riesgo se produce de manera esporádica pudiendo causar daños en alguna ocasión, se estima que el nivel de consecuencias es leve con pequeñas lesiones. Para tomar las correcciones del caso no se requiere parar el proceso productivo. Se recomienda tomar medidas correctivas en medida de las posibilidades, pues el nivel de riesgo e intervención arroja un valor de 60 – III, posibles riesgos con pequeñas lesiones que no requieren mayor intervención médica. El cálculo se detalla en la Fig. 34.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Mejorable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese un valor entre 0 y 2			
ND	2		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Frecuente	Nivel de riesgo	60
NE	3	NI	III
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Mejorar en la medida de las posibilidades.	
NP	6		
Nivel de probabilidad	Media		
Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo es esporádica o a su vez es una situación mejorable con una exposición frecuente. Puede causar daños alguna vez			

Fig. 34 Nivel de intervención por atrapamiento (industrial)

Fuente: Elaboración propia

c) *Evaluación y análisis del riesgo por resguardos*: la TABLA XX recoge el resumen de la evaluación realizada en el Anexo E *Anexo D*, en ella se consideran las distancias de seguridad que deben existir entre los operarios y la maquinaria del taller. Para el área de mecánica industrial se disponen de siete equipos, de los cuales la prensa hidráulica y el esmeril no cumplen con los requerimientos, por ello se sugiere que se señale adecuadamente la zona segura en la que el operario debe situarse para evitar accidentes.

TABLA XXXIV
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR RESGUARDOS (INDUSTRIAL)

N°	Máquina	Distancia (mm)			Cumple	
		a	b	c	SI	NO
1	Torno 1	800	1200	1000	X	
2	Torno 2	1000	1400	900	X	
3	Fresadora	1400	1800	100	X	
4	Limadora	1600	1800	500	X	
5	Prensa hidráulica de 200 toneladas	1000	1600	300		X
6	Esmeril	800	1000	1300		X
7	Sierra eléctrica	400	1200	300	X	

Fuente: Elaboración propia

Se inicia el análisis con un ND mejorable de valor 2 y un NE Ocasional de valor 2 que arroja como resultado un nivel de probabilidad de ocurrencia Baja para accidentes por este riesgo que no se espera se materialice, pero puede ocurrir, por ello se considera que la situación puede mejorarse.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Mejorable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese un valor entre 0 y 2			
ND	2		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Ocasional	Nivel de riesgo	40
NE	2	NI	III
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Mejorar en la medida de las posibilidades.	
NP	4		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 35 Nivel de intervención por resguardos de máquinas (industrial)

Fuente: Elaboración propia

En caso de un incidente este provocaría pequeñas lesiones, para su corrección no es necesario paralizar el proceso. Para este caso, el cálculo del nivel de riesgo e intervención dan como resultado un 40 – III que sugiere mejora en la medida de las posibilidades, tal como lo señala la Fig. 35.

d) *Evaluación y análisis del riesgo por caída*: Se evalúan los riesgos por caída en base a los datos obtenidos en la matriz del Anexo I, las superficies son regulares, existen rampas que conectan los desniveles y se cuenta con pasillos de dimensiones adecuadas para el tránsito peatonal. Sin embargo, existen aberturas en el piso que no se encuentran protegidas y se visualizan obstáculos en las zonas peatonales.

Se recomienda delimitar las zonas de paso de forma adecuada, reorganizar los espacios de almacenamiento transitorio para evitar ocupar espacios inadecuados con piezas y elementos mecánicos. Realizando el cálculo para esta evaluación, se obtiene un porcentaje de cumplimiento de la norma del 79.17%, un valor aceptable pero mejorable.

TABLA XXXV
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (INDUSTRIAL)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
9	1	2	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(9) + (1)}{24 - 2(0)} \times 100\% = 79.17\%$$

<p>1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso</p> <table border="1"> <tr> <td>Nivel de deficiencia</td> <td>Mejorable</td> </tr> </table>	Nivel de deficiencia	Mejorable	<p>5. Se calcula el nivel de consecuencias</p> <table border="1"> <tr> <td>Leve</td> </tr> </table> <p>Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso</p>	Leve					
Nivel de deficiencia	Mejorable								
Leve									
<p>2. Asigne un valor ND, según corresponda</p> <p><i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i></p> <table border="1"> <tr> <td>ND</td> <td>2</td> </tr> </table>	ND	2							
ND	2								
<p>3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso</p> <table border="1"> <tr> <td>Nivel de exposición</td> <td>Continuada</td> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>4</td> </tr> </table>	Nivel de exposición	Continuada	NE	4	<p>6. Se calcula el nivel de intervención</p> <table border="1"> <tr> <td>Nivel de riesgo</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>III</td> </tr> </table> <p><i>Mejorar en la medida de las posibilidades.</i></p>	Nivel de riesgo	80	NI	III
Nivel de exposición	Continuada								
NE	4								
Nivel de riesgo	80								
NI	III								
<p>4. Se calcula el nivel de probabilidad</p> <table border="1"> <tr> <td>NP</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Nivel de probabilidad</td> <td>Medía</td> </tr> </table>	NP	8	Nivel de probabilidad	Medía					
NP	8								
Nivel de probabilidad	Medía								
<p>Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo es esporádica o a su vez es una situación mejorable con una exposición frecuente. Puede causar daños alguna vez</p>									

Fig. 36 Nivel de intervención por caídas (industrial)

Fuente: Elaboración propia

Por tal motivo, se considera un ND mejorable de valor 2 y un NE Continuada de valor 4, de aquí resulta un nivel de probabilidad de ocurrencia Media y consecuencias leves para accidentes por este riesgo, del que no se espera se materialice, pero puede ocurrir, por ello se considera que la situación puede mejorarse. En caso de un incidente este provocaría pequeñas lesiones, para su corrección no es necesario paralizar el proceso, es decir basta con retirar del espacio de tránsito los elementos o piezas mecánicas que puedan provocar choques, impactos o caída. Para este caso, el cálculo del nivel de riesgo e intervención dan como resultado un 40 – III que sugiere mejora en la medida de las posibilidades, tal como lo señala la Fig. 36

e) Evaluación y análisis del riesgo por carga física

TABLA XXXVI
TABLA RESUMEN CARGA FÍSICA (INDUSTRIAL)

TRANSPORTE DE CARGAS (A)					ELEVACIÓN DE CARGAS (B)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
20	1	3	0,065	60						
TOTAL (A+B)									60	
									Total, carga estática	146.4
									Total, esfuerzo muscular	176
									ENERGÍA CONSUMIDA (Kcal)	382.4

Fuente: Elaboración propia

Según la TABLA XXXVI el valor de energía consumida que ha sido calculada se concluye que el tipo de trabajo ejercido por el personal se clasifica en Ligero, por lo tanto, con esta información se asigna un ND Deficiente con un valor de 8 y un NE Continuada.

TABLA XXXVII
LÍMITES DE CONSUMO DE ENERGÍA EN LA JORNADA

Nivel de actividad	Metabolismo de trabajo (Kcal / jornada)
Trabajo ligero	< 1600
Trabajo medio	1600 – 2000
Trabajo pesado	> 2000

Fuente: Tomado de [76]

Por lo tanto, se indica un ND Aceptable con valor 0 y NE Continuada, esto arroja un nivel de probabilidad Bajo para la ocurrencia de accidentes dentro del taller automotriz, su nivel de consecuencias es leve con un Nivel de riesgo e intervención 0 – IV que recomienda no intervenir a menos que se considere necesario, esta información se visualiza en la Fig. 37.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Acceptable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese 0			
ND	0		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	0
NE	4	NI	IV
4. Se calcula el nivel de probabilidad		No intervenir, salvo que sea estrictamente necesario	
NP	0		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 37 Nivel de intervención por carga física (industrial)

Fuente: Elaboración propia

f) *Evaluación y análisis del riesgo por orden y limpieza:* Con los datos obtenidos en la Matriz del Anexo P se procede a calcular el porcentaje de cumplimiento para el riesgo de orden en el lugar de trabajo y así determinar su nivel de intervención.

TABLA XXXVIII
RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (INDUSTRIAL)

ITEM	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
Locales	6	0	0	0
Suelos y pasillos	4	0	0	0
Almacenamiento	4	0	0	0
Maquinaria y equipos	3	0	0	0
Herramientas	4	0	0	0
EPP	4	0	0	0
Residuos	7	0	0	0
Total	32	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (0)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 100\%$$

En base a la información recopilada no se detectan problemas referentes al orden y limpieza dentro del taller mecánico, lo que se apoya en el cálculo del porcentaje de cumplimiento que refleja un 100%.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Acceptable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese 0			
ND	0		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	0
NE	4	NI	IV
4. Se calcula el nivel de probabilidad		No intervenir, salvo que sea estrictamente necesario	
NP	0		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 38 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo en el área automotriz

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se indica un ND Aceptable con valor 0 y NE Continuada, esto arroja un nivel de probabilidad Bajo para la ocurrencia de accidentes dentro del taller automotriz, su nivel de consecuencias es leve con un Nivel de riesgo e intervención 0 – IV que recomienda no intervenir a menos que se considere necesario, esta información se visualiza en la Fig. 38.

g) *Evaluación y análisis del riesgo de quemadura por soldadura:* Con los datos obtenidos en la Matriz del Anexo U se calcula el porcentaje de cumplimiento para el riesgo de orden en el lugar de trabajo y así determinar su nivel de intervención.

TABLA XXXIX
RIESGO DE QUEMADURA POR SOLDADURA (INDUSTRIAL)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
32	3	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{70 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (3)}{70 - 2(0)} \times 100\% = 95.71\%$$

Se obtiene un porcentaje elevado del 95.71% como cumplimiento de la norma, sin embargo, se mencionan algunas observaciones como la falta de mamparas protectoras para el proceso de suelda, además el soldador no recoge los residuos de soldadura tras terminar el trabajo. Detalles que pueden parecer insignificantes, pero pueden ayudar a mantener organizada la zona de trabajo. Por lo demás se detecta que los procesos de soldadura son realizados con normalidad, tomando en cuenta las recomendaciones sugeridas, especialmente en el uso del EPP.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Mejorable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese un valor entre 0 y 2			
ND	2		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Ocasional	Nivel de riesgo	40
NE	2	NI	III
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Mejorar en la medida de las posibilidades.	
NP	4		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 39 Nivel de intervención por riesgo de soldadura (industrial)

Fuente: Elaboración propia

Por tal razón, se asigna un ND Mejorable de valor 2 y un NE Ocasional igual a 2, esto arroja un NP Bajo de ocurrencia de riesgo, además se prevé un NC leve que puede causar lesiones pequeñas que no necesitan hospitalización o en su defecto daño del equipo. Con estos parámetros se obtiene un NR y NI 40 – III que sugiere mejorar en la medida de las posibilidades.

h) Evaluación y análisis del riesgo por vibraciones: se toma la información recopilada en el Anexo S y su respectiva tabla resumen:

TABLA XL
TABLA RESUMEN DEL RIESGO POR VIBRACIÓN (INDUSTRIAL)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
3	4	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{14 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(3) + (4)}{14 - 2(0)} \times 100\% = 71.43\%$$

Se observa un 71.43% de cumplimiento a la norma, además el tiempo de exposición de los trabajadores con máquinas vibratorias no se encuentra regulado o limitado en su totalidad, de igual manera los EPP no son usados con frecuencia lo que aumenta el nivel de riesgo ante este factor. Se detecta también que el mismo trabajador realiza repetidas veces la misma actividad lo que prolonga la exposición.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Deficiente	Grave	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Lesiones con incapacidad laboral transitoria / Se requiere que el proceso pare y realizar la reparación	
<i>Ingrese un valor mayor a 6 y menor que 10</i>			
ND	7		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Ocasional	Nivel de riesgo	350
NE	2	NI	II
4. Se calcula el nivel de probabilidad		Se debe corregir y tomar medidas de control	
NP	14		
Nivel de probabilidad	Alta		
Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera frecuente u ocasional o a su vez la situación es muy deficiente bajo una exposición esporádica. El riesgo puede materializarse varias veces durante la jornada de trabajo			

Fig. 40 Nivel de intervención por vibraciones (enderezada y pintura)

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta información, se asigna un ND Deficiente con valor de 7 y NE Ocasional de valor 2, por lo que el nivel de probabilidad de la ocurrencia de un accidente resulta Alta, con consecuencias Graves para el operario, pues esta exposición puede provocar en él, lesiones que le generen incapacidad laboral transitoria. El nivel de riesgo e intervención se configura como un 350 – II. Se deben ejecutar correcciones junto con medidas de control, tal como se detalla en la Fig. 40.

4) Riesgos en el área administrativa

TABLA XLI
RIESGOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA

Norma	Riesgo
NTP 434	Caídas
NTP 139	Carga visual
NTP 481	Orden en el área de trabajo

Fuente: Elaboración propia

a) *Evaluación y análisis del riesgo por caída*: Se realiza la evaluación de riesgos por caída en base a la matriz del Anexo F *Anexo H*, en donde se puede apreciar una mayoría de respuestas afirmativas, señalando que el suelo, zonas de tránsito y pasillos son seguros para los trabajadores del taller. Sin embargo, se sugiere delimitar de manera correcta las zonas de tránsito peatonal.

Realizando el cálculo para esta evaluación, se obtiene un porcentaje de cumplimiento de la norma del 77.27%, un valor aceptable pero mejorable.

TABLA XLII
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA (ADMINISTRATIVA)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
8	1	2	1

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(8) + (1)}{24 - 2(1)} \times 100\% = 77.27\%$$

Por tal motivo, se considera un ND mejorable de valor 1 y un NE Continuado de valor 4 que arroja como resultado un nivel de probabilidad de ocurrencia Baja y consecuencias leves para accidentes por este riesgo, del que no se espera se materialice, pero puede ocurrir, por ello se considera que la situación puede mejorarse. En caso de un incidente este provocaría pequeñas lesiones, para su corrección no es necesario paralizar el proceso.

Para este caso, el cálculo del nivel de riesgo e intervención dan como resultado un 40 – III que sugiere mejora en la medida de las posibilidades, tal como lo señala la Fig. 41.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso <table border="1"> <tr> <td>Nivel de deficiencia</td> <td>Mejorable</td> </tr> </table>		Nivel de deficiencia	Mejorable	5. Se calcula el nivel de consecuencias <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Leve</td> </tr> </table>		Leve					
Nivel de deficiencia	Mejorable										
Leve											
2. Asigne un valor ND, según corresponda <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i></td> </tr> <tr> <td>ND</td> <td>1</td> </tr> </table>		<i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i>		ND	1	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso</td> </tr> </table>		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso			
<i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i>											
ND	1										
Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso											
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso <table border="1"> <tr> <td>Nivel de exposición</td> <td>Continuada</td> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>4</td> </tr> </table>		Nivel de exposición	Continuada	NE	4	6. Se calcula el nivel de intervención <table border="1"> <tr> <td>Nivel de riesgo</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>III</td> </tr> </table>		Nivel de riesgo	40	NI	III
Nivel de exposición	Continuada										
NE	4										
Nivel de riesgo	40										
NI	III										
4. Se calcula el nivel de probabilidad <table border="1"> <tr> <td>NP</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Nivel de probabilidad</td> <td>Baja</td> </tr> </table>		NP	4	Nivel de probabilidad	Baja	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><i>Mejorar en la medida de las posibilidades.</i></td> </tr> </table>		<i>Mejorar en la medida de las posibilidades.</i>			
NP	4										
Nivel de probabilidad	Baja										
<i>Mejorar en la medida de las posibilidades.</i>											
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir</td> </tr> </table>				Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir							
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir											

Fig. 41 Nivel de intervención por caídas (administrativa)

Fuente: Elaboración propia

b) *Evaluación y análisis del riesgo por carga visual*: se realiza la evaluación de riesgos por caída en base a los datos obtenidos en la matriz del Anexo V. Algunos detalles para considerar son la posición de los accesorios del computador con respecto al usuario, pues se visualiza que estos no se encuentran en la posición correcta, las sillas no son giratorias ni regulables en altura y respaldo.

Se detecta la presencia de cajones en la parte baja del escritorio, exactamente en la zona en la que se colocan las piernas. Con esto se calcula el porcentaje de cumplimiento de la norma respecto al riesgo de carga visual en el área administrativa, obteniendo un valor de 87.93% tal como se observa en la TABLA XLIII.

TABLA XLIII
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CARGA VISUAL

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
22	7	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{58 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(22) + (7)}{58 - 2(0)} \times 100\% = 87.93\%$$

Para la evaluación según la norma NTP 330 se asigna un ND Deficiente con valor de 6 y un ND Continuada de valor 4, esto arroja un nivel de probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales Muy Alto y nivel de consecuencia Grave. En conjunto esto puede ocasionar lesiones con incapacidad temporal, es necesario tomar las correcciones lo más pronto posible, la situación es crítica asignando un NR y NI de 600 – I.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Deficiente	Grave	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Lesiones con incapacidad laboral transitoria / Se requiere que el proceso pare y realizar la reparación	
Ingrese un valor mayor a 6 y menor que 10			
ND	6		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	600
NE	4	NI	I
4. Se calcula el nivel de probabilidad		La situación es crítica, requiere corrección de manera urgente.	
NP	24		
Nivel de probabilidad	Muy Alta		
Situación deficiente en la que la exposición se realiza de manera continua o la situación es deficiente bajo una exposición frecuente. El riesgo puede materializarse con frecuencia			

Fig. 42 Nivel de intervención por carga visual (administrativa)

Fuente: Elaboración propia

c) *Evaluación y análisis del riesgo por orden y limpieza:* A partir del Anexo M se procede a calcular el porcentaje de cumplimiento para el riesgo determinando su NI.

TABLA XLIV
RIESGO DE ORDEN Y LIMPIEZA (ADMINISTRATIVA)

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
31	1	0	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(31) + (1)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 98.44\%$$

En base a la información recopilada no se detectan graves problemas referentes al orden y limpieza dentro del área administrativa, lo que se apoya en el cálculo del porcentaje de

cumplimiento que refleja un 98.44%. Se sugiere mejorar la señalética de las vías de circulación peatonal dentro del taller. Por lo tanto, se indica un ND Aceptable con valor 0 y NE Continuada, esto arroja un nivel de probabilidad Bajo para la ocurrencia de accidentes dentro del taller automotriz, su nivel de consecuencias es leve con un Nivel de riesgo e intervención 0 – IV que recomienda no intervenir a menos que se considere necesario, esta información se visualiza en la Fig. 43.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Aceptable	Leve	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso	
Ingrese 0			
ND	0		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	0
NE	4	NI	IV
4. Se calcula el nivel de probabilidad		No intervenir, salvo que sea estrictamente necesario	
NP	0		
Nivel de probabilidad	Baja		
Situación mejorable en la que la exposición ante el riesgo ocurre de manera ocasional, no se espera que el riesgo llegue a materializarse aunque puede ocurrir			

Fig. 43 Nivel de intervención por orden en el área de trabajo (administrativa)

Fuente: Elaboración propia

5) Riesgo de incendio

Se considera toda la extensión de Taller Industrial Gallegos S.A. El cálculo se lo realiza en base al Anexo T que utiliza un método cuantitativo a partir de ciertas características físicas, estructurales y geográficas del sitio en análisis para la asignación de un coeficiente de riesgo. Al final los coeficientes se suman y reemplazan en la fórmula que permite conocer la aceptabilidad del riesgo tal como se detalla en la TABLA XLV.

TABLA XLV
COEFICIENTES PARA CÁLCULO DEL RIESGO DE INCENDIO

N°	ITEM	COEFICIENTE
1	Altura del edificio	3
2	Mayor sector de incendio	5
3	Resistencia al fuego	3
4	Falsos techos	3
5	Distancia de los bomberos	8
6	Accesibilidad del edificio	5
7	Peligro de activación	3
8	Orden y limpieza	10
9	Almacenamiento en altura	2
10	Propagación	3
11	Calor	5
12	Humo	10
13	Corrosión	5
14	Agua	10
TOTAL (P)		75
15	Factores de protección	
	Extintores portátiles	2
	Bocas de incendio equipadas	2
	Columnas hidrantes exteriores	2
	Detección automática	0
	Rociadores automáticos	0
	Extinción por agentes gaseosos	0
TOTAL (Y)		6

Fuente: Elaboración propia

Con los valores de coeficientes calculados, se aplica la siguiente fórmula:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(\text{BCI})$$

Se añade 1 al cálculo en caso de contar con una brigada contra incendios al interior de la empresa. El riesgo es considerado como aceptable si el valor de P es mayor o igual a 5.

$$P = \frac{5(75)}{129} + \frac{5(6)}{26} + 0$$

$$P = 4.06$$

El valor de P se encuentra por debajo del valor mínimo permisible, a pesar de ser cercano al límite se recomienda tomar acciones que mejoren esta situación y entreguen un coeficiente mayor, de este modo se garantiza la seguridad del personal del taller. De este modo se asigna un ND Mejorable con valor 2, NE Continuada de valor 4, con ello se obtiene que el NP de riesgo relacionado con incendio es de nivel Medio con consecuencias Leves. Se

determina un Nivel de riesgo e intervención 80 – III que sugiere mejorar el panorama en la medida de las posibilidades lo más pronto posible. El cálculo se detalla en la Fig. 44.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso <table border="1"> <tr> <td>Nivel de deficiencia</td> <td>Mejorable</td> </tr> </table>		Nivel de deficiencia	Mejorable	5. Se calcula el nivel de consecuencias <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Leve</td> </tr> </table>		Leve					
Nivel de deficiencia	Mejorable										
Leve											
2. Asigne un valor ND, según corresponda <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i></td> </tr> <tr> <td>ND</td> <td>2</td> </tr> </table>		<i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i>		ND	2	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso</td> </tr> </table>		Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso			
<i>Ingrese un valor entre 0 y 2</i>											
ND	2										
Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización / Es reparable, no se requiere parar el proceso											
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso <table border="1"> <tr> <td>Nivel de exposición</td> <td>Continuada</td> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>4</td> </tr> </table>		Nivel de exposición	Continuada	NE	4	6. Se calcula el nivel de intervención <table border="1"> <tr> <td>Nivel de riesgo</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>III</td> </tr> </table>		Nivel de riesgo	80	NI	III
Nivel de exposición	Continuada										
NE	4										
Nivel de riesgo	80										
NI	III										
4. Se calcula el nivel de probabilidad <table border="1"> <tr> <td>NP</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Nivel de probabilidad</td> <td>Media</td> </tr> </table>		NP	8	Nivel de probabilidad	Media	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><i>Mejorar en la medida de las posibilidades.</i></td> </tr> </table>		<i>Mejorar en la medida de las posibilidades.</i>			
NP	8										
Nivel de probabilidad	Media										
<i>Mejorar en la medida de las posibilidades.</i>											
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo es esporádica o a su vez es una situación mejorable con una exposición frecuente. Puede causar daños alguna vez</td> </tr> </table>				Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo es esporádica o a su vez es una situación mejorable con una exposición frecuente. Puede causar daños alguna vez							
Situación deficiente en la que la exposición ante el riesgo es esporádica o a su vez es una situación mejorable con una exposición frecuente. Puede causar daños alguna vez											

Fig. 44 Nivel de intervención por riesgo de incendio

Fuente: Elaboración propia

6) Medición de ruido

Para cumplir con los objetivos específicos y conocer los niveles de ruido y vibración que existe en el taller debido a los diferentes equipos industriales que se utilizan a lo largo de la jornada, se presentan las mediciones realizadas con un sonómetro IEC 651 tipo 2.



Fig. 45 Sonómetro IEC 651 tipo 2

Fuente: Tomado de [87]

Para la toma de medidas se colocó el instrumento a una distancia de un metro respecto al equipo objeto de medición, para ello se tomaron tres muestras de ruido, de las cuales se considera el valor mínimo y máximo. Para el caso de las vibraciones, se trabaja con un vibrómetro DELTA HD2030 con el cual se realizan 3 tomas, considerando como valores útiles al mínimo y máximo.



