

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**“IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS EN
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA MADERERA VIERA DEL
DISTRITO DE UCHIZA, 2023”**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

JACKELIN MILA AYALA PIZAN

Tingo María – Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 03-2025-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 30 de diciembre de 2024, a horas 8:00 a.m. de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

**“IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y EVALUACIÓN DE LOS
RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA MADERERA
VIERA DEL DISTRITO DE UCHIZA, 2023”**

Presentado por la Bachiller: **JACKELIN MILA AYALA PIZAN**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“EXCELENTE”**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 06 de enero de 2025


Ing. MSc. **RAUL ARAUJO TORRES**
PRESIDENTE


Ing. **JORGE LUIS VERGARA PALOMINO**
MIEMBRO


Ing. M. Sc. **MARIBEL FLORA ROCA CAPCHA**
MIEMBRO


Ing. MSc. **BRAYAN A. CALDAS DE LA CRUZ**
ASESOR


Ing. MSc. **GUNTER BAZA PANDURO**
ASESOR





“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 009 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Ingeniería Forestal

Tipo de documento:

Tesis

X

Trabajo de Suficiencia Profesional

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA MADERERA VIERA DEL DISTRITO DE UCHIZA, 2023	JACKELIN MILA AYALA PIZAN	16 % Dieciséis

Tingo María, 15 de enero de 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dr. Tomas Menacho Mallqui
IFFE

C.C. Archivo

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL
TITULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE
Y TESISISTA

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

Universidad	:	Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	:	Facultad de Recursos Naturales Renovables
Título de tesis	:	Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos en seguridad y salud ocupacional en la maderera Viera del distrito de Uchiza, 2023.
Autor	:	Ayala Pizan, Jackelin Mila
Asesor de tesis	:	Caldas de la Cruz, Brayan André Daza Panduro, Gunter
Escuela Profesional	:	Ingeniería forestal
Programa de investigación	:	Transformación e innovación de recursos forestales
Línea(s) de investigación	:	Transformación química de productos forestales
Eje Temático	:	Proyectos y planes de negocios forestales
Lugar de ejecución	:	Uchiza, Tocache, San Martín.
Duración	:	Inicio : Julio 2023 Término : Marzo 2024
Financiamiento	:	FEDU : S/0.00 Propio : S/3,524.40 Otros : S/0.00

Tingo María, Perú, enero 2025.

A handwritten signature in blue ink on a yellow background, appearing to read 'Jackelin Mila'.

Jackelin Mila Ayala Pizan
Tesisista

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Brayan André Caldas de la Cruz'.

Brayan André Caldas de la Cruz
Asesor

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Gunter Daza Panduro'.

Gunter Daza Panduro
Asesor

DEDICATORIA

- *A Dios todo poderoso por concederme la vida y la salud, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino y por permitirme alcanzar este logro profesional.*
- *A mis queridos padres, Martin Ayala Ramos y Francisca Pizan Mallque, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración. Su amor incondicional, sacrificios y enseñanzas han formado la base de mis logros. Gracias por estar siempre a mi lado y por motivarme a alcanzar mis sueños.*
- *A mis hermanos: David Ayala Pizan, Jorge Ayala Pizan, Nilda Ayala Pizan, Jhon Ayala Pizan, Jimi Ayala Pizan y Yessica Ayala Pizan, por ser mis cómplices y mis mayores aliados en este largo camino. Su apoyo incondicional, risas y consejos han sido fundamentales en cada paso que he dado. Gracias por siempre motivarme a ser mejor y por creer en mí.*
- *A mis cuñadas: Florita Antonia Torres Clemente y Luz Rosmery Ferrer Orbegoso con quienes compartí momentos de alegría y tristeza. Su aliento y confianza en mí han sido una fuente de motivación constante. Gracias por ser parte de mi vida y por contribuir a este logro. Dedico esta tesis a ustedes, con gratitud y cariño.*