Fig. 46 Vibrómetro HD2030.K1

Fuente: Tomado de [88]

TABLA XLVI
TOMA DE MEDICIONES DE RUIDO Y VIBRACIONES

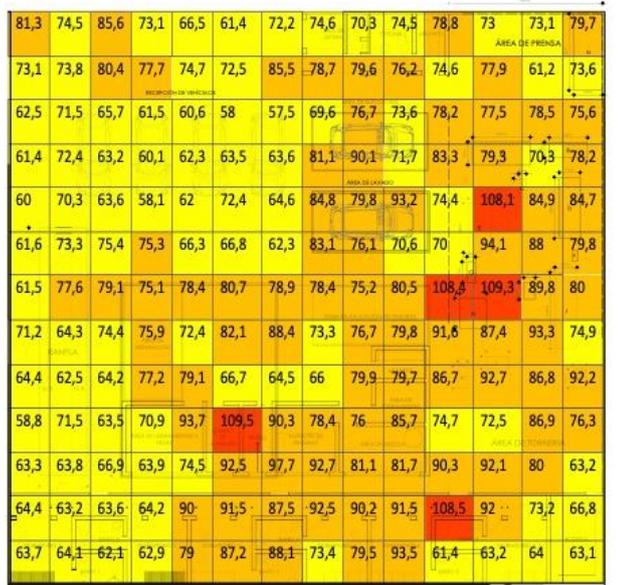
Equipo	Nombre	N° serie	Vibración		Ruido	
			Max	Min	Max	Min.
	Pulidora Amoladora PERLES	D28491	5.834	4.977	110.9 124.6	54.8 56.2
	Cortadora de metales tronzadora 22" DeWalt	D28730-B3	4.977	4.008	108.6 116.1	67.2 61.5
	Lijadora orbital rectangular PORTER	2175438	5.321	3.576	108.7 109.4	52 53.4
	Rectificador de interiores ELECTRIC GRINDER	171648	5.834	1.406	93.1 108.6	40.9 54.8
	Pistola neumática de impacto	KP-1022	4.864	3.515	110.4 100.3	55 59.9
	Cepillo	DNR712	3.576	3.515	90 87.3	59.2 54.8
	Compresor de aire	5465311	1.406	0.0051	85.4 84.8	59.9 55
	Sierra eléctrica	6200202	4.008	3.515	90 88.6	58.6 53.4
	Torno paralelo de 1m entre puntos	CDL6251	3.576	1.406	85.8 86	40.9 62
	Torno paralelo de 1m entre puntos	79081261	0.356	0.054	86.8 84.7	64.3 55.9

	Esmeril	SN	0.088	0.4886	94.7 85	59.2 57.4
	Soldadora MIG	KB145163	0.29	0.228	94.7 84.7	86.8 53.4
	Fresadora longitudinal	50827	0.356	0.088	91.4 89.9	52 53.4
	Soldadora de CC 450 A	4501107	0.275	0.228	86.8 84.8	40.9 55
	Torno paralelo de 2.5m entre puntos	3433	40.8	1.406	85.2 84.7	61.6 56.2
	Soldadora TIG	ME140175L	0.356	1.406	84.3 86.8	61.5 54.8
	Equipo de suelda oxiacetilénica	SN	1.406	0.275	64.3 86	55.9 56.2
	Soldadora MIG	MM261	0.29	0.228	85 84.3	59.2 62.1
	Prensa hidráulica	Z28200	4.864	3.515	110.4 100.3	89.6 71.4

Fuente: Elaboración propia

La Fig. 47 muestra un mapa de ruido del taller en toda su extensión, la toma de medidas se la realiza con la maquinaria en pleno funcionamiento, de modo que se logre obtener el nivel de ruido máximo, así como las zonas en las que estos ocurren. Con esto se puede evaluar el impacto generado, además de tomar medidas oportunas que permiten reducirlo, especialmente en áreas sensibles o en aquellas donde se exceda el límite permisible.

MAQUINARIA



A	Cepillo
B	Compresor de aire
C	Sierra eléctrica
D	Torno paralelo 1 m.
E	Torno paralelo 1 m.
F	Esmeril
G	Luminaria de pared
H	Suelda MIG
I	Fresadora longitudinal
J	Suelda de corriente cont.
K	Interruptor doble
L	Torno paralelo 1.50 m.
M	Suelda MIG
N	Prensa hidráulica

Nivel de dB	Nivel de ruido	Escala de colores
10 a 30	Nivel bajo	Verde
30 a 50	Nivel normal	Azul
55 a 75	Nivel medio	Amarillo
75 a 100	Nivel alto	Naranja
100 a 120	Nivel muy alto	Rojo
120 en adelante	Nivel excesivo	Rojo oscuro

Fig. 47 Mapa de ruido del taller

Fuente: Elaboración propia

El ruido oscila entre una media de 77.68 dB, lo que representa un nivel alto de ruido pues la OMS recomienda que el nivel máximo no supere los 70 dB durante un período de exposición de 24 horas o los 85 dB durante un período máximo de 1 hora, con ello se evitan problemas de audición. Mientras que la Fig. 48 permite observar las zonas sobre las que se concentran los puntos de ruido medios y altos, siendo el área de prensa y tornos donde se encuentran los niveles más altos. Cabe destacar que esta área es ocupada por los trabajadores después de concluir la jornada regular.

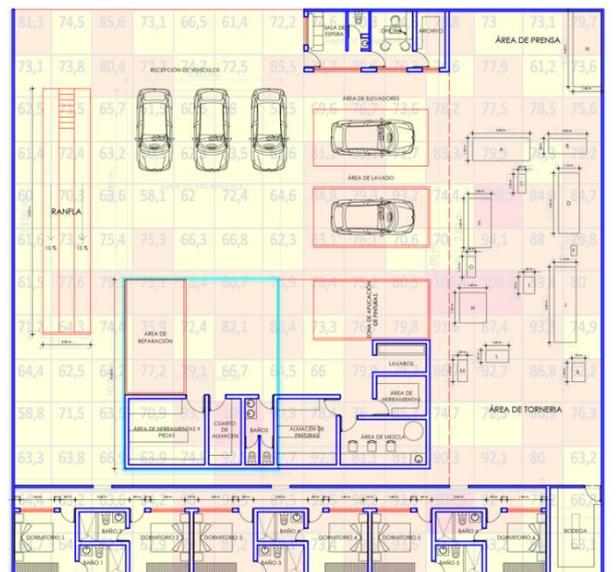


Fig. 48 Mapa de áreas y ruido

Fuente: Elaboración propia

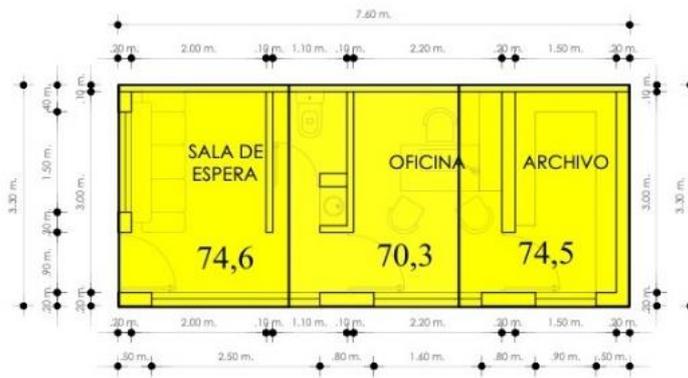


Fig. 49 Mapa de ruido del área administrativa

Fuente: Elaboración propia

El área administrativa que incluye una sala de espera, una oficina y la zona de archivo, en las que se registran niveles moderados de ruido que no representan una amenaza significativa para la salud de quienes se encuentran en este sector, los detalles se pueden observar en la Fig. 49. En el área automotriz se aprecian niveles de ruido entre medios y altos, esta zona se encuentra formada por el parqueadero de vehículos y la rampa, tal como se detalla en la Fig. 50.

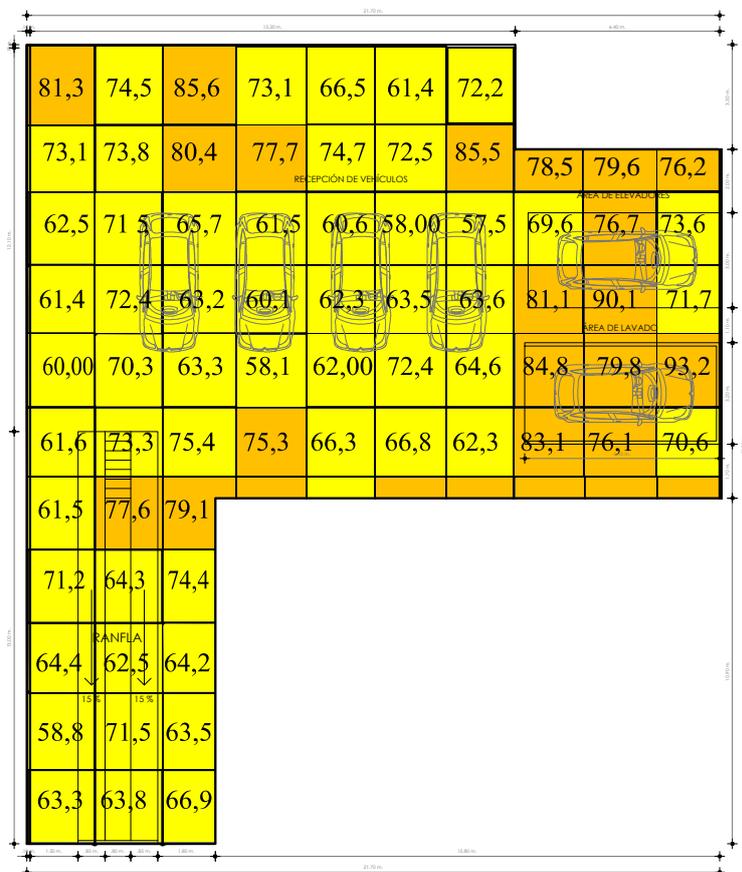


Fig. 50 Niveles de ruido en el área automotriz

Fuente: Elaboración propia

En esta zona los niveles de ruido son medios, altos y muy altos. La conforman el área de reparación, herramientas y piezas, almacenamiento y el baño, como se indica en la Fig. 51.

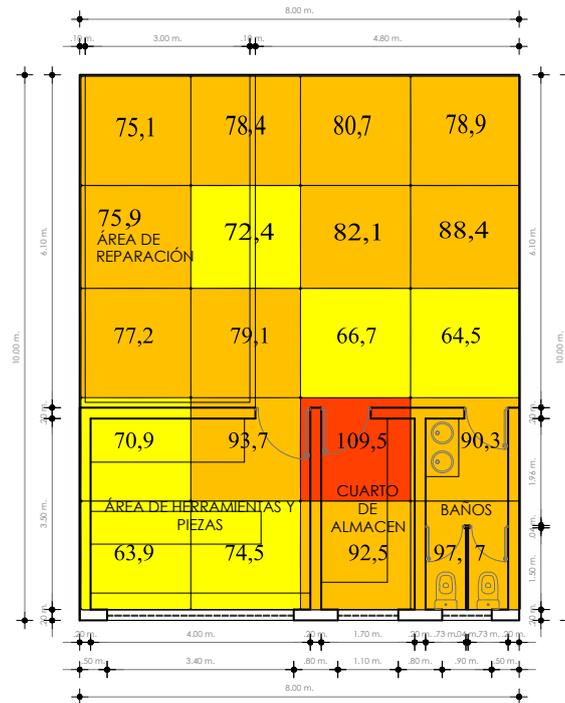


Fig. 51 Niveles de ruido en el área de mecánica industrial

Fuente: Elaboración propia

La Fig. 52 muestra niveles de ruido medios y altos. Esta área se encuentra formada por las zonas de aplicación de pintura, almacenamiento de pinturas, zona de mezcla, herramientas y aseo personal.

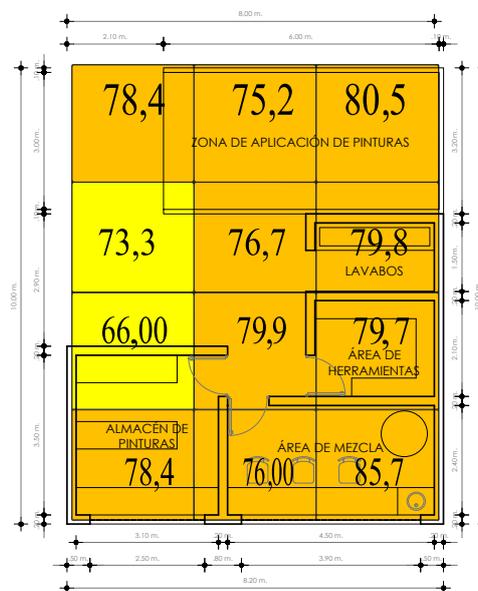


Fig. 52 Niveles de ruido en el área de enderezada y pintura

Fuente: Elaboración propia

En el área de tornería y prensa se encuentran niveles de ruido medios, altos y muy altos, siendo esta zona la que presenta los valores más críticos todo el taller, tal como lo detalla la Fig. 53.

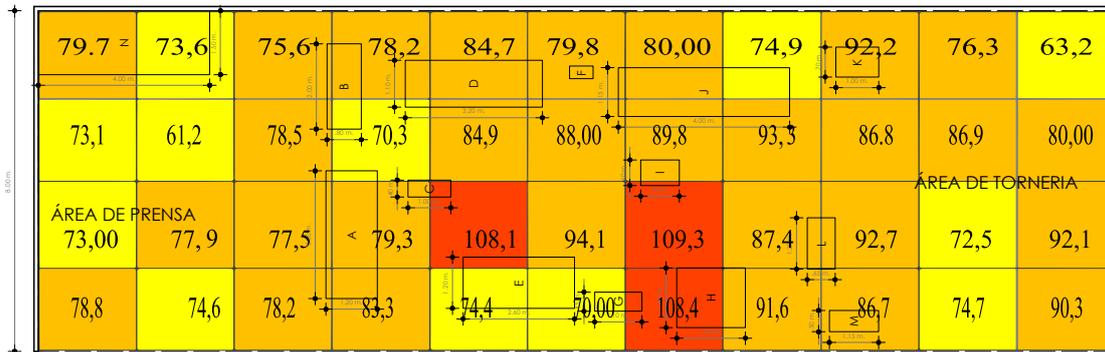


Fig. 53 Niveles de ruido en el área de tornería y prensa

Fuente: Elaboración propia

Mientras tanto, en el área de dormitorios los niveles de ruido oscilan entre valores medios, altos y muy altos debido a que se encuentran cerca del área de tornería y prensa donde se utilizan varias máquinas que generan un nivel elevado de ruido. Esta área se encuentra formada por 6 dormitorios que se usan por los trabajadores en horario comprendido entre las 19:00 y las 07:00 cuando las actividades laborales han cesado por completo.

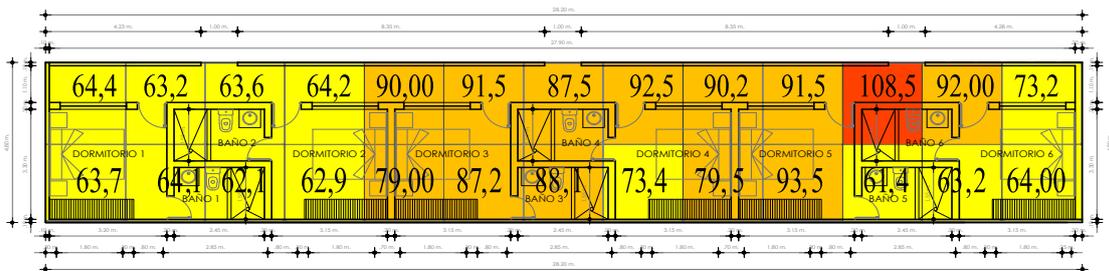


Fig. 54 Niveles de ruido en el área de dormitorios

Fuente: Elaboración propia

En el área de bodega se mide un nivel de ruido medio, esta zona no representa un problema ya que en ella no se usa ningún tipo de maquinaria puesto que únicamente se almacenan equipos e insumos del taller.

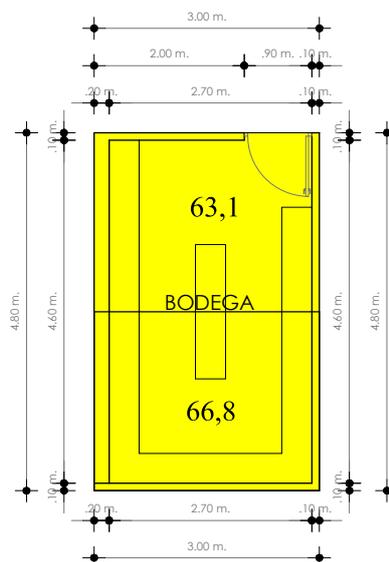


Fig. 55 Niveles de ruido en el área de bodega

Fuente: Elaboración propia

a) *Cálculo del nivel de exposición al ruido diario*: para evaluarlo se determina el nivel de presión sonora equivalente (NPSeq) medido en dB, así como el tiempo de exposición (Te) en ese nivel. Estas variables hacen posible determinar si el tiempo que el trabajador se expone al ruido es el correcto, excede, es inferior o igual al tiempo permisible. El umbral de valores de ruido máximo permitido se detalla en la TABLA XLVII.

TABLA XLVII

ÍNDICES DE RUIDO PERMISIBLES

Tiempo de exposición	NIOSH	OSHA
8h	85 dB	85 dB
4h	88 dB	90 dB
2h	91 dB	95 dB
1h	94 dB	100 dB
30 min	97 dB	105 dB
15 min	100 dB	110 dB
7.5 min	103 dB	115 dB
3.75 min	106 dB	120 dB
> 2 min	109 dB	-
> 1 min	111 dB	-

Fuente: Elaboración propia en base a los estándares de ruido del INSSO y los estándares de ruido de las Administración de Salud y Seguridad Ocupacional

Para calcular el NPSeq se utiliza la siguiente fórmula siguiente [89].

$$NPSeq = 10 \log \sum (P_i) 10^{\frac{NPSI}{10}} \quad (3)$$

TABLA XLVIII
CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN DE RUIDO DIARIO

Parámetro Evaluado	Simbología	Valor Final
Nivel de ruido equivalente	Leq	77,8 dB(A)
Tiempo total de exposición	Te	8:00 h
Tiempo permitido de exposición	Tp	4:25 h
Dosis de ruido diaria	DRD	188%
Nivel de ruido equivalente total (8 h)	Leq8H	87,8 dB(A)

Fuente: Elaboración propia

D. Interpretación diagnóstica

En base a la TABLA XLVIII referente a los niveles de ruido se tiene que:

- Leq (Nivel equivalente continuo) es una medida del nivel de ruido promedio en un tiempo determinado, para este caso le corresponde un valor de 77.8 dB.
- Te (Tiempo de exposición) es la duración total que la persona se expone al ruido. Para este caso de estudio, corresponde a un valor de 8 horas al día.
- Tp (Tiempo permitido) es el tiempo máximo que la persona puede exponerse a un nivel de ruido determinado antes que alcance un límite de exposición ocupacional. Le corresponde un valor de 42.5 horas.
- DRD (Dosis de ruido diaria) es una medida del grado de exposición en función de nivel de ruido junto con el tiempo de exposición. Se expresa como un porcentaje de la exposición máxima permisible y presenta un valor de 188%.
- Leq8h (Nivel equivalente continuo durante 8 horas) indica un valor de 87.8 dB.

Se interpreta que el LEq de 77.8 dB determina un nivel medio de ruido mientras que el DRD indica que la exposición excede por más del doble del valor nominal al límite permitido durante un tiempo de 8 horas, considerando que según la normativa internacional este valor no debe exceder los 85 dB. De igual manera el Leq8h excede los valores permisibles tras registrar 87.8 dB. Estos niveles detectados pueden generar problemas a la salud auditiva del personal, por lo que se requieren medidas de protección para el control de ruido, la dotación de implementos de protección auditiva o en su defecto reducir las fuentes de ruido.

Para su cálculo se asigna un ND Deficiente de valor 8 y NE Continuada de valor 4, resultando un nivel de probabilidad Muy Alto de la ocurrencia de accidentes auditivos, sus consecuencias son Muy Graves provocando Lesiones graves que podrán resultar irreparables. El nivel de intervención determina un rango 1920 – I que sugiere una situación crítica con requerimiento de corrección urgente tal como se detalla en la Fig. 56.

1. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		5. Se calcula el nivel de consecuencias	
Nivel de deficiencia	Deficiente	Muy Grave	
2. Asigne un valor ND, según corresponda		Lesiones graves que pueden ser irreparables / Destrucción parcial del sistema	
<i>Ingrese un valor mayor a 6 y menor que 10</i>			
ND	8		
3. Seleccione un nivel de deficiencia acorde al caso		6. Se calcula el nivel de intervención	
Nivel de exposición	Continuada	Nivel de riesgo	1920
NE	4	NI	I
4. Se calcula el nivel de probabilidad		La situación es crítica, requiere corrección de manera urgente.	
NP	32		
Nivel de probabilidad	Muy Alta		
Situación deficiente en la que la exposición se realiza de manera continua o la situación es deficiente bajo una exposición frecuente. El riesgo puede materializarse con frecuencia			

Fig. 56 Nivel de intervención para el riesgo de ruido

Fuente: Elaboración propia

En lo que a las demás áreas del taller respecta, en la TABLA XLIX se detallan los porcentajes de cumplimiento para cada factor de riesgo y su promedio por área de trabajo.

TABLA XLIX
PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO

ÁREA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ			
Factor	Riesgo	% Cumplimiento	Condición
<i>Físico</i>	Orden en el área de trabajo	100	Aceptable
	Vibración	71,43	Deficiente
<i>Mecánico</i>	Abrasión	42,85	Deficiente
	Caída	87,5	Mejorable
Cumplimiento promedio		75,45	
ÁREA DE MECÁNICA INDUSTRIAL			
Factor	Riesgo	% Cumplimiento	Condición
<i>Físico</i>	Orden en el área de trabajo	100	Aceptable
	Radiación ionizante	95,71	Mejorable
	Vibración	71,43	Deficiente

	Abrasión	42,85	Deficiente
<i>Mecánico</i>	Caída	79,17	Mejorable
Cumplimiento promedio		77,83	
ÁREA DE ENDEREZADA Y PINTURA			
Factor	Riesgo	% Cumplimiento	Condición
<i>Físico</i>	Orden en el área de trabajo	100	Aceptable
	Vibración	64,29	Deficiente
	Abrasión	42,85	Deficiente
<i>Mecánico</i>	Caída	77,27	Mejorable
Cumplimiento promedio		71,10	
ÁREA ADMINISTRATIVA			
Factor	Riesgo	% Cumplimiento	Condición
<i>Físico</i>	Carga visual	87,93	Deficiente
	Orden en el área de trabajo	98,44	Aceptable
<i>Mecánico</i>	Caída	77,27	Mejorable
Cumplimiento promedio		87,88	

Fuente: Elaboración propia

Para el área de mecánica automotriz se debe considerar la corrección de situaciones que generan riesgos mecánicos de abrasión, pues este presenta un nivel deficiente debido a la incorrecta selección de guantes de protección que se utilizan, pues estos no son adecuados para riesgos de corte, temperatura, exposición a químicos y riesgos eléctricos. En caso de no poseer un guante que cubra estas necesidades, se debería proporcionar dos pares de distinta categoría que se usen de acuerdo con la actividad que se va a realizar. Este criterio es válido también para las áreas de mecánica industrial y de enderezada, puesto que también usan el mismo tipo de guante.

El siguiente nivel de atención se centra en la exposición a las vibraciones, si bien se mantiene un control sobre este fenómeno, es recomendable implementar acciones que mitiguen sus consecuencias como rotar al personal, sea en sus actividades como en sus jornadas de manera que no se encuentren bajo una exposición frecuente, de este modo se limita su tiempo de exposición. El mismo criterio se comparte con el área de mecánica industrial que alcanza un porcentaje de cumplimiento similar al de esta área.

Para el riesgo de caídas se recomienda mantener las atenciones actuales, es decir no colocar objetos en la zona de libre tránsito peatonal, cuidar que los pisos no se encuentren con sustancias que pueden provocar resbalones u objetos que provoquen choques con quienes caminan por la zona.

No se consideran de atención los riesgos de atrapamiento pues las máquinas se encuentran resguardadas adecuadamente así como los riesgos por carga física pues estos son variables acorde a la actividad realizada por el personal, sin embargo un acercamiento con los trabajadores sobre los que se detecte un alta carga de trabajo es necesaria para evitar posibles accidentes, recordándoles las posturas de trabajo correctas así como los procedimientos adecuados que deben ejecutar para realizar una actividad.

En el área de mecánica industrial se debe tomar atención sobre los riesgos de caída, que si bien no resultan críticos si pueden mejorarse tomando ciertas acciones como el evitar depositar objetos de gran tamaño o peso en los espacios destinados para tránsito u otras actividades inherentes al taller, cubrir las aberturas detectadas en el suelo y pasos elevados y delimitar las zonas de tránsito, con esto se minimizan los riesgos y aumenta el nivel de cumplimiento. Para el riesgo de radiación producida por el proceso de soldadura se debe considerar el uso de EPP de manera obligatoria, una exposición corta no excluye el uso de protección. Así también se sugiere colocar mamparas de protección que cerquen el área de soldadura protegiendo al entorno y permitiendo una recolección mas eficiente de los residuos generados por la actividad.

En cuanto al área de enderezada y pintura, se observa que el riesgo de caída puede mejorarse, en este espacio no existe delimitación de las zonas de paso, lo cual genera un riesgo pues esta área trabaja con equipos que constantemente se encuentran en movimiento. En lo que a vibraciones respecta, se debe tomar acción sobre el tiempo de exposición del personal a las máquinas vibratorias, el uso de guantes que minimicen los efectos vibratorios, así como el mantenimiento preventivo de los equipos, evitando que estos oscilen de manera excesiva fuera de los rangos normales.

Finalmente, el área administrativa debe presentar especial atención en los riesgos por caída pues se visualizan obstáculos en las zonas de paso, no existe protección entre las zonas de peligro y las de tránsito, no existe delimitación o señalética. En cuanto al riesgo de carga visual se recomienda el uso de accesorios de ofimática que sean regulables, muebles de oficina giratorios, con apoyos e inclinación, eliminar muebles que posean bordes fillos que puedan provocar lesiones o incomodidad al momento de trabajar. Asegurar que el espacio de trabajo se encuentre limpio, ordenado y sin obstáculos que puedan provocar caídas o resbalones.

El Anexo W muestra la matriz resumen de cada uno de los riesgos detectados en Talleres Industriales Gallegos S.A.

E. Propuesta del plan integral de prevención de riesgos para el taller

a) Introducción: Talleres Industriales Gallegos S.A. es una empresa dedicada a labores de mecánica y mantenimiento automotriz con una amplia trayectoria en el campo mecánico industrial. Con un equipo humano altamente capacitado y una infraestructura moderna, brinda soluciones innovadoras a sus clientes.

En este sector se considera la alta probabilidad de ocurrencia de ciertos riesgos laborales inherentes a las labores realizadas que pueden comprometer la SST si no se presta atención oportuna. Desde riesgos ergonómicos hasta riesgos asociados al manejo de maquinaria pesada y productos químicos, la empresa se enfrenta a una variedad de desafíos en materia de seguridad laboral que requieren una atención proactiva y sistemática.

b) Objetivos

- Promover un ambiente saludable en TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A. mediante la implementación de normativas que protejan la SST.
- Establecer controles y protocolos de seguridad específicos para cada tipo de maquinaria y equipo utilizado en las operaciones de TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A., garantizando su correcta instalación, operación y mantenimiento.
- Fomentar una cultura de organización que contemple el equilibrio entre el plano laboral y personal de los empleados, promoviendo prácticas de conciliación laboral y ofreciendo programas de apoyo psicosocial

c) Alcance: El plan integral propuesto para TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A. abarca todas las áreas de trabajo y actividades de la empresa, con ello se garantiza la SST de sus empleados, contratistas y clientes.

d) Generalidades

- **Razón social:** TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A
- **Ruc:** 1001761681001
- **Actividad económica:** Elaboración y realización de proyectos de ingeniería mecánica
- **Cantidad de Trabajadores:** 10
- **Cantidad de centros de trabajo:** 1
- **Domicilio:** Av. Eugenio Espejo, Ibarra 100150

- **Matriz:** Av. Eugenio Espejo, Ibarra 10015

e) Cronograma: Ver Anexo CC CRONOGRAMA

f) Política empresarial: TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A. desarrolla y ejecuta proyectos en el campo de la ingeniería mecánica; reconoce la relevancia de gestionar los espacios de trabajo, procurando que sean apropiados y seguros mediante la correcta aplicación de la prevención de riesgos laborales, para ello la empresa se compromete a:

- Destinar responsabilidad, recursos de tipo material y humano a la gestión de SST.
- Identificar, analizar y disminuir los riesgos laborales, enfocándose en la implementación de medidas de control colectivas por encima del control individuales.
- Fomentar el desarrollo de una cultura que dé prioridad a la prevención de los riesgos proporcionando información y formación continua sobre los peligros a los que pueden enfrentarse en su trabajo, así como sobre los diversos métodos y estrategias disponibles para prevenirlos.
- Garantizar un entorno laboral seguro mediante la promoción de prevención de riesgos entre todos los empleados, contratistas, proveedores y prestadores de servicios afiliados a la organización o al empleador.
- Respetar la legislación vigente de SST.
- Mejorar la gestión de la SST de manera constante

g) Sobre deberes y responsabilidades

- 1) Identificar y analizar los riesgos iniciales y periódicos para planificar de forma adecuada las acciones preventivas, vigilando las actividades con apoyo en un mapa de riesgos.
- 2) Atender con prioridad a las estrategias de prevención y reducción de riesgos en su fuente de origen, entre los medios que permitan que estos se propaguen favoreciendo la aplicación de medidas de control colectivas en lugar de individuales. Si las medidas preventivas colectivas resultaran inadecuadas, la empresa suministrará al empleado vestimenta protectora y EPP sin costo alguno.
- 3) Priorizar la planificación temprana para la sustitución gradual de procedimientos, técnicas, herramientas, sustancias peligrosas por alternativas que presenten riesgos reducidos o insignificantes para los trabajadores.

- 4) Elaborar un plan para diseñar e implementar estrategias preventivas que consideren los aspectos laborales y de producción, con el objetivo de proporcionar un nivel más elevado de resguardo de SST para el personal.
- 5) Notificar los incidentes o accidentes laborales, así como las evaluaciones de riesgo realizadas junto con los controles sugeridas para ejecutar el SST.
- 6) Realizar investigaciones y análisis sobre accidentes, incidentes y enfermedades profesionales para identificar su origen, con ello implementar acciones correctivas y preventivas para mitigar sus ocurrencias.
- 7) Facilitar información escrita y oral de riesgos a los que pueden estar expuestos, así como capacitar al personal para prevenir, reducir y erradicar dichos riesgos. El horario y lugar de esta capacitación se determinarán mediante acuerdo previo entre las partes involucradas.
- 8) Implementar las estrategias apropiadas con el fin de asegurar que solamente el personal debidamente capacitado pueda ingresar a las áreas de riesgo elevado.
- 9) Implementar y asegurar que el personal cumpla con las medidas adoptadas pues de ellas depende la salud y el bienestar de los empleados. Esto en base a los SG-SST.
- 10) Elaborar y ejecutar programas de gestión de crisis para incidentes tales como incendios, accidentes catastróficos, fenómenos naturales adversos, o cualquier evento inesperado que demande una respuesta inmediata.

h) Sobre las prohibiciones: Dentro de las instalaciones de Talleres Industriales Gallegos queda terminantemente prohibido:

- 1) Que los empleados trabajen en condiciones nocivas para la salud al exponerlos a sustancias tóxicas; a menos que se usen EPP y protecciones necesarias.
- 2) Que los empleados realicen sus actividades bajo efecto de sustancias estupefacientes o alcohol.
- 3) Que sus trabajadores desempeñen sus funciones sin uso adecuado de EPP.
- 4) Que sus trabajadores realicen labores en maquinaria, equipos, herramientas o instalaciones que no cuenten con dispositivos de seguridad u otras medidas que garanticen su integridad.
- 5) No acatar las directrices establecidas en los certificados emitidos por el IESS respecto a modificaciones temporales o permanentes en las labores o responsabilidades de los empleados, que pudieran empeorar sus traumas, lesiones o enfermedades.

- 6) Que los empleados realicen labores para las cuales no han sido capacitados de manera previa.

i) Sobre los derechos de los trabajadores:

- 1) Desempeñar sus funciones en un ambiente adecuado que garantice el pleno desarrollo de sus capacidades físicas y mentales, garantizando así su SST.
- 2) Recibir información sobre los riesgos laborales relacionados con sus funciones.
- 3) Requerir a la autoridad pertinente realizar una inspección del entorno laboral en caso de estimar que las condiciones de SST no son adecuadas. Este derecho comprende el derecho a estar presente durante el proceso de inspección y, cuando se considere oportuno, así como el constatar lo que observó en el respectivo informe de inspección.
- 4) Discontinuar sus labores en caso de percibir fundamentadamente la presencia de un riesgo inminente que ponga en peligro su integridad o la de sus colegas laborales.
- 5) Modificar su posición laboral o tarea debido a razones de salud, rehabilitación, reintegración y actualización profesional.
- 6) Obtener capacitación acerca de las medidas de prevención y cuidado de la SST.

j) Sobre las obligaciones de los trabajadores: son obligaciones del personal de Talleres Industriales Gallegos S.A.

- 1) Cumplir con las normativas, directrices y protocolos establecidos en los programas de seguridad laboral vigentes en el entorno laboral, así como acatar las directrices indicadas por sus superiores.
- 2) Participar en el cumplimiento de las responsabilidades de la empresa.
- 3) Cumplir con las directrices, regulaciones y directivas establecidas en los protocolos de SST vigentes en el entorno laboral, siguiendo asimismo las indicaciones pautadas por sus superiores.
- 4) Utilizar correctamente herramientas, materiales y EPP.
- 5) Abstenerse de utilizar o manejar equipos, maquinaria, herramientas u otros dispositivos para los cuales no posea autorización o capacitación adecuada.
- 6) Informar a los supervisores de cualquier circunstancia laboral que se considere pueda implicar un riesgo sustancial para la SST de los colaboradores.
- 7) Garantizar el cuidado completo de la salud física y mental propia, así como la de otros

colaboradores bajo su supervisión, durante el ejercicio de sus labores.

- 8) Reportar de forma oportuna cualquier enfermedad relacionada con la labor desempeñada o con las condiciones y entorno laboral.
- 9) Informar a la empresa sobre posibles riesgos de daños materiales que representen una amenaza para la SST de cualquier miembro del personal.
- 10) Participar en la respuesta a las catástrofes, la prevención de riesgos y el mantenimiento de la higiene en el lugar de trabajo de acuerdo con la normativa pertinente.

k) Sobre la responsabilidad en la prevención de riesgos laborales: Talleres Industriales Gallegos S.A. contará con una persona designada como responsable en el área de prevención de riesgos, quien tendrá por obligaciones:

- 1) Reconocer los riesgos, evaluarlos, medirlos y gestionarlos.
- 2) Administrar y/o proporcionar la instrucción, información y formación necesaria al personal para prevenir riesgos laborales.
- 3) Proporcionar una comunicación efectiva y continua con los empleados en relación con temas de seguridad laboral, incidentes laborales y asuntos afines.
- 4) Llevar a cabo y hacer cumplir las disposiciones indicadas en este plan.

l) Sobre la organización de la empresa en caso de emergencia: Talleres Industriales Gallegos S.A. desarrolla y capacita a sus empleados en planes de seguridad, extinción de incendios y evacuación. Para ello se debe considerar:

- 1) Se requiere una adecuada ventilación en sitios de trabajo donde se realicen actividades de manipulación o involucren de líquidos inflamables.
- 2) Utilice arena u otra sustancia no inflamable para limpiar los derrames de líquidos que puedan combustionar.
- 3) Aislar o dividir las zonas con mayor probabilidad de riesgo de incendio.
- 4) Las entradas al exterior estarán siempre despejadas y sin obstáculos.
- 5) Los letreros indelebles y bien iluminados o fluorescentes indicarán claramente las puertas de los exteriores, ventanas y pasillos de salida.
- 6) Está prohibido utilizar equipos, componentes de transmisión, dispositivos o herramientas que puedan generar chispas o calor capaz de provocar un incendio por contacto o

proximidad a sustancias inflamables en áreas de trabajo especialmente susceptibles de riesgo de incendio.

- 7) No está permitido fumar, encender fuego o utilizar dispositivos o herramientas que puedan producir chispas al momento de manipular líquidos inflamables.
- 8) El material de control de incendios no debe utilizarse para otros fines y debe estar siempre libre de cualquier obstrucción y debidamente etiquetado.
- 9) En caso de incendio, todo el personal debe seguir las instrucciones recibidas y activar la alarma para solicitar ayuda.

m) Incumplimiento y sanciones: se rigen en el Código del Trabajo y normativa legal vigente y estatutos internos de la empresa.

n) Prevención de daños laborales: de manera periódica se identifica y evalúan riesgos para así programar de manera adecuada las medidas de prevención o acciones de corrección que eviten que el personal se exponga a los diferentes riesgos que afecten la SST. Véase el Anexo DD Evaluación de riesgos.

o) Acciones preventivas de riesgos laborales: Existen acciones, normas y protocolos que se deben seguir, los cuales se describen a continuación.

- 1) Notificar a los empleados de forma escrita o a través de diversos canales acerca de los peligros ocupacionales a los que puedan estar expuestos, así como suministrarles capacitación que prevenga, reduzca o elimine los riesgos.
- 2) Impartir formación en la empresa con capacitación en prevención de riesgos laborales, con enfoque especial en los mandos técnicos y medios, mediante cursos periódicos y regulares.
- 3) Establecer protocolos de uso de equipos además de la capacitación previa del personal.
- 4) Transmitir a todos los miembros del personal las pautas a seguir en caso de incendios, incidentes graves, catástrofes naturales u otras eventualidades imprevistas fuera de control. Para lograrlo, los empleados recibirán la formación adecuada y se les proporcionarán los equipos y recursos de protección necesarios. La capacitación de los empleados se llevará a cabo de acuerdo con el esquema señalado en el Anexo EE Planificación de capacitación en riesgos laborales.

TABLA L
PREVENCIÓN DE PELIGROS NATURALES Y RIESGOS PROVOCADOS POR EL HOMBRE.

1. Características constructivas de la empresa	Superficie total	930 m²			
	Superficie útil	930 m²			
	Número de pisos	1 piso			
	Áreas de actividad de la empresa.	Cantidad de trabajadores	Características constructivas de la empresa		
	Área administrativa	2	Piso	Techo	Paredes
	Área mecánica	4	Concreto	Loza	Ladrillo
	Área de torno	2	Concreto	Zinc	Ladrillo
	Área de pintura	2	Concreto	Zinc	Ladrillo
	Área de dormitorios	8	Concreto	Loza	Ladrillo
2. Identificación de la situación de emergencia.			Consecuencias potenciales	Recursos existentes	
	Área administrativa	2	-		
	Área mecánica	4	Heridas cortopunzantes, sordera, lesiones musculares, lesiones neurológicas, lesiones auditivas	Botiquines, señalización, vía de evacuación	
	Área de torno	2	Heridas cortopunzantes, lesiones musculares, lesiones neurológicas, lesiones auditivas	Botiquines, señalización, vía de evacuación	
	Área de pintura	2	Incendios lesiones musculares, lesiones neurológicas, lesiones auditivas	Extintor, señalización, vía de evacuación	
3. Responsable de atender la emergencia	Tipo de emergencia	Acciones ante una emergencia			
		Antes	Durante	Después	
	Primeros auxilios	Actividades con calma	Acción inmediata	Traslado al centro de salud de ser necesario	
	Evacuación por sismo	Actividades con calma	Mantener la calma y evacuar	Revisar que la construcción no vulnere el riesgo de accidentes	
	Incendio	Prevención de incendio	Evacuar, notificar al 911, usar extintores	Revisar que la construcción no vulnere el riesgo de accidentes	

4. Simulacros	Último simulacro realizado	Situación de emergencia simulada	Tiempo de evacuación en el simulacro		Observaciones
	10/12/2023	Sismo	9:00	10:00	
	Fecha del próximo simulacro	Situación de emergencia para simulación.			
	10/02/2024	Primeros auxilios en caso de heridas			

Fuente: Elaborado por autor

p) *Equipos de protección personal*: Talleres Industriales Gallegos S.A. busca la prevención de riesgos desde que estos aparecen, así como en las vías de transmisión, priorizando el uso de medidas de control colectivo en lugar de control individual.

Si el uso de equipos de protección colectiva no es práctico o posible, se requerirá el uso de EPP, para ello se le proporcionará al trabajador la capacitación previa sobre su uso, mantenimiento y reemplazo. El detalle de la provisión y capacitación en equipos de protección personal se detalla en el Anexo FF EPP y ropa de trabajo.

q) *Jerarquía de controles*: Talleres Industriales Gallegos S.A. es responsable del control y vigilancia del uso adecuado de los EPP, así como de la correcta ubicación de la señalética.

TABLA LI
CONTROLES SUGERIDOS SEGÚN EL PELIGRO

RAÍZ DEL PELIGRO	CONTROL
Incendio	Uso de señalética, capacitación al personal sobre cómo reaccionar ante el peligro
Acciones repetitivas y posiciones forzadas	Cambiar las posturas adoptadas durante la jornada de trabajo a una más ergonómica
Exposición a gases o partículas tóxicas	Realizar las actividades en lugares abiertos, implementar sistemas de ventilación que evacuen los gases.
Golpes o heridas en las extremidades distales	Uso de EPP
Quemaduras	Uso de EPP
Ruido	Uso de orejeras con activación de pausas activas que disminuyan el nivel de exposición.

Fuente: Elaborado por el autor

r) *Investigación, registro y notificación de incidentes*: Para este fin, Talleres Industriales Gallegos S.A. tomará las siguientes acciones:

- 1) Analizar los accidentes, o incidentes, así como también las enfermedades que pueden generarse en los espacios laborales con el fin de identificar sus causas subyacentes y aplicar prevención y corrección que impida la repetición de estos eventos no deseados. Contribuir a la promoción y difusión de la investigación y al avance de las nuevas tecnologías.
- 2) Informar de manera inmediata a las entidades laborales competentes y al IESS sobre los incidentes y enfermedades laborales que se produzcan en sus instalaciones laborales.
- 3) Establecer mecanismos de seguimiento y comunicación de incidentes laborales, junto con los hallazgos de las evaluaciones de riesgos realizadas y las estrategias de control recomendadas.

s) Disposiciones finales

El Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales acoge, se basa y respeta las disposiciones legales que reposan en el Código del Trabajo y se relacionan con la SST, así como cualquier otra normativa que sea de cumplimiento obligatorio en el país.

Dado en la ciudad de Ibarra, a los días.....del mes.....2024.

Firma: Propietario TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A.	Firma: Responsable de prevención de riesgos laborales
Nombre: GALLEGOS GALLEGOS JINMY JOSELITO	Nombre: GALLEGOS ENRÍQUEZ ISMAEL JOSELITO
Cédula/Pasaporte: 1001761681	Cédula/Pasaporte: 1004852115

F. Discusión

La seguridad auditiva es un aspecto crucial en el contexto de la protección laboral. La exposición prolongada al ruido puede provocar consecuencias adversas para la salud auditiva de los empleados, incluyendo la posibilidad de perderla de forma permanente o temporal junto con otros problemas de salud relacionados. Este estudio resalta la importancia del cuidado que debe tener el personal de TALLERES INDUSTRIALES GALLEGOS S.A., frente a la exposición continua al ruido, pues los análisis evidencian la presencia de niveles moderados, elevados y sumamente altos de este riesgo.

La industria es conocida por ser ruidosa, con maquinaria pesada, herramientas eléctricas y otros equipos que generan altos niveles de ruido que pueden superar fácilmente los límites permisibles y seguros para la audición humana con un valor cercano a 85 dB. La exposición frecuente a este factor sobre este umbral puede ocasionar lesiones en los oídos y deterioro de la capacidad auditiva, considerando que estudios similares encontraron un nivel de ruido con un promedio de 58.86 dB versus los 77.68 dB hallados en Talleres Industriales Gallegos S.A., es decir un valor mayor que exige el uso de EPP auditiva [90].

Es importante prevenir los riesgos auditivos en entornos industriales, por ello se anima a los trabajadores a utilizar adecuadamente tapones para los oídos u orejeras. Es así como el estudio realizado en el Taller Automotriz Comagro S.A.S. reveló que los trabajadores enfrentaban niveles de ruido superiores a 85 dB durante una jornada laboral de 12 horas contra las 8 horas de la jornada laboral en el taller, por ello se determina que los niveles de ruido son similares en ambos estudios, comprobando que el ruido junto con el tiempo de exposición representa un riesgo, especialmente si no se hace uso adecuado del EPP [91].

En un proyecto llevado a cabo en Costa Rica, se destaca que el monitoreo y la gestión del ruido desempeñan un papel importante en la prevención de riesgos auditivos en talleres dedicados a la venta, reparación y arreglo de vehículos. Los empleadores deben implementar programas de monitoreo que identifique y evalúe los niveles de riesgo en el entorno laboral, buscando oportunidades de mejora [92]. Tras el análisis y diagnóstico, Talleres Industriales Gallegos S.A. reconoce la necesidad de establecer un plan exhaustivo de prevención de riesgos con la finalidad brindar capacitación en SST para mitigar los riesgos laborales existentes.

G. Conclusiones y recomendaciones

a) Conclusiones

- El análisis de las leyes, normativas y directrices de SST ha establecido una fundamentación robusta para comprender la importancia y la urgencia de adoptar medidas eficaces en este ámbito. A lo largo de este estudio, se ha evidenciado la trascendencia de estas disposiciones para el buen resguardo del personal, evitando incidentes junto con la promoción de ambientes laborales que sean seguros y saludables.
- Bajo la norma NTP 330 se identifican riesgos significativos en toda la empresa, especialmente en las áreas que utilizan maquinaria con elementos rotativos o de presión; los riesgos principales a los que están expuestos los trabajadores son el atrapamiento o aplastamiento de extremidades, la exposición al ruido y la caída de personas u objetos.
- Los riesgos con mayor incidencia dentro de Talleres Industriales Gallegos S.A. son los de abrasión pues los guantes de protección no son del todo adecuados para las tareas previstas. De igual manera el factor de riesgo de ruido y vibración requieren ser atendidos de manera urgente. El riesgo de incendio a pesar de arrojar un valor casi aceptable es necesario que se tomen acciones que mejoren estas condiciones, especialmente a lo que a factores de protección se refiere.
- Al evaluar los índices de ruido diario se concluye que el personal se expone a un nivel de ruido con un valor de 87,8dB significativamente mayor que la exposición al ruido equivalente total representado por el puesto de trabajo, lo que resulta perjudicial para su salud auditiva.
- Implementar un plan integral para la prevención de riesgos ocupacionales no solo implica identificar y analizar los riesgos, sino también la adopción de medidas preventivas efectivas, capacitar de manera adecuada al personal, la supervisión constante de las condiciones de trabajo promoviendo una cultura de seguridad en cada uno de los niveles de la organización. Se crea así, un entorno seguro y saludable donde los trabajadores pueden desempeñar sus funciones con confianza y tranquilidad, al tiempo que se minimiza el impacto negativo en la productividad y la rentabilidad del taller.

b) Recomendaciones

- Implementar medidas de protección mediante EPP auditiva con el objetivo de evitar posibles lesiones o pérdida de audición, además de realizar controles frecuentes que protejan a los trabajadores.
- Implementar acciones a nivel organizacional, como el intercambio de puestos laborales, con el objetivo de reducir la duración de la exposición al ruido. Esto hace que el tiempo disminuya, la dosis se reduce y aumenta la seguridad del personal.
- Se plantea la aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales propuesto como una herramienta integral para salvaguardar la seguridad física y mental de los trabajadores. Este documento sirve como guía para su adaptación a nuevas necesidades, reglas, métodos y disposiciones de las normas de seguridad.
- Se recomienda realizar evaluaciones de riesgos laborales en empresas con condiciones similares a las de Talleres Industriales Gallegos, implementando otra metodología que permita contrastar los resultados obtenidos.