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y a sus docentes, en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, que contribuyeron en mi formación profesional.
- A mis asesores Ing. Mg. Sc CALDAS DE LA CRUZ, Brayan André y al Ing. M. Cs DAZA PANDURO, Gunter, quienes han sido guías y mentores a lo largo de este proceso. Su dedicación, conocimientos y valiosos consejos han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Marco teórico	3
2.1.1. Ley N°29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo	3
2.1.2. Ley N°30222, Ley que modifica la Ley de seguridad y salud en el trabajo, Ley N°29783	3
2.1.3. Decreto supremo N°005-2012-TR, reglamento de la Ley de seguridad y salud en el trabajo Ley 29783.....	3
2.1.4. Seguridad y salud en el trabajo.....	3
2.1.5. Peligros y riesgos laborales	4
2.1.6. Evaluación y gestión de riesgos	5
2.1.7. Incidente de trabajo	5
2.1.8. Accidentes de trabajo	6
2.1.9. Equipos de protección personal.....	6
2.1.10. Actividad forestal	6
2.1.11. Sistema de producción	7
2.1.12. Transformación secundaria de la madera.....	7
2.2. Estado del arte	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Lugar de ejecución	17
3.2. Materiales y métodos	18
3.2.1. Materiales y equipos.....	18
3.2.2. Metodología	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1. Descripción de las actividades desarrolladas en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	47
4.2. Identificación de los peligros asociados a las actividades realizadas en cada área de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	51
4.2.1. Monitoreo de agentes físicos.....	51
4.2.2. Monitoreo de agentes químicos.....	54
4.2.3. Monitoreo de agentes biológicos.....	56
4.2.4. Riesgo disergonómico	57

4.2.5. Riesgo psicosocial.....	60
4.3. Elaboración de la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación del Riesgo y Control para cada actividad en estudio en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	63
4.4. Diseño del mapa de riesgos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	69
V. CONCLUSIONES	71
VI. PROPUESTA A FUTURO	73
VII. REFERENCIAS.....	74
ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Trabajadores de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.	19
2. Puestos de monitoreo de iluminación.....	21
3. Especificaciones del luxómetro.....	22
4. Criterios para clasificar el nivel de cumplimiento.....	22
5. Puestos de trabajo de monitoreo de ruido.....	23
6. Especificaciones del dosímetro y el calibrador acústico.	24
7. Valores máximos de nivel de ruido.	25
8. Puestos de trabajo de monitoreo de vibración, mano - brazo.....	26
9. Especificaciones del equipo medidor de vibración.	26
10. Valores máximos de vibración.	27
11. Puestos de trabajo de monitoreo de partículas respirables.	28
12. Especificaciones de las bombas de muestreo de partículas respirables.....	28
13. Valores máximos para partículas respirables.	30
14. Puestos de trabajo de monitoreo de compuestos orgánicos volátiles.	32
15. Especificaciones del Monitor MultiRAE Lite.....	32
16. Número mínimo de muestras por jornada de trabajo.	33
17. Categorización de los niveles de exposición para superficie regular.	35
18. Puesto de trabajo y método de evaluación de riesgo disergonómico.	35
19. Puestos de muestreo psicosocial.....	42
20. Nivel de exposición al riesgo psicosocial.....	43
21. Resultados de monitoreo de iluminación.	51
22. Resultados de monitoreo de ruido.	52
23. Resultados de monitoreo de vibración mano - brazo.	53
24. Resultados de monitoreo de partículas respirables en la Maderera Grupo Viera.....	54
25. Resultados de monitoreo de compuestos orgánicos volátiles.....	55
26. Resultados de monitoreo de agentes biológicos.....	56
27. Resultados de la evaluación por el método REBA.....	57
28. Resultados de la evaluación por el método RULA.....	58
29. Resultados de la evaluación por el método NIOSH.	59
30. Resultados de monitoreo de partículas respirables en la Maderera Grupo Viera.....	94

31. Evaluación disergonómica a la recepcionista.....	94
32. Evaluación disergonómica al cargador de madera 1.	94
33. Evaluación disergonómica al cargador de madera 2.	95
34. Evaluación disergonómica al cargador de madera 3.	95
35. Evaluación disergonómica al cargador de madera 4.	95
36. Evaluación disergonómica al operador de garlopa 1.....	96
37. Evaluación disergonómica al operador de garlopa 2.....	96
38. Evaluación disergonómica al operador de sierra cinta.	96
39. Evaluación disergonómica al carpintero 1.....	97
40. Evaluación disergonómica al carpintero 2.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Croquis de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L	17
2. Flujograma de actividades de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	19
3. Áreas de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	20
4. Monitoreo de agentes físicos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.	20
5. Monitoreo de iluminación en el área de administración y el área producción.....	21
6. Luxómetro marca Tenmars.....	22
7. Valores mínimos de lux en el área de trabajo.....	23
8. Dosímetro Sonus-2 Plus y calibrador CR-2 plus.....	24
9. Monitoreo de ruido ocupacional – dosimetría.....	25
10. Criterios para clasificar el nivel de exposición al ruido.	25
11. Equipo medidor de vibración CRIFFER.	26
12. Monitoreo de vibración mano – brazo.....	27
13. Criterios para clasificar el nivel de exposición de vibración.....	27
14. Agentes químicos monitoreados en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	28
15. Bombas de muestreo Gillian BDX II y Criffer Accura.	29
16. Monitoreo de partículas respirables.....	30
17. Criterios para clasificar el nivel de exposición a partículas respirables.....	31
18. Equipo MultiRAE Lite.	32
19. Monitoreo de Compuestos Orgánicos Volátiles.....	33
20. Monitoreo de agentes biológicos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.....	33
21. Límites permisibles según la RM N°461- 2007-MINSA.	34
22. Grupo A - metodología REBA.	36
23. Grupo B - metodología REBA.	37
24. Puntuación del grupo A y B de método REBA.....	37
25. Puntuación final del método REBA.	38
26. Nivel de riesgo del método REBA.	38
27. Grupo A - miembro superior.	39
28. Nivel de riesgo para el grupo A.....	39
29. Grupo B - eje corporal.....	40
30. Nivel de riesgo para el grupo B.....	40