Bibliografía

- [1] D. Hoerhtker, «Perspectivas históricas de la Revista Internacional del Trabajo 1921-2021: un siglo de investigación sobre el mundo del trabajo,» *Revista Internacional del Trabajo 1921-2021*, vol. 141, n° 4, pp. 1-41, 2022.
- [2] E. Barba, M. Fernández, N. Morales y A. Rodríguez, «SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (SST) Aportes para una cultura de la prevención Material de apoyo a la formación,» *ACADER*, 2020.
- [3] V. Espín y J. Aleaga, «El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la Empresa Holviplas S.A.,» Ambato, 2017.
- [4] Ruiz, «Efectos del Ruido en la Salud de los Trabajadores de una,» UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS, 2017.
- [5] CRE, Asamblea Nacional del Ecuador, Quito: Registro Oficial No. 449, 2021, 25 de enero.
- [6] M. Gancino y M. Córdova, «Elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estandar OHSAS 18001 para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. (INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS S.A.),» Ambato, 2011.
- [7] A. Sánchez, «La seguridad industrial y los accidentes laborales de los trabajadores de la empresa "Cavimar" de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua,» Ambato, 2017.
- [8] L. Simbaña, D. Campoverde y C. Cabascango, «Evaluación del ruido laboral producido por equipos industriales en un taller automotriz,» *Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad"*, vol. 5, n° 3, pp. 13-27, 2021.
- [9] R. Bazán, J. Farfán, O. Castillo, C. Rodríguez, L. Meza y G. López, Seguridad y salud ocupacional: Estadística de gestión de los riesgos laborales, Mar Caribe, 2023, pp. 10-34.
- [10] G. Colussi, «Protector automático de motores VIGIA: para motores náuticos,» San Andrés, 2023.
- [11] R. Aguado, «Implementación de mejoras al plan de seguridad ocupacional para incrementar la satisfacción de los trabajadores en una empresa del sector automotriz Lima 2021,» Lima, 2022.

- [12] E. Casas, «El desarrollo económico local, el enfoque de desarrollo humano y la economía social y solidaria al servicio de la persona,» *Revista Perspectiva*, vol. 19, nº 2, pp. 227-241, 2018.
- [13] R. Fernandez, «La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo,» Editorial Club Universitario, 2018.
- [14] J. Blanch, «El trabajo como valor en las sociedades humanas,» *Secuencia*, vol. 112, pp. 105-124, 2022.
- [15] R. Rodríguez, «El trabajo y sus distintas concepciones desde una perspectiva histórica-antropológica,» *Acta Académica*, vol. 58, pp. 143-168, 2016.
- [16] I. Peña, «La importancia de la Seguridad y Salud en el Trabajo como factor de la Responsabilidad Social en las empresas,» 2018.
- [17] L. Flores, E. Giménez y N. Peralta, «Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud,» *Revista IICS*, vol. 22, nº 1, pp. 111-128, 2024.
- [18] J. d. Sáenz, «Rediseño del enfoque de la salud ocupacional dentro del currículo de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar,» Cartagena de Indias, 2012.
- [19] J. Arellano y R. Rodríguez, *Salud en el trabajo y seguridad industrial.*, vol. 1, México DF: Alfaomega Grupo Editor, 2013, p. 240.
- [20] A. Paz, M. Soler y J. Muñiz, «Seguridad e higiene laboral: estrategia de la productividad organizacional en empresas de construcción,» *Forum Humanes*, vol. 4, nº 2, pp. 149-163, 2016.
- [21] E. Gonzalez y R. Gutierrez, «La carga de trabajo mental como factor de riesgo de estrés en trabajadores de la industria electrónica,» *Revista latinoamericana de psicología*, vol. 38, nº 2, pp. 259-270, 2006.
- [22] S. García, «Estudio de los factores de riesgos laborales en el Taller Mecánico Industrial Astudillo,» Guayaquil, 2021.
- [23] M. Mizhquero y J. Tandazo, «Análisis de los factores de riesgos y su incidencia en la ocurrencia de accidentes laborales en los talleres mecánicos de la empresa METROQUIL de la ciudad de Guayaquil,» Guayaquil, 2015.
- [24] A. Lavell, «Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la Gestión del Riesgo,» 2001.

- [25] B. Moreno, «Moreno Jiménez, B. (2011).», *Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales*, vol. 57, nº 1, pp. 4-22, 2011.
- [26] C. Macias, «Evaluación del sistema de seguridad y salud ocupacional en la empresa ORPINCO limitada de la ciudad de Manta,» *ESPAM MFL*, 2023.
- [27] O. Cardona, «La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión.,» *Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos*, pp. 1-18, 2001.
- [28] F. Coello, «Riesgos psicosociales en el derecho laboral ecuatoriano: un abordaje desde el derecho a la salud mental,» Quito, 2023.
- [29] L. Zúñiga, R. Obrero y R. Pérez, «Perspectivas sostenibles del desarrollo: integración de la resiliencia a la ordenación urbana,» *CIGET - Holguin*, vol. 21, nº 4, pp. 1-8, 2019.
- [30] M. Beasley, B. Branson y D. Pagach, «An Evolving Risk Landscape: Insights from a Decade of Surveys of Executives and Risk Professionals,» *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 16, nº 29, pp. 1-17, 2023.
- [31] SafetyCulture, «Riesgos laborales,» 2023. [En línea]. Available: <https://n9.cl/bdimu>.
- [32] M. Blandon y M. Pico, *Fundamentos en salud ocupacional.*, Universidad de Caldas, 2004.
- [33] Y. Acosta y J. Rojas, «Condiciones de trabajo y salud en trabajadores de una industria de caucho, Medellín 2020,» Antioquia, 2021.
- [34] C. Arias, «La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud.,» *Rev. Panam Salud*, vol. 2, nº 3, pp. 188-197, 2006.
- [35] T. S. C. Dumas, «Puesta en escena de una obra a partir de las sonoridades de los oficios tradicionales de Cuenca. Las sonoridades de los oficios tradicionales aplicados al teatro,» *Universidad del Azuay*, 2016.
- [36] B. A. M. Salazar, «Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile,» *ub.edu*, 2013.
- [37] P. C. Parra y M. C. Ruiz, «El Ruido,» *LOS LIBROS DE LA CATARATA.*, 2018.
- [38] S. Amoroso y S. Dumas, «Puesta en escena de una obra a partir de las sonoridades de los oficios tradicionales de Cuenca. Las sonoridades de los oficios tradicionales aplicados al teatro,» Cuenca, 2016.
- [39] Pivalco, «Señal de peligro de ruido,» 2023. [En línea]. Available: <https://n9.cl/zimmx>.

- [40] Ideara, S.L., «Vibraciones mecánicas. Factores relacionados con la fuente y medidas de control,» Confederación de Empresarios de Pontevedra (CEP), 2014.
- [41] Sierra Services, «Riesgos mecánicos que pueden presentarse dentro de la industria,» 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/d25tp>.
- [42] INSHT, «Aspectos ergonómicos de las vibraciones,» Torrelaguna, 2018.
- [43] L. Pujol, «Exposición a vibraciones mecánicas- Evaluación del riesgo,» 2019.
- [44] M. Zaldumbide y M. Peña, «Ruido y vibraciones en el ambiente laboral y su incidencia en la salud de los trabajadores durante la operación y mantenimiento de grupos electrógenos,» Ambato, 2018.
- [45] Z. Rodríguez, «Trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la industria de la construcción,» Panamá, 2018.
- [46] A. Castrillón y Y. Monsalve, «Percepción de los colaboradores del laboratorio de procesamiento de muestras frente a la exposición al ruido,» Bello, 2020.
- [47] L. Gomez y J. Vasquez, «Ergonomía aplicada a una empresa dedicada al procesamiento de uva-pasa, tomando por estudio sonido, vibración y posturas de trabajo,» Sonora, 2016.
- [48] O. Calero, «Las radiaciones ionizantes por rayos X y su incidencia en la salud de los trabajadores del área de soldadura en la empresa de fabricación de rolvas de volqueta,» Ambato, 2018.
- [49] P. Choachi y M. Varona, «Exposición a radiaciones ionizantes en personal de la salud, revisión de alcance de la literatura, 2010-2020,» Bogotá, 2020.
- [50] M. Meza, «Identificación y control de los Riesgos Mecánicos en el personal de Servicios Generales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas, año 2019,» Esmeraldas, 2020.
- [51] F. Bastidas, L. Bedoya y B. León, «Diseño de un programa de riesgo mecánico para la prevención de accidentes laborales por uso de herramientas manuales y equipo menor en Acoral Constructora SAS en la ciudad de Ipiiales-Nariño.,» Ipiiales, 2021.
- [52] ICASEL, «Choques y golpes,» 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/ailol>.
- [53] UNED, «Golpes y choques contra objetos y elementos móviles,» 2007.
- [54] UC3M, «Riesgos mecánicos,» Universidad Carlos III de Madrid, 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/x3l0t>.

- [55] UPV, «Guillotinas y cizallas: Peligros específicos y su prevención,» Universidad Politécnica de Valencia, 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/ooanyy>.
- [56] SRT, «Ficha técnica #04 Atrapamiento,» 2016.
- [57] IMSS, «Prevención de accidentes de trabajo en mano y tobillo,» México DF, 2016.
- [58] SERIOR, «Señal, cartel de riesgo de aplastamiento,» 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/cdwgp>.
- [59] Pirani, «Guía para realizar la evaluación de riesgos,» 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/letuk>.
- [60] SafetyCulture, «Análisis de riesgo cualitativo y cuantitativo,» 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/znoqf>.
- [61] TUV, «Análisis cuantitativo de Riesgos ACR,» 2024. [En línea]. Available: <https://n9.cl/p6x6cp>.
- [62] M. Díaz, Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral, 3 ed., 2023.
- [63] B. Gómez, Manual de prevención de riesgos laborales, Marge Books, 2017.
- [64] J. Pantoja, S. Vera y T. Avilés, «Riesgos laborales en las empresas,» *Polo del conocimiento*, vol. 2, n° 5, pp. 833-868, 2017.
- [65] C. Chamocho, «Seguridad e higiene industrial,» 2014.
- [66] N. Jiménez, «Implantación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en comercial molinera san luis, lambayeque.,» Trujillo, 2016.
- [67] D. Almeida, «Plan para mejorar la estrategia del uso de equipos de protección personal (EPP) en el área de mantenimiento de los hospitales de tercer nivel de la ciudad de Quito,» Quito, 2018.
- [68] IESS, «Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo,» 2018.
- [69] Asamblea Nacional, «Ley Orgánica de Salud,» Registro Oficial 423, 2022.
- [70] Asamblea Nacional, «Ley de Seguridad Pública y del Estado,» Registro Oficial Suplemento 35, 2014.
- [71] Gobierno de la República del Ecuador, «Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores,» Registro Oficial 565, 2003.
- [72] Código del trabajo, «Suplemento del registro oficial N° 167,» Quito, 2023.
- [73] UNIR, «NTP 330, metodología de evaluación de riesgos de accidente,» UNIR Revista, 2021.

- [74] INSHT, «NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente,» 2018.
- [75] S. Royo y C. Nogareda, «NTP 139: El trabajo con pantallas de visualización,» Barcelona, 2020.
- [76] R. Chavarría, «NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación,» Barcelona, 2020.
- [77] J. Tamborero, «NTP 434: Superficies de trabajo seguras (I),» Barcelona, 2020.
- [78] T. Piqué, «NTP 481: Orden y limpieza de lugares de trabajo,» Barcelona, 2020.
- [79] J. Tamborero, «NTP 494: Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad,» Barcelona, 2020.
- [80] T. Piqué, «NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos,» Barcelona, 2020.
- [81] G. Duarte y T. Piqué, «NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios,» Barcelona, 2020.
- [82] P. Cáceres, «NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales,» Barcelona, 2020.
- [83] L. Pujol, «Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo,» Barcelona, 2009.
- [84] J. Ruiz y P. Luna, «Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias,» Barcelona, 2012.
- [85] S. Diego y M. J. Rupérez, «Radiaciones ópticas: metodología de evaluación de la exposición laboral,» Barcelona, 2007.
- [86] GAD Municipal de Ibarra, «Plan de Uso y Gestión del Suelo,» Ibarra, 2021.
- [87] Open Sky, «Venta y calibración de equipos de control de calidad,» 2023. [En línea]. Available: <https://n9.cl/ks1pp>.
- [88] SENSECA, «Data Logger 4-channel vibration analyzer kit for IEPE accelerometers,» 2023. [En línea]. Available: <https://n9.cl/40hn9>.
- [89] C. Harris, Manual de medidas acústicas y control de ruido, 3ra ed., vol. 2, Madrid : McGraw-Hill, 1995.
- [90] Y. Meriño, S. Y. Naranjo y L. d. I. C. Araluce, «Consequences of the environmental contamination for noise to people's health,» *AMBIMEND*, 2021.

- [91] N. Gomez y C. Rojas, «Diseño de un protocolo para el manejo de ruido en los técnicos mecánicos del taller automotores comagro,» *Corporación Universitaria Minuto de Dios*, 2019.
- [92] B. Vargas, «Propuesta de Programa de Prevención de Riesgos en Seguridad asociadas a las Operaciones en los Talleres de Mecánica Automotriz de la Empresa Grupo Purdy Motor Costa Rica,» *Repositorio TEC*, 2015.
- [93] C. Perez, «Inserción laboral de universitarios desde la perspectiva psicosocial,» *Redined*, 2016.
- [94] M. Guajate y L. Gonzáles, «Guerra y tecnología: interaccion desde la antigüedad al presente. Madrid,» *Dinalet*, 2017.
- [95] L. Cristancho, «El concepto de trabajo: perspectiva histórica,» *Secuencia*, vol. 112, pp. 105-124, 2022.
- [96] J. Storch y T. García, *Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas: fundamentos, evaluación de riesgos y diseño*, 2 ed., Ediciones DiazdeSantos, 2008.
- [97] Universidad Nacional de Rosario, *Guia de bioseguridad*, Rosario, 2017, p. 138.
- [98] K. Oña, «Factores de riesgo ergonómicos que provocan dolor cervical causado por el teletrabajo y teleeducación en pacientes de 18-45 años que son atendidos en el centro de fisioterapia Kinesio Sport Medical enero - mayo 2021,» Quito, 2021.
- [99] Umivale, «Buenas prácticas ergonómicas en talleres de automoción,» *Activa*, nº 3, pp. 1-21, 2017.
- [100] Serpresur, «Riesgos más comunes en un taller mecánico,» LinkedIn, 2023. [En línea]. Available: <https://n9.cl/83zoa>.
- [101] P. Cobo y M. Ruíz, *El Ruido*, 94 ed., SCIC, 2018.
- [102] R. H. P. Mellisho, «Estudio de ruido ocupacional para la prevención de la pérdida auditiva, en la planta concentradora de minerales Santa Rosa de Jangas de la UNASAM-2017.,» *Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mamyolo*, 2017.
- [103] A. Gil y P. Luna, «NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos,» 2019.
- [104] A. Valiente, L. Jiménez y A. Méndez, «Factor de riesgo físico por exposición a temperaturas durante el proceso artesanal de fabricación de ladrillo y sus consecuencias en la salud del trabajador,» Bogotá, 2020.

- [105] Siber, «Ventilación en el lugar de trabajo: seguridad y productividad,» 2023. [En línea]. Available: <https://n9.cl/o56pn>.
- [106] F. Henao, «Riegos Físicos III: Temperaturas extremas y ventilación,» ECOE Ediciones, 2019.
- [107] OISS, «Proyección de fragmentos o partículas,» 2020.
- [108] Ludus, «Factores de riesgo ergonómicos en el trabajo,» 2023. [En línea]. Available: <https://n9.cl/537b6>.
- [109] Protección Civil, «Guía técnica: Métodos cualitativos para el análisis de riesgos,» 2016. [En línea]. Available: <https://n9.cl/si22s>.
- [110] T. Piqué, «NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos,» 2020.
- [111] J. Pérez y C. Nogareda, «Factores psicosociales: metodología de evaluación,» Barcelona, 2012.
- [112] «Ministerio del Trabajo,» 04 2021. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://pymsservices.com/wp-content/uploads/2021/04/FORMATO-PLAN-INTEGRAL-DE-PREVENCIÓN-DE-RIESGOS-LABORALES_V3.pdf.
- [113] L. M. Simba, D. O. Campoverde y C. P. Cabascango, «Evaluación del ruido laboral producido por equipos industriales en un taller automotriz,» *Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad"*, vol. 5, nº 3, pp. 13-27, 2021.

V. Anexos

Anexo A Evaluación de riesgos por abrasión (área automotriz, enderezada, industrial)

Nº	IDENTIFICACIÓN	SI	X	NO	OBSERVACIÓN											
1	Los trabajadores, sea cual sea la actividad que están desarrollando, ¿Usan guantes de seguridad?		X		SI LA RESPUESTA ES "NO", DETENGA EL TRABAJO, LLAME AL SUPERVISOR DEL TRABAJADOR, REPORTE LA SITUACIÓN COMO CAUSAL DE ACCIDENTE											
2	Identifique los riesgos presentes a las manos, de acuerdo con el área de interés															
	Abrasión X Corte X Punción X Impacto X	Temperatura	Químicos	Eléctricos	Vibración											
Nº	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN			SI	NO	N/A									
3	<p>¿EL GUANTE QUE SE ESTA USANDO ES EL ADECUADO CON LOS RIESGOS IDENTIFICADOS?</p>  <table border="1" data-bbox="331 851 635 963"> <tr> <td>A</td> <td>ABRASIÓN</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>CORTE</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>RASGADO</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>PUNCIÓN</td> </tr> </table>	A	ABRASIÓN	B	CORTE	C	RASGADO	D	PUNCIÓN	<p>Considere que: Para riesgos de abrasión el guante debe estar certificado para un nivel de protección mínimo de 1, según EN388</p> <p>Para riesgos de corte el guante debe estar certificado para un nivel de protección mínimo de 4, según EN388</p> <p>Para riesgos de punción el guante debe estar certificado para un nivel de protección mínimo de 2, según EN388</p> <p>Para riesgos de impacto (Golpe/Atrapamiento) el guante debe contar con protecciones en sus dedos y dorso.</p> <p>Para riesgos de temperatura el guante ofrece protección de acuerdo con la temperatura de exposición</p> <p>Para riesgos de exposición a químicos, el guante ofrece protección de acuerdo con la hoja de seguridad del</p> <p>Para riesgos eléctricos, el guante ofrece protección de acuerdo con el voltaje de exposición</p>	X					
A	ABRASIÓN															
B	CORTE															
C	RASGADO															
D	PUNCIÓN															
						X										
					X											
					X											
						X										
						X										
						X										

	SI	NO	N/A
TOTAL	3	4	0
%	42.85	57.14	0

Anexo B Evaluación de riesgo atrapamiento (mecánica automotriz)

A.1. Agente material: Elementos móviles de transmisión (poleas, correas, etc.)			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	Los elementos móviles de transmisión son intrínsecamente seguros (inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación. Si la respuesta es SI, pase a A.2		X
2	Existen resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se debe acceder ocasionalmente. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 8	X	
3	Los resguardos fijos están sólidamente sujetos en su lugar	X	
4	Para su apertura se precisa utilizar herramientas	X	
5	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente	X	
6	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		X
7	Si existen aberturas en los resguardos, estos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X	
8	Existen resguardos móviles que impiden el acceso a los órganos de transmisión cuando se prevén intervenciones frecuentes. Si la respuesta es NO, pase a A.2 .	X	
9	Los resguardos móviles están asociados a un dispositivo de enclavamiento que impide que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras se pueda acceder a ellos y que provoca la parada cuando los resguardos sean abiertos		X
10	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente	X	
11	Si existen aberturas en los resguardos, estos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.	X	
A.2. Agente material: Elementos móviles que intervengan en el trabajo (herramientas de corte, cilindros, etc.)			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	Los elementos móviles que interviene en el trabajo son intrínsecamente seguros (inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación). Si la respuesta es SI, pase a A.3 .		X
2	Existen resguardos fijos que impiden el acceso a tales elementos móviles. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 8.		X
3	Los resguardos fijos están sólidamente sujetos en su lugar.		
4	Para su apertura se precisa utilizar herramientas.		
5	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente		
6	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		
7	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.		
8	Existen resguardos móviles que impiden el acceso a tales elementos móviles. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 15		X
9	Es imposible que los elementos móviles estén en funcionamiento si el resguardo móvil no está correctamente dispuesto		
10	Se precisa una acción voluntaria (por ejemplo, la utilización de una herramienta) para regular el resguardo móvil		
11	La ausencia o el fallo de uno de sus órganos, impide la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles		
12	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente		
13	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		
14	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa		
15	Existen resguardos regulables para limitar el acceso a las partes de los elementos móviles estrictamente necesarias para el trabajo en aquellas operaciones que exijan la intervención del operador en su proximidad. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 20		X
16	Los resguardos regulables pueden regularse fácilmente y sin herramientas		

17	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente		
18	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		
19	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa		
20	Existen dispositivos de protección diseñados para proteger a las personas expuestas contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles que intervienen en el trabajo. Si la respuesta es NO, pase a A.3	X	
21	Los dispositivos de protección imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles mientras el operario pueda entrar en contacto con ellos.		X
22	La ausencia o fallo de uno de sus órganos impide la puesta en marcha		X
23	Para regularlos se precisa una acción voluntaria	X	
A.3. Agente material: Mandos			
Nº	PREGUNTA	SI	NO
1	Los órganos de mandos son claramente visibles e identificables	X	
2	Son maniobrables con seguridad y de forma inequívoca	X	
3	Están colocados fuera de las zonas peligrosas, salvo excepciones en caso de necesidad (p.e.: paro de emergencia)	X	
4	Su accionamiento exigirá siempre una maniobra intencionada	X	
5	Si desde el punto de mando principal, el operador no controla todas las zonas peligrosas, existe una alarma acústica previa a la puesta en marcha de la máquina que permita a la persona expuesta disponer de tiempo para abandonar la zona peligrosa o de medios para ponerse a la puesta en marcha efectiva de la máquina.		X
6	Si la máquina dispone de varios órganos de accionamiento para su puesta en marcha, dispone de selectores u de otros dispositivos de validación para evitar la puesta en marcha intempestiva desde alguno de los órganos de accionamiento.	X	
7	Si un solo órgano de accionamiento puede poner en funcionamiento a distintas máquinas-herramientas, (p.e.: universal o combinada), dispone de selector que permite la puesta en marcha y paro individual de cada una de ellas	X	
8	La orden de parada de máquina tiene la prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha	X	
9	La máquina está provista de dispositivo de paro de emergencia con órganos de accionamiento claramente identificables, visibles y accesibles desde cualquier zona de riesgo (quedan excluidas las máquinas en las que dicho dispositivo no puede reducir el riesgo)		X
10	Su accionamiento provoca la parada del proceso peligroso en un tiempo suficientemente corto como para evitar consecuencias graves	X	
11	El accionamiento de mando de parada de emergencia implica su bloqueo. Para su desbloqueo se precisa de una maniobra intencionada	X	
12	El desbloqueo del mando de parada de emergencia no pone la máquina en marcha de nuevo		X
13	Si la máquina puede utilizarse según varios modos de funcionamiento, (por ejemplo, a impulsos, marcha lenta, marcha rápida, etc.), el modo de mando seleccionado tiene prioridad sobre todos los demás, a excepción de la parada de emergencia	X	
14	La interrupción o el restablecimiento tras una interrupción de la alimentación de energía de la máquina, no provoca situación alguna de peligro (por ejemplo, puesta en marcha intempestiva, ineficacia de los dispositivos de protección, etc.)		X
15	El circuito de mando de la máquina garantiza que posibles fallos o averías en el mismo serán detectadas sin provocar situación alguna de peligro (seguridad autocontrolada)	X	
16	Existen dispositivos de consignación de la máquina o de sus partes peligrosas, que garantizan la ejecución segura de operaciones de reparación, limpieza, engrase, etc., en la misma	X	

B. Organización			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	Existe manual de instrucciones y está en todo momento a disposición del operario de las máquinas. Si la respuesta es NO pase a la pregunta 10 En dicho manual se especifica:		X
2	Como efectuar sin riesgos la manutención		
3	Como efectuar sin riesgos la instalación		
4	Como efectuar sin riesgos la puesta en servicio		
5	Como efectuar sin riesgos el reglaje		
6	Como efectuar sin riesgos la máquina		
7	Como efectuar sin riesgos el mantenimiento		
8	En el manual se contemplan instrucciones de aprendizaje		
9	En el manual se advierten las contraindicaciones de uso		
10	Los riesgos residuales de la máquina tras aplicar las medidas de prevención pertinentes están debidamente señalizados a través de pictogramas fácilmente perceptibles y comprensibles		X
11	El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina	X	
12	Está establecido un programa de mantenimiento y revisiones periódicas de los elementos clave de seguridad	X	
13	Existe un control estricto de que las operaciones de mantenimiento se realizan dentro de los plazos fijados por el fabricante	X	
14	Se facilitan los medios materiales necesarios para la minimización del riesgo y la realización correcta del trabajo (herramientas, protecciones personales)	X	
15	El ritmo de trabajo generado por la máquina permite efectuar las operaciones con riesgos sin celeridad	X	
C. Entorno ambiental			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	La iluminación ambiental normal permite realizar con perfecta distinción de detalles las distintas operaciones de trabajo, puesta a punto, reglaje, limpieza y mantenimiento. Si la respuesta es SI, pase a la pregunta 3	X	
2	La máquina va dotada de iluminación localizada en las zonas en que la iluminación ambiental no es suficiente	X	
3	Se evitan en la iluminación parpadeos, deslumbramientos, sombras y efectos estroboscópicos que pueden producir peligro	X	
4	Cuando una máquina va dotada de alarma acústica previa a la puesta en marcha, existe garantía de que la misma será audible e identificable (no estará anulada por ruidos ambientales o enmascaradas por otras alarmas)	X	
5	El entorno de la máquina permanece limpio de residuos, retales, manchas de aceite o grasa, etc.	X	
6	La máquina está claramente delimitada de zonas de almacenamiento o de tránsito	X	
D. Características personales			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	El operario tiene las aptitudes necesarias para trabajar en la máquina (cualificación necesaria)	X	
2	Se observan hábitos de trabajo correctos (se siguen los métodos de trabajo establecidos, se ubican y ajustan los resguardos regulables a las necesidades de cada operación, se usan las protecciones personales cuando se precisan, etc.)	X	