	21
31. Puntuación final del nivel de riesgo RULA.....	41
32. Nivel de riesgo y puntos RULA.	
33. Niveles de riesgo y actuación del método NIOSH.	
34. Criterios para la Valoración de Riesgos.	44
35. Nivel de Riesgo.	45
36. Interpretación del nivel de riesgo.	45
37. Actividades para la elaboración de sillas.....	47
38. Actividades para la elaboración de mesas.	48
39. Actividades para la elaboración de camas.	49
40. Actividades para la elaboración de roperos.	50
41. Exposición del personal al riesgo psicosocial.	60
42. Resultado específico de riesgo intermedio.	60
43. Resultados específicos más favorables para la salud.....	61
44. Mapa de riesgo de la maderera Viera E.I.R.L.	70
45. Cepillado de listones de madera.....	101
46. Monitoreo de iluminación con el luxómetro.	101
47. Monitoreo de agentes biológicos, método del Hisopado.....	102
48. Dosimetría.	102
49. Monitoreo de ruido ocupacional con el dosímetro.	103
50. Monitoreo de compuestos orgánicos volátiles (COVs) con el equipo monitor MultiRAE Lite.....	103
51. Especificaciones técnicas de las maquinarias de la maderera Viera E.I.R.L.	104

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue identificar los peligros y evaluar los riesgos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., ubicada en el distrito de Uchiza. Se realizó un análisis detallado de las tareas, equipos, herramientas, materiales y horarios de los trabajadores, con el fin de comprender las condiciones laborales y los factores de riesgo presentes. Para ello, se utilizó la técnica de observación directa in-situ y se llevó a cabo un monitoreo exhaustivo que abarcó agentes físicos, químicos, biológicos, riesgos disergonómicos y psicosociales, empleando metodologías reconocidas y equipos calibrados.

Los resultados del monitoreo revelaron deficiencias importantes en iluminación, con niveles bajos en el área administrativa (203 lux), y niveles altos de ruido (97,92 dB), excediendo los límites permisibles. También se identificaron vibraciones que superaron los estándares aceptables, así como agentes químicos y biológicos fuera de norma, lo que representa riesgos para la salud de los trabajadores. En cuanto a riesgos ergonómicos, se encontraron puntuaciones moderadas en REBA (4-8), RULA (5-6) y NIOSH (1,97-2,92).

En el aspecto psicosocial, se destacaron exposiciones altas en dimensiones como "doble presencia" (92%) e "inseguridad laboral" (58%), mientras que factores como "estima" y "control" mostraron niveles más favorables. Se concluye que la Maderera Grupo Viera presenta condiciones laborales con riesgos significativos en ruido, vibraciones, agentes químicos y biológicos, además de desafíos ergonómicos y psicosociales, requiriendo mejoras en seguridad y gestión ocupacional.

Palabras clave: SSOMA, gestión del riesgo, maderera.

IDENTIFICATION OF HAZARDS AND EVALUATION OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH RISKS IN THE VIERA TIMBER OF THE DISTRICT OF UCHIZA, 2023

ABSTRACT

The objective of the research was to identify hazards and assess risks at Maderera Grupo Viera E.I.R.L., located in the district of Uchiza. A detailed analysis of workers' tasks, equipment, tools, materials, and schedules was conducted to understand the working conditions and existing risk factors. To achieve this, the in-situ direct observation technique was used, along with comprehensive monitoring covering physical, chemical, biological agents, and disergonomic and psychosocial risks, utilizing recognized methodologies and calibrated equipment.