Anexo C Evaluación de riesgo atrapamiento (mecánica industrial)

A.1. Agente material: Elemento móviles de transmisión (poleas, correas, etc.)			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	Los elementos móviles de transmisión son intrínsecamente seguros (inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación. Si la respuesta es SI, pase a A.2	X	
2	Existen resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se debe acceder ocasionalmente. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 8		
3	Los resguardos fijos están sólidamente sujetos en su lugar		
4	Para su apertura se precisa utilizar herramientas		
5	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente		
6	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		
7	Si existen aberturas en los resguardos, estos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa		
8	Existen resguardos móviles que impiden el acceso a los órganos de transmisión cuando se prevén intervenciones frecuentes. Si la respuesta es NO, pase a A.2 .		
9	Los resguardos móviles están asociados a un dispositivo de enclavamiento que impide que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras se pueda acceder a ellos y que provoca la parada cuando los resguardos sean abiertos		
10	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente		
11	Si existen aberturas en los resguardos, estos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.		
A.2. Agente material: Elementos móviles que intervengan en el trabajo (herramientas de corte, cilindros, etc..)			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	Los elementos móviles que interviene en el trabajo son intrínsecamente seguros (inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación). Si la respuesta es SI, pase a A.3 .		X
2	Existen resguardos fijos que impiden el acceso a tales elementos móviles. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 8.	X	
3	Los resguardos fijos están sólidamente sujetos en su lugar.	X	
4	Para su apertura se precisa utilizar herramientas.	X	
5	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente	X	
6	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		X
7	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.	X	
8	Existen resguardos móviles que impiden el acceso a tales elementos móviles. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 15		X
9	Es imposible que los elementos móviles estén en funcionamiento si el resguardo móvil no está correctamente dispuesto		
10	Se precisa una acción voluntaria (por ejemplo, la utilización de una herramienta) para regular el resguardo móvil		
11	La ausencia o el fallo de uno de sus órganos, impide la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles		
12	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente		
13	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		
14	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa		
15	Existen resguardos regulables para limitar el acceso a las partes de los elementos móviles estrictamente necesarias para le trabajo en aquellas operaciones que exijan la intervención del operador en su proximidad. Si la respuesta es NO, pase a la pregunta 20	X	
16	Los resguardos regulables pueden regularse fácilmente y sin herramientas	X	

17	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente	X	
18	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios		X
19	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X	
20	Existen dispositivos de protección diseñados para proteger a las personas expuestas contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles que intervienen en el trabajo. Si la respuesta es NO, pase a A.3		X
21	Los dispositivos de protección imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles mientras el operario pueda entrar en contacto con ellos.		
22	La ausencia o fallo de uno de sus órganos impide la puesta en marcha		
23	Para regularlos se precisa una acción voluntaria		
A.3. Agente material: Mandos			
Nº	PREGUNTA	SI	NO
1	Los órganos de mandos son claramente visibles e identificables	X	
2	Son maniobrables con seguridad y de forma inequívoca	X	
3	Están colocados fuera de las zonas peligrosas, salvo excepciones en caso de necesidad (p.e.: paro de emergencia)	X	
4	Su accionamiento exigirá siempre una maniobra intencionada	X	
5	Si desde el punto de mando principal, el operador no controla todas las zonas peligrosas, existe una alarma acústica previa a la puesta en marcha de la máquina que permita a la persona expuesta disponer de tiempo para abandonar la zona peligrosa o de medios para ponerse a la puesta en marcha efectiva de la máquina.		X
6	Si la máquina dispone de varios órganos de accionamiento para su puesta en marcha, dispone de selectores u de otros dispositivos de validación para evitar la puesta en marcha intempestiva desde alguno de los órganos de accionamiento.	X	
7	Si un solo órgano de accionamiento puede poner en funcionamiento a distintas máquinas-herramientas, (p.e.: universal o combinada), dispone de selector que permite la puesta en marcha y paro individual de cada una de ellas	X	
8	La orden de parada de máquina tiene la prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha	X	
9	La máquina está provista de dispositivo de paro de emergencia con órganos de accionamiento claramente identificables, visibles y accesibles desde cualquier zona de riesgo (quedan excluidas las máquinas en las que dicho dispositivo no puede reducir el riesgo)	X	
10	Su accionamiento provoca la parada del proceso peligroso en un tiempo suficientemente corto como para evitar consecuencias graves	X	
11	El accionamiento de mando de parada de emergencia implica su bloqueo. Para su desbloqueo se precisa de una maniobra intencionada	X	
12	El desbloqueo del mando de parada de emergencia no pone la máquina en marcha de nuevo		X
13	Si la máquina puede utilizarse según varios modos de funcionamiento, (por ejemplo, a impulsos, marcha lenta, marcha rápida, etc..), el modo de mando seleccionado tiene prioridad sobre todos los demás, a excepción de la parada de emergencia	X	
14	La interrupción o el restablecimiento tras una interrupción de la alimentación de energía de la máquina, no provoca situación alguna de peligro (por ejemplo, puesta en marcha intempestiva, ineficacia de los dispositivos de protección, etc..)	X	
15	El circuito de mando de la máquina garantiza que posibles fallos o averías en el mismo serán detectadas sin provocar situación alguna de peligro (seguridad autocontrolada)	X	
16	Existen dispositivos de consignación de la máquina o de sus partes peligrosas, que garantizan la ejecución segura de operaciones de reparación, limpieza, engrase, etc..., en la misma	X	

B. Organización			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	Existe manual de instrucciones y está en todo momento a disposición del operario de las máquinas. Si la respuesta es NO pase a la pregunta 10 En dicho manual se especifica:		X
2	Como efectuar sin riesgos la manutención		
3	Como efectuar sin riesgos la instalación		
4	Como efectuar sin riesgos la puesta en servicio		
5	Como efectuar sin riesgos el reglaje		
6	Como efectuar sin riesgos la máquina		
7	Como efectuar sin riesgos el mantenimiento		
8	En el manual se contemplan instrucciones de aprendizaje		
9	En el manual se advierten las contraindicaciones de uso		
10	Los riesgos residuales se la máquina tras aplicar las medidas de prevención pertinentes, están debidamente señalizados a través de pictogramas fácilmente perceptibles y comprensibles		X
11	El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina	X	
12	Está establecido un programa de mantenimiento y revisiones periódicas de los elementos clave de seguridad	X	
13	Existe un control estricto de que las operaciones de mantenimiento se realizan dentro de los plazos fijados por el fabricante	X	
14	Se facilitan los medios materiales necesarios para la minimización del riesgo y la realización correcta del trabajo (herramientas, protecciones personales)	X	
15	El ritmo de trabajo generado por la máquina permite efectuar las operaciones con riesgos sin celeridad	X	
C. Entorno ambiental			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	La iluminación ambiental normal permite realizar con perfecta distinción de detalles las distintas operaciones de trabajo, puesta a punto, reglaje, limpieza y mantenimiento. Si la respuesta es SI, pase a la pregunta 3	X	
2	La máquina va dotada de iluminación localizada en las zonas en que la iluminación ambiental no es suficiente	X	
3	Se evitan en la iluminación parpadeos, deslumbramientos, sombras y efectos estroboscópicos que pueden producir peligro	X	
4	Cuando una máquina va dotada de alarma acústica previa a la puesta en marcha, existe garantía de que la misma será audible e identificable (no estará anulada por ruidos ambientales o enmascaradas por otras alarmas)	X	
5	El entorno de la máquina permanece limpio de residuos, retales, manchas de aceite o grasa, etc..	X	
6	La máquina está claramente delimitada de zonas de almacenamiento o de tránsito	X	
D. Características personales			
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	El operario tiene las aptitudes necesarias para trabajar en la máquina (cualificación necesaria)	X	
2	Se observan hábitos de trabajo correctos (se siguen los métodos de trabajo establecidos, se ubican y ajustan los resguardos regulables a las necesidades de cada operación, se usan las protecciones personales cuando se precisan, etc..)	X	

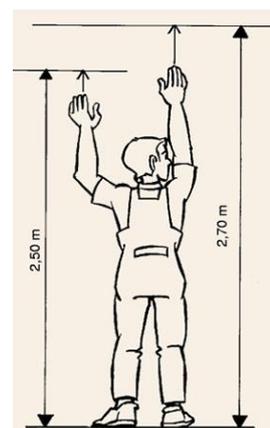
Anexo D Evaluación de resguardos (área de mecánica automotriz)

A.1 Dimensionamiento de los resguardos

Cuando el riesgo en la zona analizada es bajo (las lesiones en caso de provocarse serán leves) sin embargo se debe proteger toda zona peligrosa que se localice a una altura mayor a 2.5 m. Es decir que si el riesgo en esta zona es alto (puede provocar lesiones irreversibles) se considera protegerla mediante distancia de alejamiento, especialmente aquellas que superen los 2.70 m. de altura.

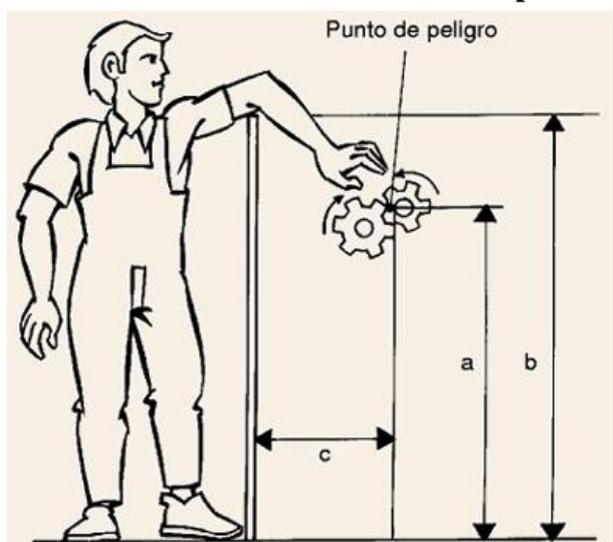
Para este fin, en caso de detectar la presencia de estas zonas en el área de análisis, determine las dimensiones señaladas en la Figura contigua.

N°	Distancia	Check	Detalle
1	$D < 1.5 \text{ m}$		Pase a la sección B.1
2	$2.5 \text{ m} < D < 2.7 \text{ m}$	X	Se debe aplicar un distanciamiento prudente entre el operario y la zona de riesgo
3	$D > 2.5 \text{ m}$		Se debe reubicar la zona de riesgo a un lugar aislado del tránsito del personal



Nota: Si la selección es sobre el ITEM N° 1, pase a la sección B.1

B.1 Dimensionamiento horizontal de protecciones a alturas inferiores a 2.5 m.



Se miden las distancias a y b señaladas en la figura, se cruzan con la tabla contigua y se determina el valor de la distancia c que debe separar la protección del punto de riesgo.

Distancia de un punto de peligro desde el suelo (a) mm	ALTURA DEL BORDE DE LA BARRERA (b) mm							
	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
	DISTANCIA HORIZONTAL DESDE EL PUNTO DE PELIGRO							
	© mm							
2400	100	100	100	100	100	100	100	100
2200		250	350	400	500	500	600	600
2000			350	500	600	700	900	1100
1800				600	900	600	1000	1100
1600				500	900	900	1000	1300
1400				100	800	900	1000	1300
1200					500	900	1000	1400
1000					300	900	1000	1400
800						600	900	1300
600							500	1200
400							300	1200
200							200	1100
0							200	1100

N°	Máquina	Distancia (mm)			Cumple	
		a	b	c	SI	NO
1	Cepillo eléctrico	1000	1400	900		X
2	Elevador automotriz	1000	1200	1000	X	
3	Prensa hidráulica de 60 Toneladas	1000	1800	-	X	

Anexo E Evaluación de resguardos (área de mecánica industrial)

N°	Distancia	Check	Detalle
1	$D < 1.5 \text{ m}$	X	Pase a la sección B.1
2	$2.5 \text{ m} < D < 2.7 \text{ m}$		Se debe aplicar un distanciamiento prudente entre el operario y la zona de riesgo
3	$D > 2.5 \text{ m}$		Se debe reubicar la zona de riesgo a un lugar aislado del tránsito del personal

N°	Máquina	Distancia (mm)			Cumple	
		a	b	c	SI	NO
1	Torno 1	800	1200	1000	X	
2	Torno 2	1000	1400	900	X	
3	Fresadora	1400	1800	100	X	
4	Limadora	1600	1800	500	X	
5	Prensa hidráulica de 200 toneladas	1000	1600	300		X
6	Esmeril	800	1000	1300		X
7	Sierra eléctrica	400	1200	300	X	

Anexo F Evaluación del riesgo de caída (área administrativa)

N°	Agente material	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1	El suelo es regular y uniforme y se encuentra en buen estado	X			
2	Los desniveles se corrigen con rampas de pendiente inferior al 10%	X			
3	Las aberturas en el suelo y pasos elevados están protegidas				X
4	La anchura de pasillos peatonales es superior a 1,20 m para los principales y 1 m para los secundarios	X			
5	Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas y vehículos sin interferencia entre ellos	X			
Entorno ambiental					
6	El suelo se mantiene limpio y exento de sustancias resbaladizas	X			
7	Las zonas de paso están libres de obstáculos		X		
8	El nivel de iluminación es suficiente	X			
9	Las zonas de paso junto a zonas peligrosas están protegidas			X	
Organización					
10	Las zonas de paso están delimitadas			X	
11	Existen ámbitos físicos para la ubicación de materiales en los lugares de trabajo que evitan la ocupación de zonas de paso	X			
Carácter personal					
12	Se observan hábitos de trabajo correctos (se eliminan y limpian los posibles residuos y derrames, etc.)	X			

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
8	1	2	1

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(8) + (1)}{24 - 2(1)} \times 100\% = 77.27\%$$

Anexo G Evaluación del riesgo de caída (área automotriz)

N°	Agente material	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1	El suelo es regular y uniforme y se encuentra en buen estado	X			
2	Los desniveles se corrigen con rampas de pendiente inferior al 10%	X			
3	Las aberturas en el suelo y pasos elevados están protegidas	X			
4	La anchura de pasillos peatonales es superior a 1,20 m para los principales y 1 m para los secundarios	X			
5	Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas y vehículos sin interferencia entre ellos	X			
Entorno ambiental					
6	El suelo se mantiene limpio y exento de sustancias resbaladizas	X			
7	Las zonas de paso están libres de obstáculos		X		
8	El nivel de iluminación es suficiente	X			
9	Las zonas de paso junto a zonas peligrosas están protegidas	X			
Organización					
10	Las zonas de paso están delimitadas			X	
11	Existen ámbitos físicos para la ubicación de materiales en los lugares de trabajo que evitan la ocupación de zonas de paso	X			
Carácter personal					
12	Se observan hábitos de trabajo correctos (se eliminan y limpian los posibles residuos y derrames, etc.)	X			

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
10	1	1	

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(10) + (1)}{24 - 2(0)} \times 100\% = 87.5\%$$

Anexo H Evaluación del riesgo de caída (área enderezada y pintura)

N°	Agente material	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1	El suelo es regular y uniforme y se encuentra en buen estado	X			
2	Los desniveles se corrigen con rampas de pendiente inferior al 10%	X			
3	Las aberturas en el suelo y pasos elevados están protegidas	X			
4	La anchura de pasillos peatonales es superior a 1,20 m para los principales y 1 m para los secundarios	X			
5	Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas y vehículos sin interferencia entre ellos	X			
Entorno ambiental					
6	El suelo se mantiene limpio y exento de sustancias resbaladizas	X			
7	Las zonas de paso están libres de obstáculos	X			
8	El nivel de iluminación es suficiente	X			
9	Las zonas de paso junto a zonas peligrosas están protegidas	X			
Organización					
10	Las zonas de paso están delimitadas			X	
11	Existen ámbitos físicos para la ubicación de materiales en los lugares de trabajo que evitan la ocupación de zonas de paso	X			
Carácter personal					
12	Se observan hábitos de trabajo correctos (se eliminan y limpian los posibles residuos y derrames, etc..)	X			

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
11	0	1	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(11) + (0)}{24 - 2(0)} \times 100\% = 91.66\%$$

Anexo I Evaluación del riesgo de caída (área mecánica industrial)

N°	Agente material	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1	El suelo es regular y uniforme y se encuentra en buen estado	X			
2	Los desniveles se corrigen con rampas de pendiente inferior al 10%	X			
3	Las aberturas en el suelo y pasos elevados están protegidas			X	
4	La anchura de pasillos peatonales es superior a 1,20 m para los principales y 1 m para los secundarios	X			
5	Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas y vehículos sin interferencia entre ellos	X			
Entorno ambiental					
6	El suelo se mantiene limpio y exento de sustancias resbaladizas	X			
7	Las zonas de paso están libres de obstáculos		X		
8	El nivel de iluminación es suficiente	X			
9	Las zonas de paso junto a zonas peligrosas están protegidas	X			
Organización					
10	Las zonas de paso están delimitadas			X	
11	Existen ámbitos físicos para la ubicación de materiales en los lugares de trabajo que evitan la ocupación de zonas de paso	X			
Carácter personal					
12	Se observan hábitos de trabajo correctos (se eliminan y limpian los posibles residuos y derrames, etc..)	X			

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
9	1	2	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{24 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(9) + (1)}{24 - 2(0)} \times 100\% = 79.17\%$$

Anexo J Evaluación del riesgo de carga física (área mecánica automotriz)

Se analizan las actividades realizadas por el trabajador a lo largo de su jornada laboral, la información recolectada se llena en la tabla siguiente según el ítem que corresponda.

Según la postura del trabajador en el casillero 1 se indica el número de minutos que mantiene dicha posición, el casillero 2 corresponde al número de horas que dura su jornada laboral, el casillero 4 corresponde a la multiplicación de los valores de las 3 primeras casillas.

Postura	(1) Duración postura/hora (min)	(2) N. horas trabajo/día	(3) Consumo Kcal/min	(4) (1x2x3) Consumo Kcal/día
SENTADO				
Normal			0.06	
Curvado			+0.09	
Brazos por encima de los hombros			+0.10	
DE PIE				
Normal	20		0.16	25,6
Brazos por encima de los hombros	15	8	+0.14	16,8
Curvado	20		+0.21	33,6
Fuertemente curvado	15		+0.40	48
ARRODILLADO				
Normal			0.27	
Curvado			+0.04	
Brazos por encima de los hombros			+0.09	
TUMBADO				
Brazos elevados	20	8	0.06	9,6
EN CUCLILLAS				
Normal			0.26	
Brazos por encima de los hombros			+0.01	
TOTAL, CARGA ESTÁTICA				133,6

Esfuerzo muscular realizado					
Músculos empleados	Intensidad del esfuerzo	(1) Duración esfuerzo en min/h	(2) N. horas trabajo/día	(3) Consumo de Kcal/min	(4) (1x2x3) Consumo Kcal/día
MANOS	Ligero			0.5	
	Medio	30	8	0.8	192
	Pesado			1.0	
1 BRAZO	Ligero			0.9	
	Medio			1.4	
	Pesado			2.0	

2 BRAZOS	Ligero	30	8h	1.7	408
	Medio			2.2	
	Pesado			2.8	
1 PIERNA	Ligero			0.7	
	Medio			1.1	
	Pesado			1.5	
CUERPO	Ligero			3.2	
	Medio			5.0	
	Pesado			7.2	
				TOTAL	600

A continuación, se evalúa el manejo de cargas en el área, sea por transporte o elevación. Dónde (1) Peso de cada carga (Kg). (2) N. transportes/h. (3) N. metros cargados en cada recorrido. (4) Consumo Kcal./m. (5) Consumo Kcal. (1x2x3). (6) Consumo Kcal/día (7) Altura elevación. (8) Consumo en Kcal/m. (9) Consumo en Kcal/h. (10) Consumo en Kcal/día.

ESFUERZO MUSCULAR REALIZADO									600
TOTAL, CARGA ESTÁTICA									133.6
TRANSPORTE DE CARGAS (A)					ELEVACIÓN DE CARGAS (B)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
50	1	4	0,122	200	1600	1,20	2.97	178.2	1425
TOTAL (A+B)									3025

(*) Los valores de (4) y (8) se dan en el cuadro siguiente.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Carga (Kg)	K llevar	K levantar	K bajar	K subir	K descender
0	0.047	0.32	0.06	0.73	0.20
2	0.049	0.35	0.09	0.74	0.21
5	0.051	0.38	0.11	0.75	0.22
7	0.052	0.41	0.14	0.77	0.24
10	0.054	0.49	0.18	0.80	0.27
12	0.056	0.53	0.21	0.83	0.30
15	0.059	0.60	0.26	0.86	0.33
18	0.062	0.66	0.32	0.90	0.37
20	0.065	0.75	0.36	0.93	0.40
22	0.068	0.83	0.40	0.96	0.42
25	0.072	0.94	0.46	1.00	0.46
27	0.076	1.04	0.52	1.02	0.48
30	0.080	1.19	0.59	1.07	0.52
32	0.083	1.32	0.67	1.11	0.55
35	0.090	1.52	0.75	1.15	0.59
37	0.094	1.68	0.82	1.18	0.62
40	0.100	1.90	0.94	1.24	0.67
45	0.111	2.37	1.2	1.33	0.76
50	0.122	2.97	1.55	1.42	0.86

Total, de calorías consumidas = 3758 Kcal

Anexo K Evaluación del riesgo de carga física (área enderezada y pintura)

Postura	(1) Duración postura/hora (min)	(2) N. horas trabajo/día	(3) Consumo Kcal/min	(4) (1x2x3) Consumo Kcal/día
SENTADO				
Normal	30	8h	0.06	14,4
Curvado	30	8h	+0.09	21,6
Brazos por encima de los hombros			+0.10	
DE PIE				
Normal	30	8h	0.16	38,4
Brazos por encima de los hombros	15	8h	+0.14	25,2
Curvado			+0.21	
Fuertemente curvado			+0.40	
ARRODILLADO				
Normal	15	8h	0.27	32,4
Curvado	15	8h	+0.04	4,8
Brazos por encima de los hombros			+0.09	
TUMBADO				
Brazos elevados			0.06	
EN CUCLILLAS				
Normal	15	8h	0.26	31,2
Brazos por encima de los hombros			+0.01	
TOTAL, CARGA ESTÁTICA				168

Esfuerzo muscular realizado					
Músculos empleados	Intensidad del esfuerzo	(1) Duración esfuerzo en min/h	(2) N. horas trabajo/día	(3) Consumo de Kcal/min	(4) (1x2x3) Consumo Kcal/día
MANOS	Ligero			0.5	
	Medio	10	8h	0.8	64
	Pesado			1.0	
1 BRAZO	Ligero	15	8h	0.9	108
	Medio			1.4	
	Pesado			2.0	
2 BRAZOS	Ligero			1.7	
	Medio			2.2	
	Pesado			2.8	
1 PIERNA	Ligero			0.7	
	Medio			1.1	
	Pesado			1.5	
CUERPO	Ligero			3.2	
	Medio			5.0	
	Pesado			7.2	
TOTAL					172

TRANSPORTE DE CARGAS (A)					ELEVACIÓN DE CARGAS (B)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
30	5	4m	0,080	600					
TOTAL (A+B)									600

(*) Los valores de (4) y (8) se dan en el cuadro siguiente.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Carga (Kg)	K llevar	K levantar	K bajar	K subir	K descender
0	0.047	0.32	0.06	0.73	0.20
2	0.049	0.35	0.09	0.74	0.21
5	0.051	0.38	0.11	0.75	0.22
7	0.052	0.41	0.14	0.77	0.24
10	0.054	0.49	0.18	0.80	0.27
12	0.056	0.53	0.21	0.83	0.30
15	0.059	0.60	0.26	0.86	0.33
18	0.062	0.66	0.32	0.90	0.37
20	0.065	0.75	0.36	0.93	0.40
22	0.068	0.83	0.40	0.96	0.42
25	0.072	0.94	0.46	1.00	0.46
27	0.076	1.04	0.52	1.02	0.48
30	0.080	1.19	0.59	1.07	0.52
32	0.083	1.32	0.67	1.11	0.55
35	0.090	1.52	0.75	1.15	0.59
37	0.094	1.68	0.82	1.18	0.62
40	0.100	1.90	0.94	1.24	0.67
45	0.111	2.37	1.2	1.33	0.76
50	0.122	2.97	1.55	1.42	0.86

Total, de calorías consumidas = 940 Kcal

Anexo L Evaluación del riesgo de carga física (área mecánica industrial)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Postura	Duración postura/hora (min)	N. horas trabajo/día	Consumo Kcal/min	(1x2x3) Consumo Kcal/día
SENTADO				
Normal			0.06	
Curvado			+0.09	
Brazos por encima de los hombros			+0.10	
DE PIE				
Normal			0.16	
Brazos por encima de los hombros	30min	8h	+0.21	50,4
Curvado	30min	8h	+0.40	96
Fuertemente curvado				
ARRODILLADO				
Normal			0.27	
Curvado			+0.04	
Brazos por encima de los hombros			+0.09	
TUMBADO				
Brazos elevados			0.06	
EN CUCLILLAS				
Normal			0.26	
Brazos por encima de los hombros			+0.01	
TOTAL, CARGA ESTÁTICA				146,4

Esfuerzo muscular realizado					
		(1)	(2)	(3)	(4)
Músculos empleados	Intensidad del esfuerzo	Duración esfuerzo en min/h	N. horas trabajo/día	Consumo de Kcal/min	(1x2x3) Consumo Kcal/día
MANOS	Ligero	10	8	0.5	40
	Medio			0.8	
	Pesado			1.0	
1 BRAZO	Ligero			0.9	
	Medio			1.4	
	Pesado			2.0	
2 BRAZOS	Ligero	10	8	1.7	136
	Medio			2.2	
	Pesado			2.8	
1 PIERNA	Ligero			0.7	
	Medio			1.1	
	Pesado			1.5	
CUERPO	Ligero			3.2	
	Medio			5.0	
	Pesado			7.2	
TOTAL					176

TRANSPORTE DE CARGAS (A)					ELEVACIÓN DE CARGAS (B)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
20	1	3	0,065	60					
TOTAL (A+B)									60

(*) Los valores de (4) y (8) se dan en el cuadro siguiente

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Carga (Kg)	K llevar	K levantar	K bajar	K subir	K descender
0	0.047	0.32	0.06	0.73	0.20
2	0.049	0.35	0.09	0.74	0.21
5	0.051	0.38	0.11	0.75	0.22
7	0.052	0.41	0.14	0.77	0.24
10	0.054	0.49	0.18	0.80	0.27
12	0.056	0.53	0.21	0.83	0.30
15	0.059	0.60	0.26	0.86	0.33
18	0.062	0.66	0.32	0.90	0.37
20	0.065	0.75	0.36	0.93	0.40
22	0.068	0.83	0.40	0.96	0.42
25	0.072	0.94	0.46	1.00	0.46
27	0.076	1.04	0.52	1.02	0.48
30	0.080	1.19	0.59	1.07	0.52
32	0.083	1.32	0.67	1.11	0.55
35	0.090	1.52	0.75	1.15	0.59
37	0.094	1.68	0.82	1.18	0.62
40	0.100	1.90	0.94	1.24	0.67
45	0.111	2.37	1.2	1.33	0.76
50	0.122	2.97	1.55	1.42	0.86

Total, de calorías consumidas = 382.4 Kcal

Anexo M Evaluación del riesgo de orden y limpieza (área administrativa)

N°	DETALLE	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1 LOCALES					
1.1	Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos	X			
1.2	Las paredes están limpias y en buen estado	X			
1.3	Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural	X			
1.4	El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia	X			
1.5	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas	X			
1.6	Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles	X			
2 SUELOS Y PASILLOS					
2.1	Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario	X			
2.2	Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señaladas		X		
2.3	Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos	X			
2.4	Los equipos móviles o de transporte están aparcadas en los lugares especiales para ello	X			
3 ALMACENAJE					
3.1	Las áreas de almacenamiento y almacenamiento están señalizadas	X			
3.2	Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas	X			
3.3	Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso	X			
3.4	Los materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada	X			
4 MAQUINARIA Y EQUIPOS					
4.1	Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario	X			
4.2	Se encuentran libre de filtraciones innecesarias de aceites y grasas	X			
4.3	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento	X			
5 HERRAMIENTAS					
5.1	Están almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar	X			
5.2	Se guardan limpias de aceite o grasa	X			
5.3	Las eléctricas tienen el cableado y las conexiones en buen estado	X			

5.4	Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas u oxidadas.	X
6	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO	
6.1	Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario	X
6.2	Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado (armarios o taquillas)	X
6.3	Se encuentran limpios y en buen estado	X
6.4	Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados	X
7	RESIDUOS	
7.1	Los contenedores están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo	X
7.2	Están claramente identificados los contenedores de residuos especiales	X
7.3	Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados	X
7.4	Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados	X
7.5	Se evita el rebose de los contenedores	X
7.6	La zona de alrededor de los contenedores de residuos está limpia	X
7.7	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área	X

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
31	1	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(31) + (1)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 98.44\%$$

Anexo N Evaluación del riesgo de orden y limpieza (área mecánica automotriz)

N°	DETALLE	SI	A	NO	NO
			MEDIAS		PROCEDE
1	LOCALES				
1.1	Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos	X			
1.2	Las paredes están limpias y en buen estado	X			
1.3	Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural	X			
1.4	El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia	X			
1.5	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas	X			
1.6	Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles	X			
2	SUELOS Y PASILLOS				
2.1	Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario	X			
2.2	Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señaladas	X			
2.3	Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos	X			
2.4	Los equipos móviles o de transporte están aparcadas en los lugares especiales para ello	X			
3	ALMACENAJE				
3.1	Las áreas de almacenamiento y almacenamiento están señalizadas	X			
3.2	Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas	X			
3.3	Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso	X			
3.4	Los materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada	X			
4	MAQUINARIA Y EQUIPOS				
4.1	Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario	X			
4.2	Se encuentran libre de filtraciones innecesarias de aceites y grasas	X			
4.3	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento	X			
5	HERRAMIENTAS				
5.1	Están almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar	X			
5.2	Se guardan limpias de aceite o grasa	X			
5.3	Las eléctricas tienen el cableado y las conexiones en buen estado	X			

5.4	Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas u oxidadas.	X
6	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO	
6.1	Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario	X
6.2	Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado (armarios o taquillas)	X
6.3	Se encuentran limpios y en buen estado	X
6.4	Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados	X
7	RESIDUOS	
7.1	Los contenedores están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo	X
7.2	Están claramente identificados los contenedores de residuos especiales	X
7.3	Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados	X
7.4	Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados	X
7.5	Se evita el rebose de los contenedores	X
7.6	La zona de alrededor de los contenedores de residuos está limpia	X
7.7	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área	X

ITEM	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
Locales	6	0	0	0
Suelos y pasillos	4	0	0	0
Almacenamiento	4	0	0	0
Maquinaria y equipos	3	0	0	0
Herramientas	4	0	0	0
EPP	4	0	0	0
Residuos	7	0	0	0
Total	32	0	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (0)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 100\%$$

Anexo O Evaluación del riesgo de orden y limpieza (área enderezada y pintura)

N°	DETALLE	SI	A	NO	NO PROCEDE
1 LOCALES					
1.1	Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos	X			
1.2	Las paredes están limpias y en buen estado	X			
1.3	Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural	X			
1.4	El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia	X			
1.5	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas	X			
1.6	Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles	X			
2 SUELOS Y PASILLOS					
2.1	Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario	X			
2.2	Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señaladas	X			
2.3	Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos	X			
2.4	Los equipos móviles o de transporte están aparcadas en los lugares especiales para ello	X			
3 ALMACENAJE					
3.1	Las áreas de almacenamiento y almacenamiento están señalizadas	X			
3.2	Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas	X			
3.3	Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso	X			
3.4	Los materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada	X			
4 MAQUINARIA Y EQUIPOS					
4.1	Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario	X			
4.2	Se encuentran libre de filtraciones innecesarias de aceites y grasas	X			
4.3	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento	X			
5 HERRAMIENTAS					
5.1	Están almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar	X			
5.2	Se guardan limpias de aceite o grasa	X			
5.3	Las eléctricas tienen el cableado y las conexiones en buen estado	X			

5.4	Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas u oxidadas.	X
6	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO	
6.1	Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario	X
6.2	Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado (armarios o taquillas)	X
6.3	Se encuentran limpios y en buen estado	X
6.4	Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados	X
7	RESIDUOS	
7.1	Los contenedores están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo	X
7.2	Están claramente identificados los contenedores de residuos especiales	X
7.3	Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados	X
7.4	Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados	X
7.5	Se evita el rebose de los contenedores	X
7.6	La zona de alrededor de los contenedores de residuos está limpia	X
7.7	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área	X

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
32	0	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (0)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 100\%$$

Anexo P Evaluación del riesgo de orden y limpieza (área mecánica industrial)

N°	DETALLE	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1 LOCALES					
1.1	Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos	X			
1.2	Las paredes están limpias y en buen estado	X			
1.3	Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural	X			
1.4	El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia	X			
1.5	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas	X			
1.6	Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles	X			
2 SUELOS Y PASILLOS					
2.1	Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario	X			
2.2	Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señaladas	X			
2.3	Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos	X			
2.4	Los equipos móviles o de transporte están aparcadas en los lugares especiales para ello	X			
3 ALMACENAJE					
3.1	Las áreas de almacenamiento y almacenamiento están señalizadas	X			
3.2	Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas	X			
3.3	Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso	X			
3.4	Los materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada	X			
4 MAQUINARIA Y EQUIPOS					
4.1	Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario	X			
4.2	Se encuentran libre de filtraciones innecesarias de aceites y grasas	X			
4.3	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento	X			
5 HERRAMIENTAS					
5.1	Están almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar	X			
5.2	Se guardan limpias de aceite o grasa	X			
5.3	Las eléctricas tienen el cableado y las conexiones en buen estado	X			

5.4	Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas u oxidadas.	X
6	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO	
6.1	Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario	X
6.2	Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado (armarios o taquillas)	X
6.3	Se encuentran limpios y en buen estado	X
6.4	Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados	X
7	RESIDUOS	
7.1	Los contenedores están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo	X
7.2	Están claramente identificados los contenedores de residuos especiales	X
7.3	Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados	X
7.4	Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados	X
7.5	Se evita el rebose de los contenedores	X
7.6	La zona de alrededor de los contenedores de residuos está limpia	X
7.7	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área	X

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
32	0	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{64 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (0)}{64 - 2(0)} \times 100\% = 100\%$$

Anexo Q Evaluación del factor de riesgo vibración (área de mecánica automotriz)

N°	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1	X			
2	X			
3		X		
4		X		
5		X		
6	X			
7		X		

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
3	4	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{14 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(3) + (4)}{14 - 2(0)} \times 100\% = 71.43\%$$

Anexo R Evaluación del factor de riesgo vibración (área de enderezada y pintura)

Nº	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1	X			
2	X			
3		X		
4		X		
5	X			
6	X			
7	X			

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
2	5	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^\circ \text{ SI}) + (N^\circ \text{ A MEDIAS})}{14 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(2) + (5)}{14 - 2(0)} \times 100\% = 64.29\%$$

Anexo S Evaluación del factor de riesgo vibración (área de mecánica industrial)

N°	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1	X			
2	X			
3		X		
4		X		
5		X		
6	X			
7		X		

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
3	4	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{14 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(3) + (4)}{14 - 2(0)} \times 100\% = 71.43\%$$

Anexo T Evaluación del riesgo de incendio en el Taller

Se utiliza un método cuantitativo que permita evaluar el riesgo de forma numérica, para ello se parte por considerar características físicas, estructurales y geográficas del edificio. Según el ítem al que corresponda cada caso, se le asigna un valor de coeficiente.

1. Altura del edificio: es la diferencia de cotas entre el piso más alto y la base de la edificación

Número de pisos	Altura (m)	Coeficiente
1 – 2	< 6	3
3 – 5	6 < h < 12	2
6 – 9	15 < h < 20	1
10 o más	h > 30 m	0

2. Mayor sector de incendio: es la zona del edificio rodeada por elementos resistentes al fuego.

En caso de que la edificación sea aislada, se toma la superficie total.

Superficie mayor sector de incendio	Coeficiente
0 a 500 m ²	5
501 a 1500 m ²	4
1501 a 2500 m ²	3
2501 a 3500 m ²	2
3501 a 4500 m ²	1
Mas de 4500 m ²	0

3. Resistencia al fuego: se relaciona con la estructura del edificio, es decir una estructura de hormigón, en caso de ser estructura metálica se considera como no combustible. En caso de ser una estructura de material diferente se la considera como combustible. Para las estructuras mixtas se toma un coeficiente intermedio entre los valores asignados en la tabla.

Resistencia al fuego	Coeficiente
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

4. Falsos techos: son los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales en las que se coloca aislante térmico, aislantes acústicos o decoraciones colgantes.

Falsos techos	Coeficiente
Sin falso techo	5
Con falsos techos incombustibles	3
Con falsos techos incombustibles	0

5. Distancia de los bomberos: se considera el tiempo de respuesta del cuerpo de bomberos según su localización con respecto a la edificación.

Respuesta de bomberos		Coeficiente
Distancia (km)	Tiempo	
< 5	5 min	10
5 < d < 10	5 – 10 min	8
10 < d < 15	10 – 15 min	6
15 < d < 25	15 – 25 min	2
> 25	Mas de 25 min	0

6. Accesibilidad del edificio: Se clasifica según el ancho de la vía de ingreso siempre que se cumpla con una de las condiciones de la tabla, caso contrario se tomará la opción inmediatamente inferior.

Accesibilidad	Ancho de vía de acceso	Fachada	Distancia entre puertas	Coeficiente
Buena	> 4m	3	< 25 m	5
Media	2 – 4 m	2	< 25 m	3
Mala	< 2 m	1	> 25 m	1
Muy mala	No existe	0	> 25 m	0

7. Peligro de activación: considera la posibilidad de ocurrencia de un incendio considerando el factor humano, así como factores externos (eléctricos, soldadura, pintura). Considere las materias primas de tipo M.0 y M.1 como material no combustible, por su parte los materiales M2 son los de baja inflamabilidad, M.3 moderadamente inflamable, M4 inflamables

Combustibilidad	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

8. Orden y limpieza: Se entiende como alto cuando se respeten las zonas delimitadas para almacenamiento de elementos y productos, es decir se encuentren apilados correctamente, no exista suciedad ni desperdicios regados

Orden y limpieza	Coeficiente
Baja	0
Media	5
Alta	10

9. Almacenamiento en altura: si la altura en la que se almacenan los productos es menor a 2 m, el coeficiente es 3, si la altura se encuentra entre 2 y 4 m el coeficiente es 2, mientras que, para alturas mayores a 6 m, corresponde un valor de 0

10. Propagación: se la considera vertical cuando el fuego puede transmitirse entre pisos u horizontal cuando el fuego puede transmitirse fácilmente al mismo nivel.

Propagación	Vertical	Horizontal
Baja	5	5
Media	3	3
Alta	0	0

11. Calor: se considera la influencia del aumento de la temperatura en la maquinaria del recinto, es decir:

- **Baja:** cuando las máquinas y existencias no se destruyan por el calor, en este caso se aplica un **coeficiente 10**.
- **Media:** Cuando las existencias tienden a degradarse por el calor, sin embargo, no se destruyen y la maquinaria existente es escasa. Para este caso el **coeficiente es de 5**.
- **Alta:** Cuando los productos existentes en la locación se destruyan producto del aumento de calor. Para este caso el **coeficiente será 0**.

12. Humo: se analiza el daño que pudiera causar el humo a la maquinaria y materiales almacenados.

- **Baja:** cuando el humo casi no afecta a los productos, ya sea porque no está prevista su producción o su recuperación será fácil. En este caso el **coeficiente es de 10**.
- **Media:** Cuando hay una afectación parcial a los productos, el **coeficiente es de 5**.
- **Alta:** Cuando existe destrucción total de los productos se aplica un **coeficiente de 0**.

13. Corrosión: se considera la destrucción de la estructura del edificio o maquinaria existente como consecuencia de gases oxidantes producto de la combustión. Especialmente cuando hay descomposición de PVC.

- **Baja:** cuando no está previsto que se formen gases corrosivos o los materiales almacenados no se destruyen a consecuencia de la oxidación. **Coficiente es de 10**.
- **Media:** cuando los gases de oxidación no afectan a los materiales o no afectan de manera considerable al edificio, el **coeficiente es de 5**.

- **Alta:** cuando los gases de oxidación afectarían la estructura del edificio, las máquinas y materiales almacenados de manera considerable, en este caso se aplica un **coeficiente de 0**.

14. Agua: se considera la destructibilidad que tendrán las máquinas o materiales almacenados cuando estos entren en contacto directo con el agua, así:

- **Baja:** cuando el agua no tenga afectación sobre los productos y maquinaria. En este caso el **coeficiente es de 10**.
- **Media:** Cuando los daños sean parciales, es decir unos sufran daños irreparables y unos cuantos no, el **coeficiente es de 5**.
- **Alta:** cuando exista destrucción total de los equipos o materiales se aplica un **coeficiente de 10**.

15. Factores de protección: si el edificio cuenta con una protección total, la calificación jamás podría ser inferior a los 5 puntos.

Elementos y sistemas de protección contra incendio	Sin vigilancia de mantenimiento (SV)	Con vigilancia de mantenimiento (CV)
Extintores portátiles	1	2
Bocas de incendio equipadas	2	4
Columnas hidrantes exteriores	2	4
Detección automática	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Extinción por agentes gaseosos	2	4

Los resultados obtenidos en cada uno de los puntos de evaluación se recogen en la siguiente matriz para su posterior cálculo y análisis.

N°	ITEM	COEFICIENTE
1	Altura del edificio	3
2	Mayor sector de incendio	5
3	Resistencia al fuego	3
4	Falsos techos	3
5	Distancia de los bomberos	8
6	Accesibilidad del edificio	5
7	Peligro de activación	3
8	Orden y limpieza	10
9	Almacenamiento en altura	2
10	Propagación	3
11	Calor	5

12	Humo	10
13	Corrosión	5
14	Agua	10
TOTAL (P)		75
15	Factores de protección	
	Extintores portátiles	2
	Bocas de incendio equipadas	2
	Columnas hidrantes exteriores	2
	Detección automática	0
	Rociadores automáticos	0
	Extinción por agentes gaseosos	0
TOTAL (Y)		6

Una vez obtenidos los valores de los coeficientes se aplica la siguiente fórmula:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(\text{BCI})$$

Se añade 1 al cálculo en caso de contar con una brigada contra incendios al interior de la empresa. El riesgo es considerado como aceptable si el valor de P es mayor o igual a 5.

$$P = \frac{5(75)}{129} + \frac{5(6)}{26} + 0$$

$$P = 4.06$$

Anexo U Evaluación de riesgos por soldadura (área de mecánica industrial)

N°	Agente material	SI	A	NO	NO
		MEDIAS		PROCEDE	
TAREAS PREVIAS DE SEGURIDAD					
1	El soldador tiene su EPP completo para realizar sus tareas	X			
2	Las tareas de soldadura se ejecutan bajo la supervisión de un responsable de la actividad	X			
3	El soldador fue instruido previo al inicio del trabajo sobre los riesgos potenciales de la actividad	X			
4	El soldador limpia su área de trabajo antes de iniciar su actividad	X			
5	Se colocan mamparas para proteger a los demás, contra las radiaciones generadas por la suelta		X		
6	Las conexiones de los cables portan electrodo y de tierra en la máquina de soldar se encuentran en buenas condiciones	X			
7	Utiliza herramientas de fábrica y no tiene herramientas improvisadas, modificadas ni hechizadas	X			
8	La máquina de soldar está debidamente aterrizada con cables y conexiones adecuadas	X			
9	Si la máquina de soldar es de combustible, el soldador se asegura que no existan fugas de este	X			
10	La ropa del soldador está siempre seca y utiliza EPP	X			
11	Los cilindros se transportan, izan y bajan por medios mecánicos o carretillas especiales	X			
12	Los cilindros de gases se encuentran limpios, libres de grasa y colocados verticalmente	X			
13	Los controles o manómetros están íntegros, sin ningún desperfecto	X			
14	Las conexiones de las mangueras y en los manómetros son de tipo roscado original	X			
15	Se cuenta con atrapa llamas y válvula check de protección	X			
TAREAS PREVIAS PARA EL TRABAJO					
16	El soldador verifica las dimensiones, estado y acabado de las piezas a soldar	X			
17	Se verifica el tipo de junta a realizar de acuerdo con el procedimiento indicado	X			
18	Se realiza la verificación de dimensiones, cortes, acabados y juntas comprándolos con un diagrama	X			
19	El soldador revisa y ajusta los parámetros de soldadura de acuerdo con el requerimiento de proceso	X			

20	Hace ajuste de soporte de piezas	X
DURANTE EL TRABAJO		
21	Al iniciar el proceso de soldadura verifica las condiciones de cordón	X
22	Mantiene una velocidad constante del proceso de suelda	X
23	Realiza la soldadura de manera continua, sin interrupciones	X
24	Desarrolla el proceso sin constantes o excesivas interrupciones	X
25	Desarrolla el proceso de manera controlada en tiempos aceptables	X
26	De detener el proceso en algún momento, verifica los parámetros o ajusta alguno	X
27	Cuando debe suspender el trabajo por mucho tiempo, el soldado apaga la soldadora	X
28	Al ir avanzando en la soldadura, verifica su acabado	X
29	Al ir avanzando en la soldadura, retira la escoria	X
30	Finalizado el cordón, hace una modificación o resuelta	X
DESPUÉS DEL TRABAJO		
31	Al terminar el trabajo, apaga la máquina de soldar	X
32	Al final del proceso el soldador asegura la pieza terminada	X
33	Terminado el trabajo, los residuos son recolectados por el soldador y entregados al almacén	X
34	Al terminar la tarea, el soldador limpia su área de trabajo	X
35	El soldador, al terminar el trabajo informa de la actividad realizada	X

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
32	3	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{70 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(32) + (3)}{70 - 2(0)} \times 100\% = 95.71\%$$

Anexo V Evaluación de riesgo por carga visual (área administrativa)

Nº	ITEM	SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
ORDENADOR					
1	El borde superior de la pantalla está por encima del nivel de los ojos del usuario	X			
2	La distancia visual entre la pantalla y los ojos es menor a 40 cm	X			
3	La pantalla no se encuentra situada al frente del usuario	X			
4	El teclado no se encuentra ubicado al frente del usuario	X			
5	La inclinación de teclado no es ajustable y no permanece en la posición elegida		X		
6	La distancia horizontal entre el borde frontal de la mesa y de teclado es menor a 10 cm	X			
7	El tamaño de la pantalla (medido diagonalmente) es <35 cm (14") para las tareas de lectura, o <42 cm (17") para las tareas con gráficos.	X			
8	La pantalla no tiene un tratamiento antirreflejo incorporado o no tiene colocado un filtro para evitar los reflejos.	X			
9	El accionamiento del ratón no puede ser modificado para adaptarlo a las personas zurdas.	X			
10	Al usar el ratón, no puede apoyarse el antebrazo sobre la superficie de trabajo o se estira excesivamente el brazo	X			
11	El trabajador tiene dificultad para leer la información de la pantalla debido al pequeño tamaño de los caracteres, a la inestabilidad de la imagen o al ajuste inadecuado del brillo y el contraste entre el fondo de la pantalla y los caracteres.	X			
12	El trabajador tiene dificultad para leer documentos (en papel) durante el trabajo con pantallas de visualización (por ejemplo, en las tareas de introducción de datos), debido a factores como el tamaño de los caracteres o el contraste entre los caracteres y el fondo del documento	X			
SILLA					
13	El asiento o el respaldo no están acolchados o no son de material transpirable	X			
14	El asiento de la silla no es giratorio.			X	
15	La silla no tiene 5 apoyos con ruedas.	X			
16	La altura del asiento no es regulable estando sentado.			X	
17	La inclinación del respaldo no es regulable estando sentado.			X	
18	La altura del borde superior del respaldo hasta el asiento es <36 cm.	X			

19	Cuando el trabajador apoya la espalda completamente en el respaldo, el borde del asiento le presiona la parte posterior de las piernas.	X
20	Los reposabrazos impiden acercarse a la mesa (al tropezar con el borde de la mesa).	X
MESA		
21	Los bordes y esquinas no están redondeados o hay salientes que pueden producir lesiones.	X
22	Hay cajones o traviesas bajo la parte central del tablero.	X
23	La mesa no tiene un acabado mate y color suave.	X
24	La altura de la mesa no está aproximadamente a la altura de los codos del usuario.	X
25	El espacio libre bajo la mesa tiene una anchura <60 cm o una altura <65 cm.	X
26	La superficie del tablero principal no es suficiente para colocar con comodidad todos los elementos de trabajo. En los trabajos de oficina se recomienda una superficie mínima de 160x80 cm.	X
27	En trabajos de oficina, la distancia entre el borde frontal de la mesa y el obstáculo más cercano detrás del trabajador es <115 cm.	X
ACCESORIOS		
28	El trabajador no dispone de un reposapiés en caso necesario, que cumpla con las siguientes características: (inclinación ajustable entre 0° y 15° sobre el plano horizontal, dimensiones mínimas de 45 x 35 cm, superficies antideslizantes)	X
29	No existe un soporte especial o atril para los documentos en las tareas que requieren la lectura frecuente de documentos	X

SI	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
22	7	0	0

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(N^{\circ} \text{ SI}) + (N^{\circ} \text{ A MEDIAS})}{58 - 2(\text{NO PROCEDE})} \times 100\%$$

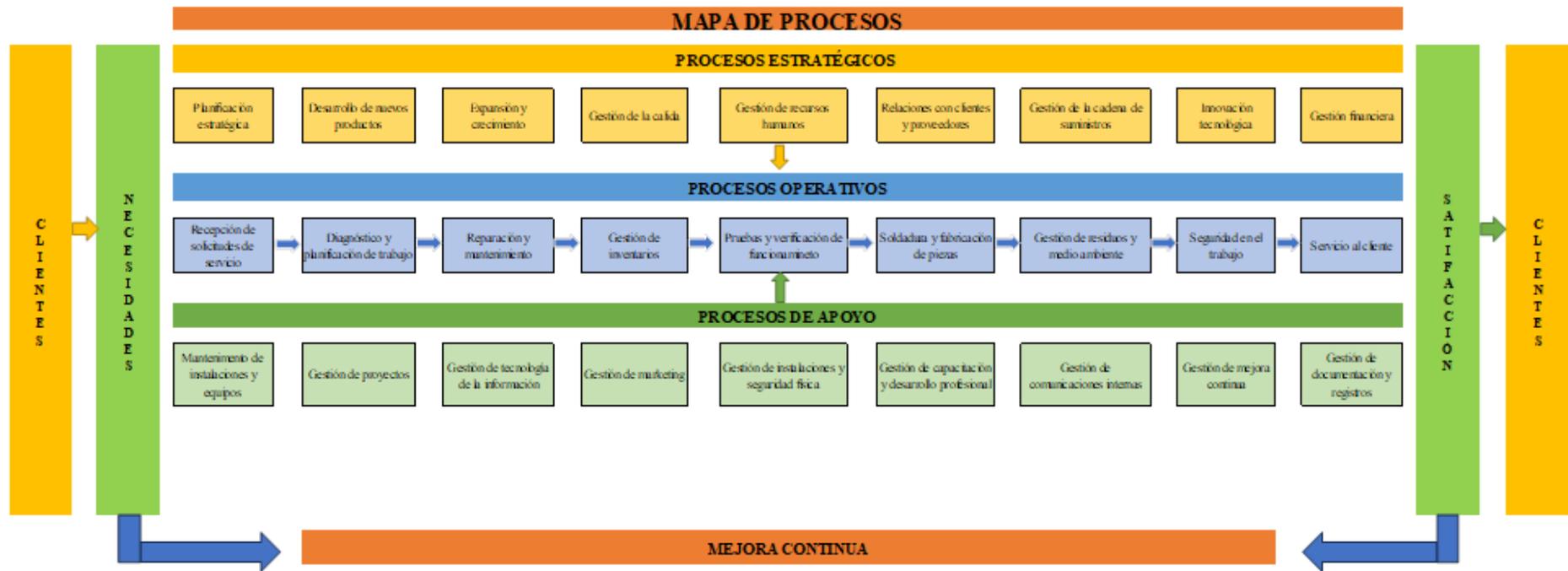
$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{2(22) + (7)}{58 - 2(0)} \times 100\% = 87.93\%$$

Anexo W Matriz de resultados de evaluación de riesgos laborales

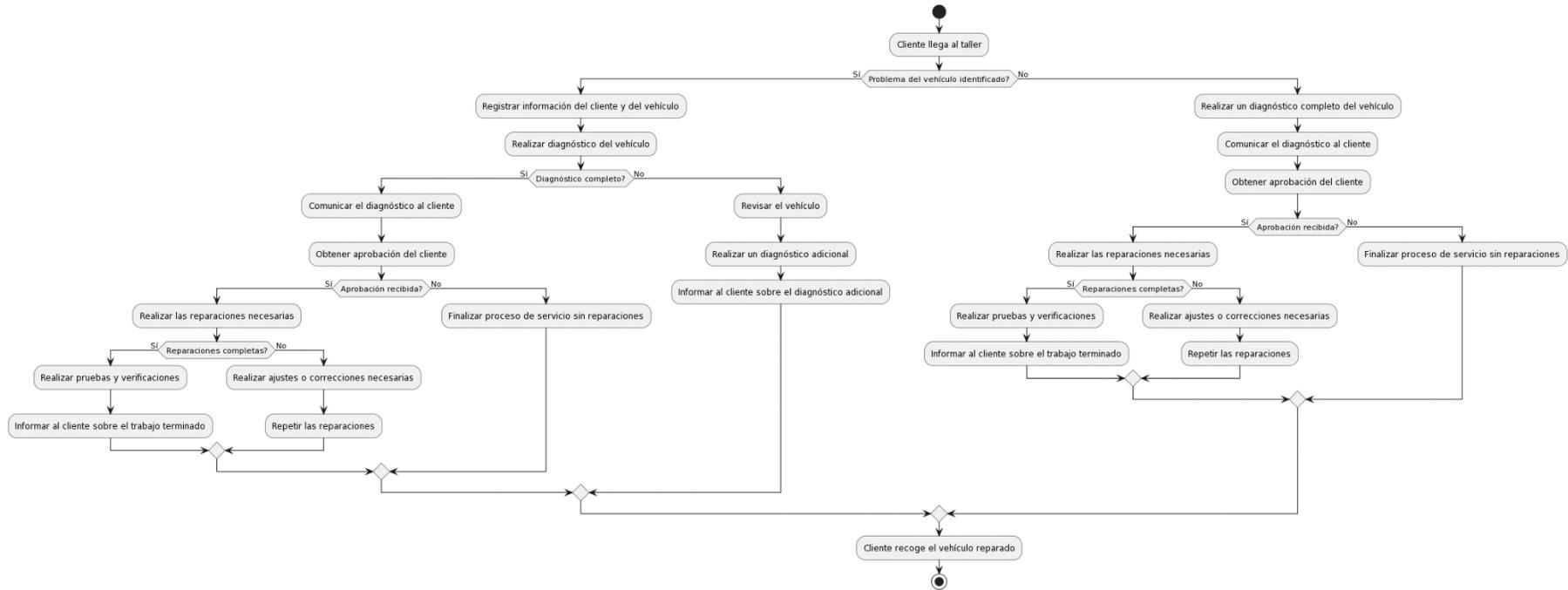
Factor de riesgo	Código	Personas expuestas*				ÁREA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ											
		H	M	D	Total	RIESGO	DESCRIPCIÓN	% Cump.	ND	NE		NP		NC	NR	NI	
ERGONÓMICO	E01	4	0	0	4	Carga física	Energía consumida por un trabajador que indica el metabolismo de trabajo	-	Deficiente	8	Continuada	4	32	Muy Alta	Muy grave	1920	II
FÍSICO	F01	4	0	0	4	Carga visual	NO APLICA										
	F02	4	0	0	4	Orden en el área de trabajo	Entornos desorganizados, superficies resbaladizas, materiales mal ubicados	100	Aceptable	0	Continuada	4	0	Baja	Leve	0	IV
	F03	4	0	0	4	Radiación ionizante	NO APLICA										
	F04	4	0	0	4	Vibración	Exposición del personal a energía vibratoria transmitida por maquinaria o equipos.	71,43	Deficiente	7	Ocasional	2	14	Alta	Grave	350	II
MECÁNICO	M01	4	0	0	4	Abrasión	Protección otorgada a las manos del personal mediante el uso de guantes adecuados.	42,85	Deficiente	6	Frecuente	3	18	Alta	Grave	450	II
	M02	4	0	0	4	Aplastamiento	NO APLICA										
	M03	4	0	0	4	Atrapamiento	Exposición a máquinas con elementos rotativos que puedan atrapar manos o ropa.	-	Mejorable	2	Frecuente	3	6	Media	Leve	60	III
	M04	4	0	0	4	Caída - choque	Presencia de máquinas, equipos o fluidos que provoquen choque, resbalon o caída del personal	87,5	Mejorable	1	Continuada	4	4	Baja	Leve	40	III
Factor de riesgo	Código	Personas expuestas*				ÁREA DE MECÁNICA INDUSTRIAL											
		H	M	D	Total	RIESGO	DESCRIPCIÓN	% Cump.	ND	NE		NP		NC	NR	NI	
ERGONÓMICO	E01	3	0	0	3	Carga física	Energía consumida por un trabajador que indica el metabolismo de trabajo	-	Aceptable	0	Continuada	4	0	Baja	Leve	0	IV
FÍSICO	F01	3	0	0	3	Carga visual	NO APLICA										
	F02	3	0	0	3	Orden en el área de trabajo	Entornos desorganizados, superficies resbaladizas, materiales mal ubicados	100	Aceptable	0	Continuada	4	0	Baja	Leve	0	IV
	F03	3	0	0	3	Radiación ionizante	Quemaduras provocadas por exposición al sol o energía de soldadura	95,71	Mejorable	2	Ocasional	2	4	Baja	Leve	40	III
	F04	3	0	0	3	Vibración	Exposición del personal a energía vibratoria transmitida por maquinaria o equipos.	71,43	Deficiente	7	Ocasional	2	14	Alta	Grave	350	II
MECÁNICO	M01	3	0	0	3	Abrasión	Protección otorgada a las manos del personal mediante el uso de guantes adecuados.	42,85	Deficiente	6	Frecuente	3	18	Alta	Grave	450	II
	M02	3	0	0	3	Aplastamiento	NO APLICA										
	M03	3	0	0	3	Atrapamiento	Exposición a máquinas con elementos rotativos que puedan atrapar manos o ropa.	-	Mejorable	2	Frecuente	3	6	Media	Leve	60	III
	M04	3	0	0	3	Caída - choque	Presencia de máquinas, equipos o fluidos que provoquen choque, resbalon o caída del personal	79,17	Mejorable	2	Continuada	4	8	Media	Leve	80	III

Factor de riesgo	Código	Personas expuestas*				ÁREA DE ENDERIZADA Y PINTURA											
		H	M	D	Total	RIESGO	DESCRIPCIÓN	% Cump.	ND		NE		NP		NC	NR	NI
ERGONÓMICO	E01	2	0	0	2	Carga física	Energía consumida por un trabajador que indica el metabolismo de trabajo	-	Aceptable	0	Continuada	4	0	Baja	Leve	0	IV
FÍSICO	F01	2	0	0	2	Carga visual	NO APLICA										
	F02	2	0	0	2	Orden en el área de trabajo	Entornos desorganizados, superficies resbaladizas, materiales mal ubicados	100	Aceptable	0	Continuada	4	0	Baja	Leve	0	IV
	F03	2	0	0	2	Radiación ionizante	NO APLICA										
	F04	2	0	0	2	Vibración	Exposición del personal a energía vibratoria transmitida por maquinaria o equipos.	64,29	Deficiente	7	Ocasional	2	14	Alta	Grave	350	II
MECÁNICO	M01	2	0	0	2	Abrasión	Protección otorgada a las manos del personal mediante el uso de guantes adecuados.	42,85	Deficiente	6	Frecuente	3	18	Alta	Grave	450	II
	M02	2	0	0	2	Aplastamiento	NO APLICA										
	M03	2	0	0	2	Atrapamiento	NO APLICA										
	M04	2	0	0	2	Caída - choque	Presencia de máquinas, equipos o fluidos que provoquen choque, resbalon o caída del personal	77,27	Mejorable	1	Continuada	4	4	Baja	Leve	40	III
Factor de riesgo	Código	Personas expuestas*				ÁREA ADMINISTRATIVA											
		H	M	D	Total	RIESGO	DESCRIPCIÓN	% Cump.	ND		NE		NP		NC	NR	NI
ERGONÓMICO	E01	2	1	0	3	Carga física	NO APLICA										
FÍSICO	F01	2	1	0	3	Carga visual	Agotamiento visual debido a la exposición del usuario ante pantallas.	87,93	Deficiente	6	Continuada	4	24	Muy Alta	Grave	40	III
	F02	2	1	0	3	Orden en el área de trabajo	Entornos desorganizados, superficies resbaladizas, materiales mal ubicados	98,44	Aceptable	0	Continuada	4	0	Baja	Leve	0	IV
	F03	2	1	0	3	Radiación ionizante	NO APLICA										
	F04	2	1	0	3	Vibración	NO APLICA										
MECÁNICO	M01	2	1	0	3	Abrasión	NO APLICA										
	M02	2	1	0	3	Aplastamiento	NO APLICA										
	M03	2	1	0	3	Atrapamiento	NO APLICA										
	M04	2	1	0	3	Caída - choque	Presencia de máquinas, equipos o fluidos que provoquen choque, resbalon o caída del personal	77,27	Mejorable	1	Continuada	4	4	Baja	Leve	40	III
FÍSICO	F05	8	1	0	9	Ruido	Exposición del personal a entornos ruidosos que superen el umbral permisible	-	Deficiente	8	Continuada	4	32	Muy Alta	Muy grave	1920	I
INCENDIO	I01	8	1	0	9	Incendio	Insumos, accesos y factores de protección que permitan mitigar el riesgo o controlarlo.	4,06/5	Mejorable	2	Continuada	4	8	Media	Leve	80	III

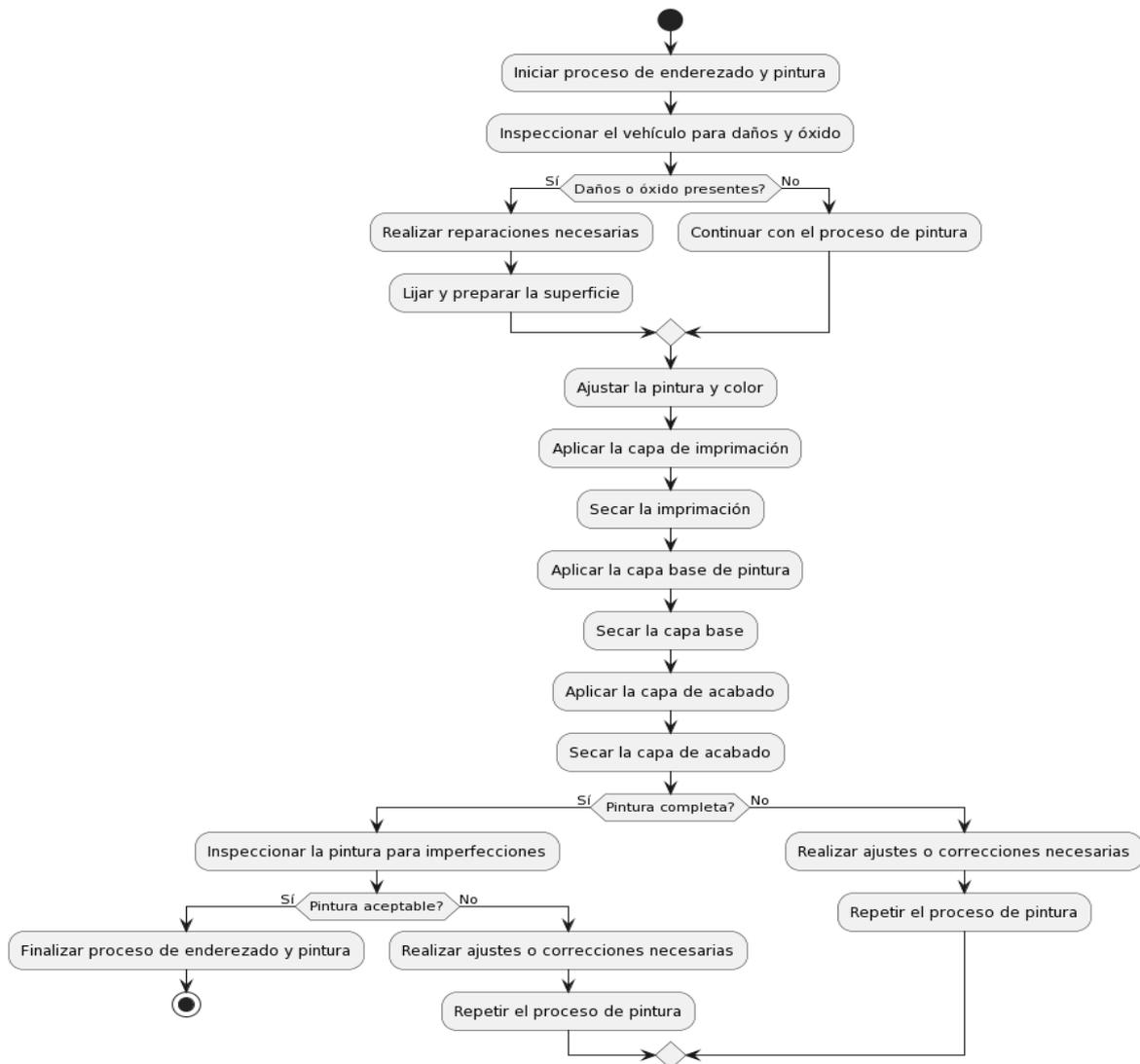
Anexo X Mapa de procesos de la empresa



Anexo Y Diagrama de flujo del área automotriz

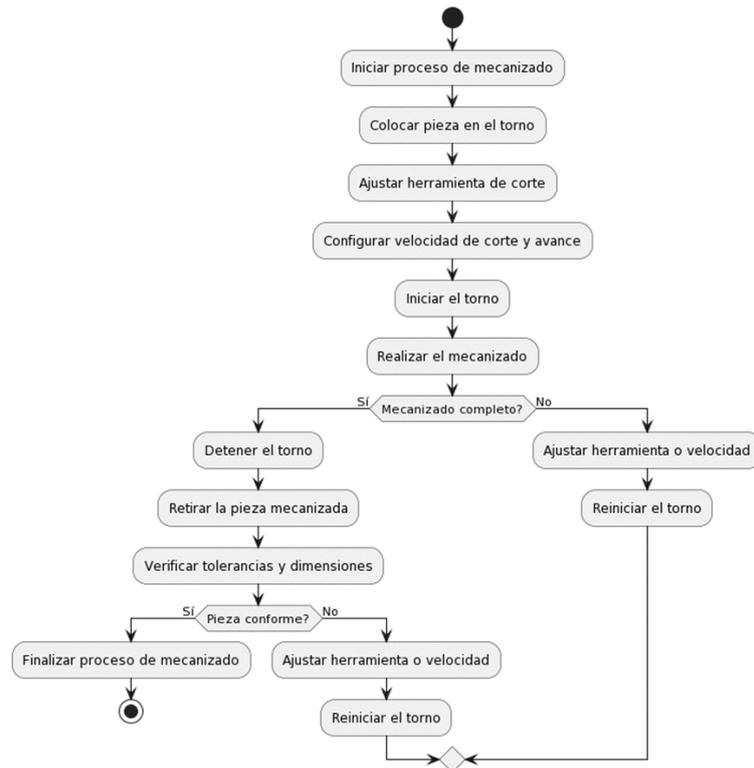


Anexo Z Diagrama de flujo de procesos en el área de enderezada y pintura

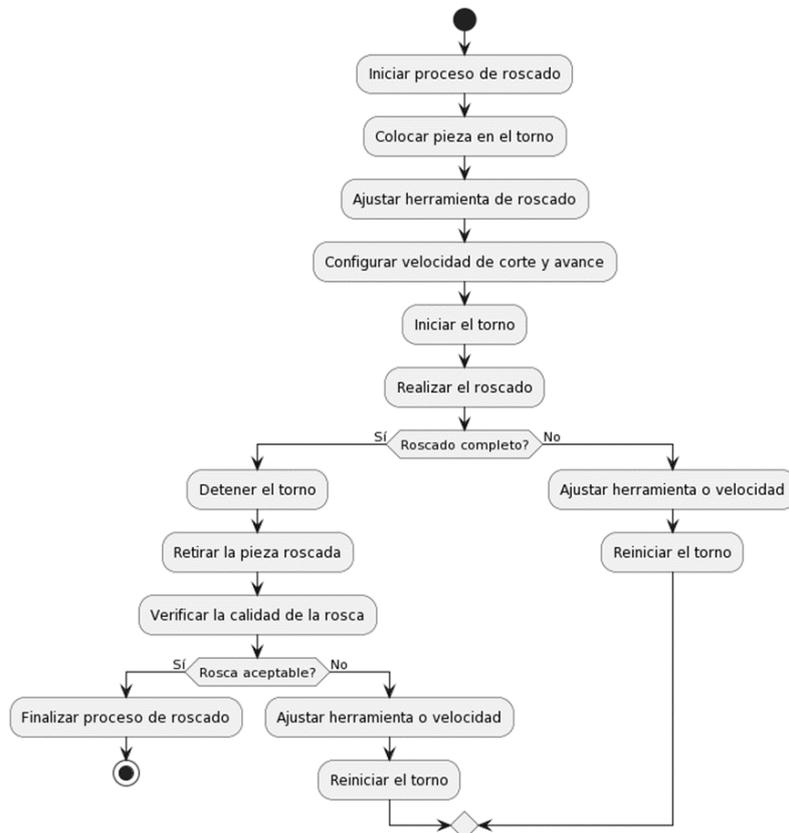


Anexo AA Diagramas de flujo de las operaciones del área de mecánica industrial

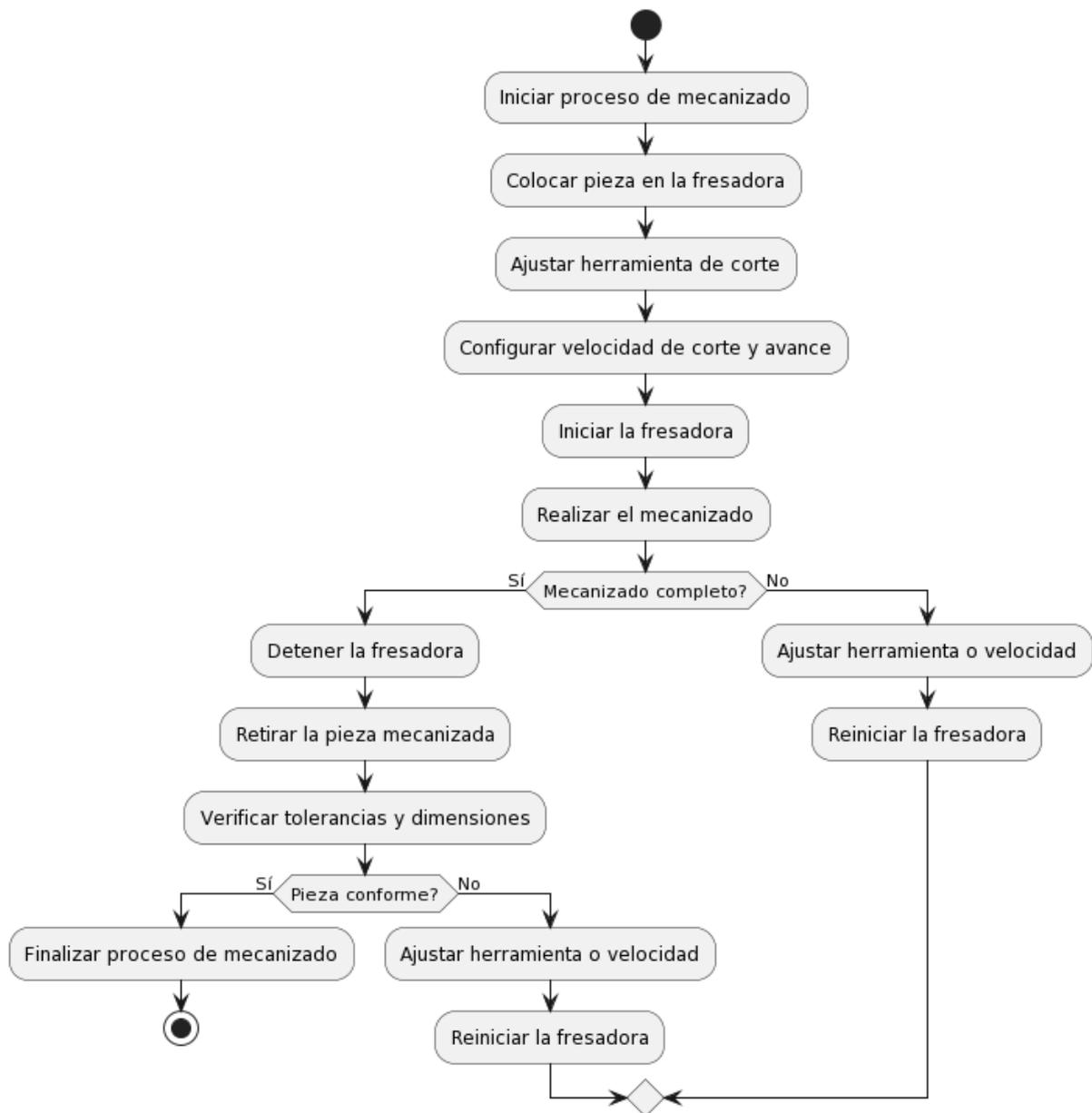
Mecanizado en torno



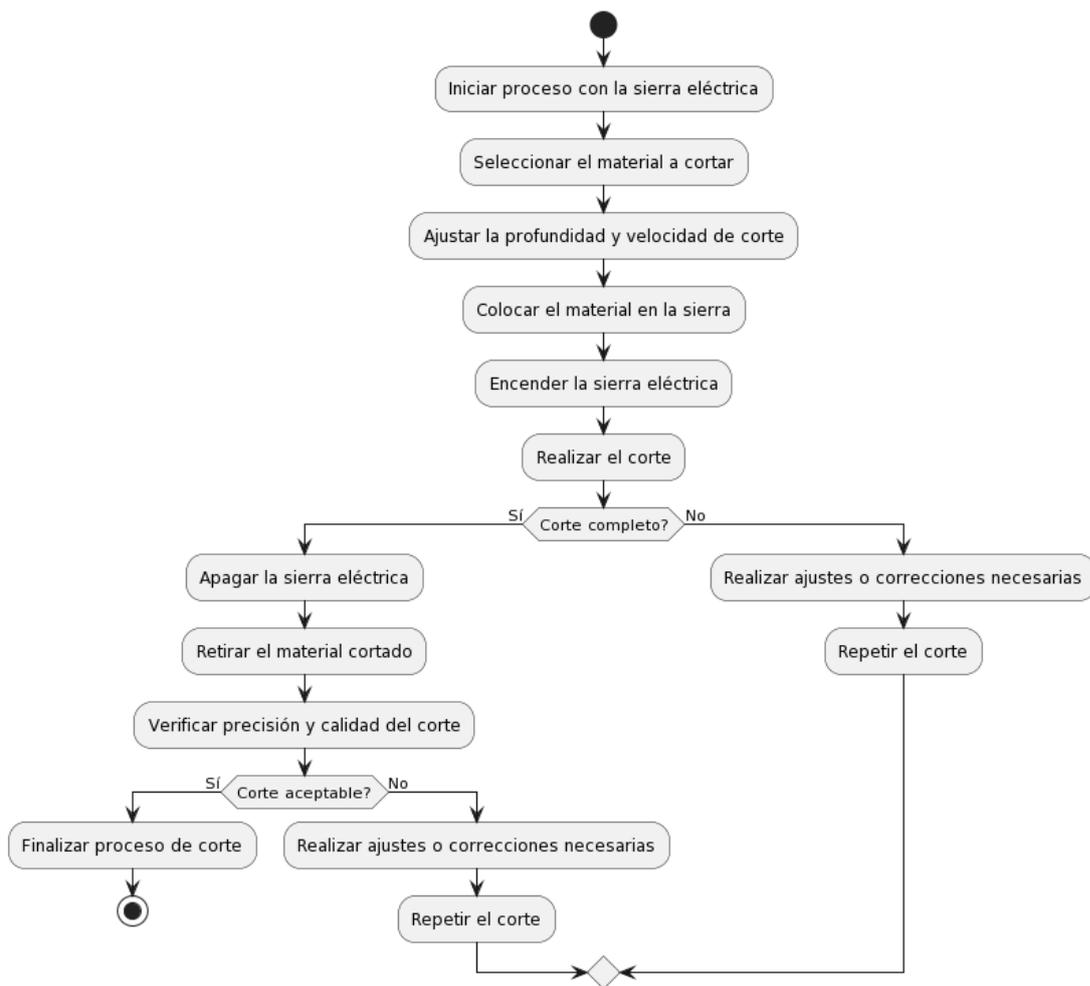
Roscado en torno



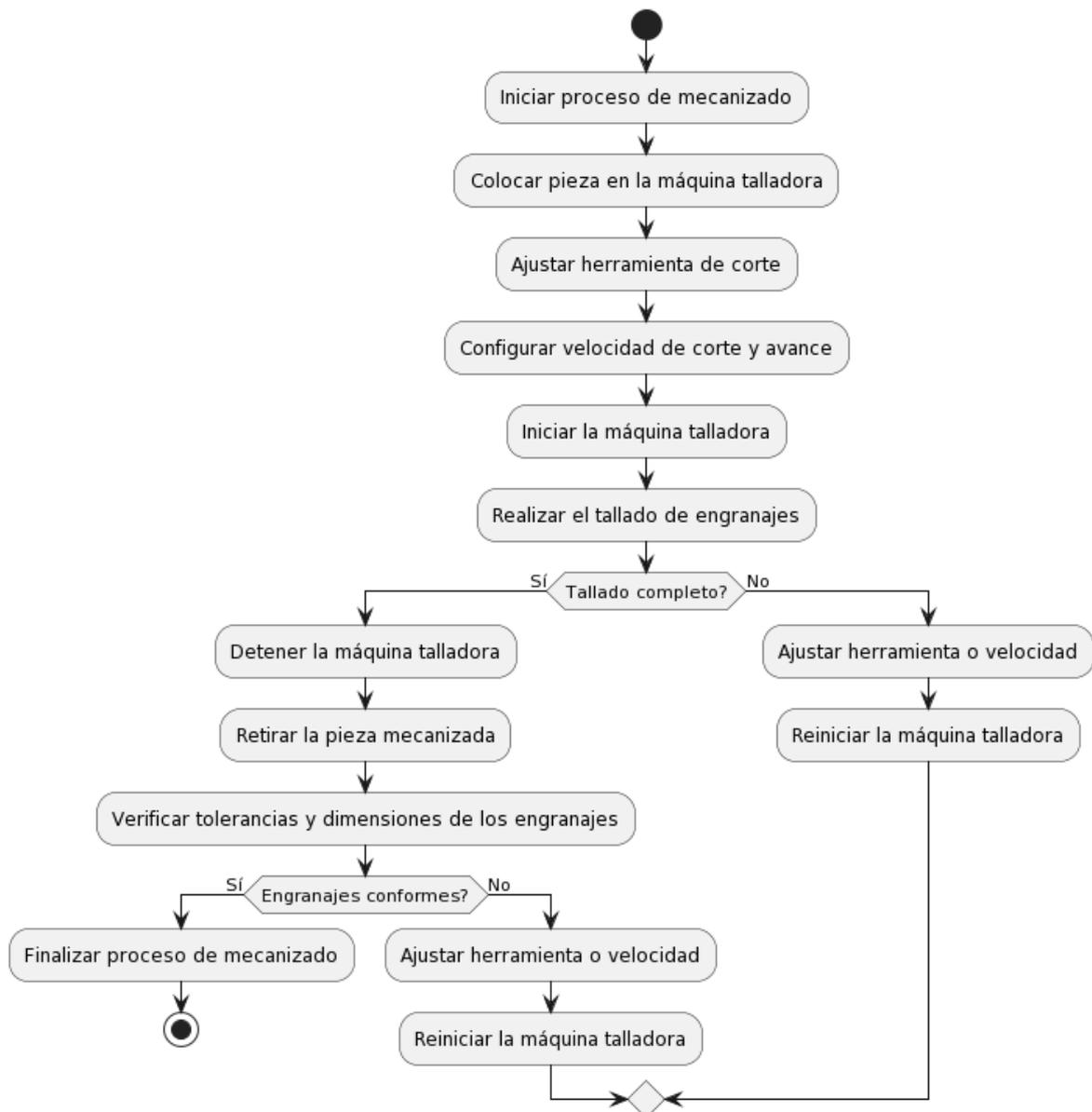
Mecanizado en fresadora



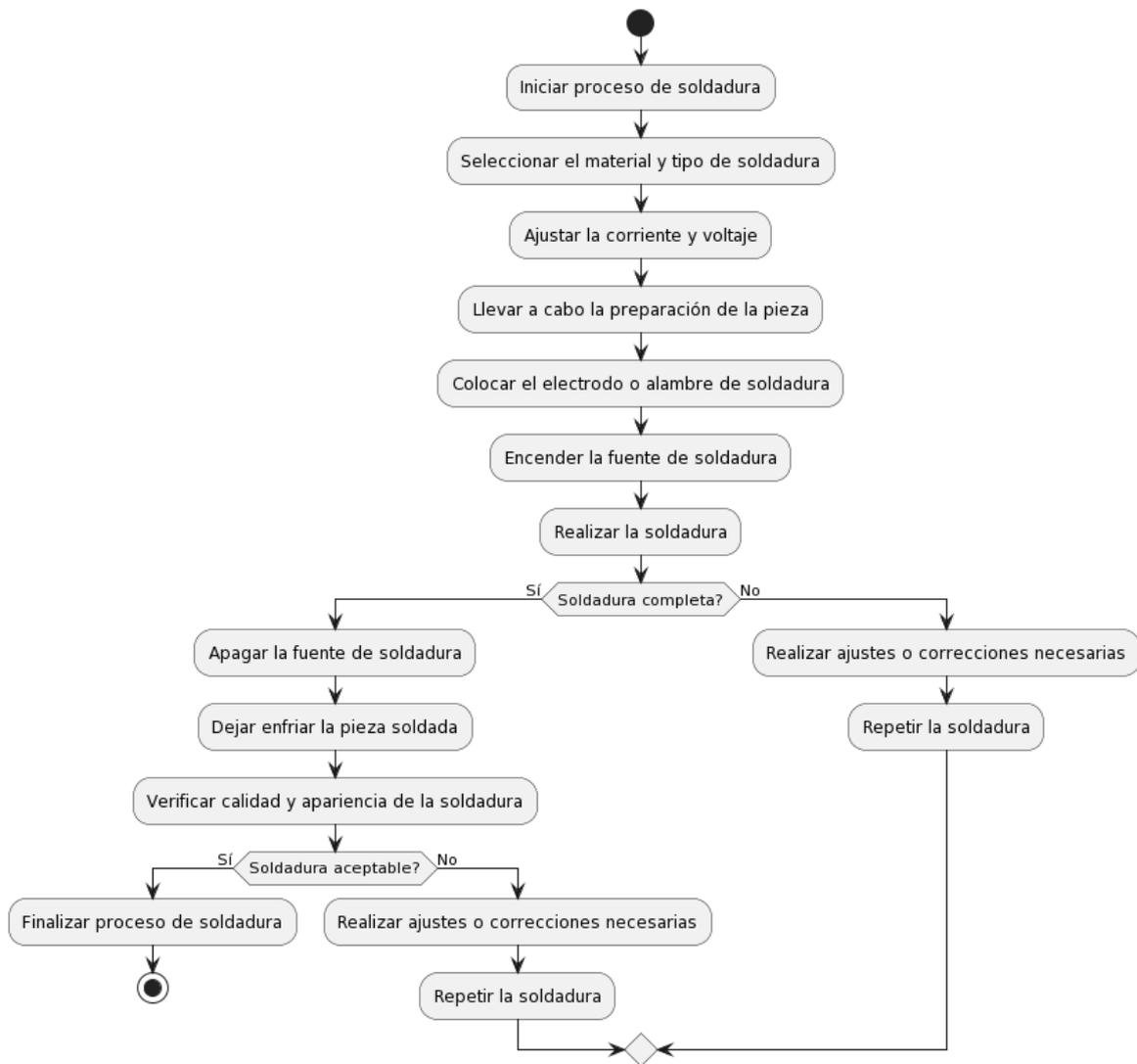
Corte de piezas mecanizadas



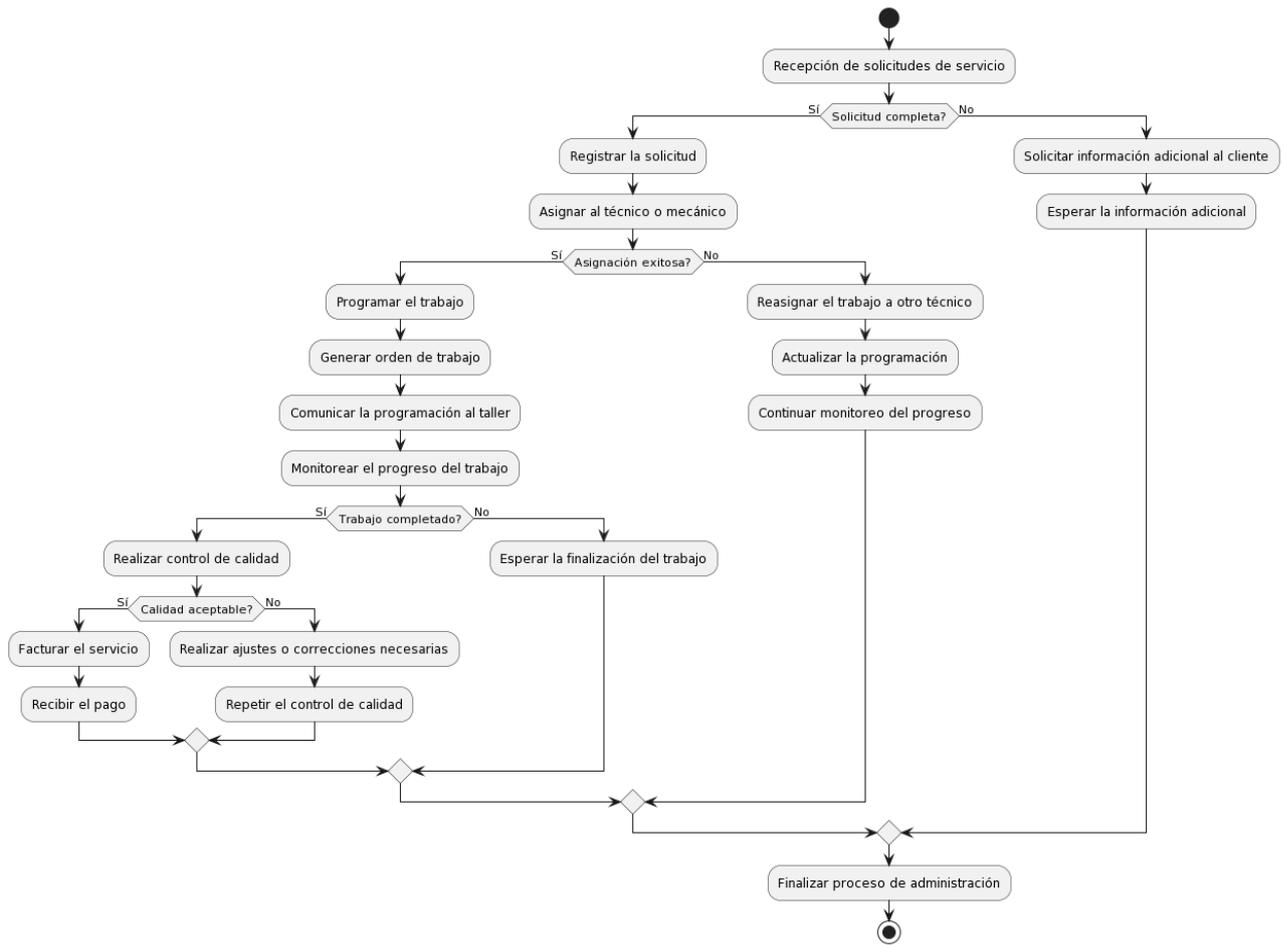
Mecanizado de piezas en talladora



Proceso de soldadura



Anexo BB Diagrama de flujo del área administrativa



Anexo CC CRONOGRAMA

Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Acercamiento con la gerencia del Taller, socialización de la propuesta, familiarización con las áreas de trabajo y el personal.																				
Identificación de riesgos en las distintas áreas del Taller																				
Recopilación de información (fotografía, documentación, procedimientos)																				
Elaboración del material de evaluación (check list, formularios)																				
Evaluación de riesgos en las diferentes áreas del taller																				
Capacitación al personal del taller en materia de prevención y seguridad laboral																				
Implementación de medidas preventivas de riesgos laborales																				
Charlas al personal sobre manejo seguro y responsable de máquinas y herramientas																				

Anexo DD Evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS							
Metodología “Material de formación sobre evaluación y gestión de riesgos en el lugar de trabajo para pequeñas y medianas empresas OIT (2013)”							
Lugar de trabajo: Área mecánica							
Actividad laboral: Reparación de motores							
Número de trabajadores expuestos:5							
Fecha de evaluación: 15 / 12 / 2023							
Paso 1	Paso 2	Paso 3		Paso 4			Paso 5
Peligros en el lugar de trabajo	¿Cómo se puede dañar?	¿Qué medidas se han adoptado hasta ahora?	¿Qué medidas serían necesarias adoptar?	Responsable de aplicar medidas.	Fecha prevista de aplicación de las medidas	¿Se realizó el día señalado?	Resultados, seguimiento y actualización
Manejo de herramientas y máquinas afiladas.	El uso de herramientas o máquinas afiladas, o mientras el operador está trabajando, puede provocar cortes.	- Uso de Equipo de protección personal	- Uso de equipos de protección personal. - Revisión y mantenimiento de los botones de parada de la máquina.	Propietario	Enero/2024	SI	- Reducción de la probabilidad de tiempo de inactividad. - Seguimiento continuo.
Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento en maquinaria: torno	- Botón de parada	- Evitar usar ropa que no esté pegada al cuerpo. - Capacitación en prevención de riesgo mecánico.	Propietario	Enero/2024	SI	- Reducción de la probabilidad de atrapamientos.
Caídas, manipulación de objetos	Golpes por uso de herramientas manuales o máquinas durante sus labores	- Calzado de Seguridad punta de acero.	- Capacitación en prevención de riesgo mecánico.	Propietario	Enero/2024	SI	- Reducción de la probabilidad de contaminación por radiación.
Radiación	Uso de suelda MIG	- Uso de EPP: Respiradores 3m 2600 - Mandil de cuero - Guantes de cuero de manga largar - Calzado de seguridad tipo bota.	- Vigilancia del uso de Equipos de protección personal. - Uso de electrodos de cromo para evitar contaminación por radiación.	Propietario	Enero/2024	SI	- Reducción de la probabilidad de accidentes.

		- Pantalla de soldador. - Electrodo de cromo anticancerígenos.					
Contactos eléctricos indirectos	Electrocución por uso de Suelda MIG	- Instalaciones eléctricas con protección.	- Colocación de señaléticas de Seguridad. - Implementar tapas de Cajas térmicas. - Mantenimiento eléctrico con personal calificado.	Propietario	Enero/2024	SI	- Reducción de la probabilidad de electrocución.
Químicos	Dolor de cabeza, mareos, sensación de cansancio, desvanecimiento, dificultad respiratoria por exposición a monóxido de carbono por el uso de suelda MIG.	- Respiradores 3m 2600. - Mandil de cuero. - Guantes de cuero de manga larga. - Calzado de seguridad tipo bota - Pantalla de soldador	- Seguimiento del uso de equipos de protección personal. -Formación en prevención de factores de riesgo químicos.	Propietario	Enero/2024	SI	- Reducción de la probabilidad de intoxicación por inhalación, dolores de cabeza, mareo, sensación de malestar y dificultad respiratoria. - Seguimiento continuo
Posiciones forzadas	Lesiones o afecciones osteomusculares causadas por mantener posiciones forzadas durante el trabajo.	- Realizar pausas activas.	N/A	Propietario	Enero/2024	N/A	- Reducción de la probabilidad de lesiones. - Seguimiento continuo
Confort térmico	Por la actividad que realiza el trabajador, se expone a distintos cambios climáticos, aumentando la percepción del inconfort térmico.	- Implementar puntos de hidratación. - Uso de ropa adecuada.	N/A	Propietario	Enero/2024	N/A	- Reducción de la probabilidad de desconfort térmico. - Seguimiento continuo

Ismael Joselito Gallegos Enríquez

Responsable de prevención de Riesgos Laborales

Jimmy Joselito Gallegos Gallegos

Propietario

Anexo EE Planificación de capacitación en riesgos laborales

Planificación de entrenamientos en prevención de riesgos laborales, así como en la prevención de amenazas naturales y riesgos antropogénicos 2023																
Tema común	Temas específicos	Posiciones	Cantidad de trabajadores	Planificación anual (meses)											Responsable	Observación
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Prevención de Riesgos Laborales	Primeros auxilios básicos	Todos los puestos de trabajo	10	■											Asesor Externo	
	Primeros auxilios en caso de heridas	Área de mecánica y torno	10		■										Asesor Externo	
	Primeros auxilios en caso de quemaduras	Área de mecánica y suelda	10			■									Asesor Externo	
	Primeros auxilios en caso de intoxicación	Área de restauración y pintura	10				■								Asesor Externo	
Prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos	Prevención de incendios	Todos los puestos de trabajo	10					■							Asesor Externo	
	Como actuar en caso de sismos	Todos los puestos de trabajo	10						■						Asesor Externo	

Anexo FF EPP y ropa de trabajo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO (EPP)							
Puesto de Trabajo	Actividad	Peligros/riesgos en el puesto de trabajo	Pantallas protectoras faciales	Gafas de seguridad	Guantes de trabajo	Zapatos de trabajo	Orejas
			Cumple con las especificaciones de la OMS: elaborado con plástico transparente, proporciona buena visibilidad, con banda ajustable para sujetarse alrededor de la cabeza y ajustarse cómodamente contra la frente, antiespumante, cubre por completo los lados y la longitud de la cara, reutilizable o desechable. Directiva de la UE estándar 86/686/CEE, EN 166/2002, NSI/ISEA Z87.1-2010, o equivalente.	Marca: Virtua™ Identificación: 3m 70071695145 Cumplen con la Normativa: ANSI Z87.1-2003, CSA Z94.3-2007	Modelo: PM-17-26L. Certificación: CE-0483. Características: Reversible, ofrece un excelente agarre y una larga vida útil. Excelente resistencia a la abrasión con un agarre antideslizante	Bota elaborada en cuero semi graso, puntera composite, dieléctrica, resistente a hidrocarburos y grasas suela poliuretano	Marca: Optime™ Reduce los niveles de ruido hasta 31 dB. Anillos de sellado llenos de una combinación única de líquido y espuma. Normativa: UNE EN 352-1 y 352-2
Sección de mecánica	Reparación y calibración de automóviles	Heridas cortopunzantes			✓	✓	✓
Área del torno	Moldeamiento y creación de piezas metálicas	Heridas cortopunzantes y quemaduras	✓	✓	✓	✓	✓
Área de restauración y pintura.	Restaurar y pintar automóviles	Intoxicación por inhalación de disolventes	✓			✓	✓
COSTO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN			12\$	8\$	10\$	80\$	19\$
Se pueden agregar las columnas necesarias a la matriz de PPE de acuerdo con el PPE y la ropa de trabajo necesarios para el trabajo. Si no se requieren EPP ni ropa de trabajo, indique "No aplicable".							