The monitoring results revealed significant deficiencies in lighting, with low levels in the administrative area (203 lux), and high noise levels (97.92 dB), exceeding permissible limits. Vibrations were also identified as surpassing acceptable standards, along with chemical and biological agents outside regulatory norms, posing health risks for workers. Regarding ergonomic risks, moderate scores were found in REBA (4-8), RULA (5-6), and NIOSH (1.97-2.92).

In the psychosocial aspect, high exposure levels were noted in dimensions such as "double presence" (92%) and "job insecurity" (58%), while factors like "esteem" and "control" showed more favorable levels. It is concluded that Maderera Grupo Viera faces significant occupational risks related to noise, vibrations, chemical and biological agents, as well as ergonomic and psychosocial challenges, requiring improvements in safety and occupational management.

Keywords: SSOMA, risk management, logging.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional a nivel internacional y nacional está directamente relacionado con el incremento del número de empresas e industrias en diversos sectores y rubros con la finalidad de saciar las necesidades de la población con la dotación de bienes y servicios; la industria forestal en el Perú no es ajeno a ello, ante la alta demanda de la madera a nivel nacional se incrementan las industrias forestales que se dedican a la extracción maderera de las concesiones y/o de las plantaciones forestales, transformación primaria de la madera y transformación secundaria, en el caso de la transformación primaria y secundaria muchas veces estas industrias se ubican dentro del casco urbano de las ciudades el cual genera diversos puestos de trabajo para la población local, sin embargo, muchas veces estas industrias no cumplen con la Seguridad y Salud en el Trabajo estipulado en la Ley N°29783. asimismo, generan malestar sobre las viviendas aledañas debido al ruido de las máquinas y por la mala gestión de sus residuos.

En el sector forestal como en otros sectores existen industrias que no optan por garantizar las condiciones de trabajo y la seguridad de los empleados el cual es reflejado muchas veces en: trabajador con lesiones leves o graves y en algunos casos se producen accidentes que llevan a la muerte del trabajador, ocasionando pérdida irreparable en los familiares y baja en la productividad de la empresa.

Ante esta situación en el sector forestal, las industrias deberían implementar una herramienta muy importante como es el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), esta se elabora con base a la Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles, esta a su vez refleja el panorama de la empresa en el tema de Seguridad y Salud en el Trabajo. En el distrito de Uchiza, región San Martín, muchas de las industrias forestales no cuentan con el SGSST, ni con la matriz IPERC, el cual representa alto riesgo para los empleados porque estarían propensos a sufrir cualquier tipo de accidente laboral, razón por la cual se planteó la siguiente interrogante ¿Será posible identificar los peligros y evaluar el riesgo en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., ubicada en el distrito de Uchiza, 2023?

Por lo tanto, con la presente investigación se pretendió generar información respecto a la Identificación de los Peligros y Evaluación de los Riesgos en el transcurso del aserrío de la madera en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., con la finalidad de que la empresa pueda mejorar y cumplir con la Ley N°29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, su

modificatoria Ley N°30222 y su reglamento DS N°005-2012-TR, para que en un futuro se eviten los problemas legales, para ello se plantearon los siguientes objetivos:

General

- Identificar los peligros y evaluar los riesgos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. del distrito de Uchiza, 2023.

Específicos

- Describir las actividades desarrolladas en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.
- Identificar los peligros asociados a las actividades realizadas en cada área de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.
- Elaborar la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación del Riesgo y Control para cada actividad en estudio en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.
- Diseñar el mapa de riesgos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Ley N°29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo

Se constituye de 7 títulos, 103 artículos y 7 disposiciones complementarias modificadas, asimismo, cuenta con 10 principios muy importantes que están orientados y dirigidos tanto para los empleados como empleadores, además, se resalta la responsabilidad que debe cumplir el empleador dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).

2.1.2. Ley N°30222, Ley que modifica la Ley de seguridad y salud en el trabajo, Ley N°29783

Fue promulgada por el congreso el 10 de julio de 2014, la cual modifica a los artículos 13, 26, 28, 32, 49, 76 y la cuarta disposición de la Ley N°29783.

2.1.3. Decreto supremo N°005-2012-TR, reglamento de la Ley de seguridad y salud en el trabajo Ley 29783

Este reglamento tiene 7 títulos, que engloban a 123 artículos, 14 disposiciones complementarias transitorias, un glosario y dos anexos, asimismo, éste fue modificado por el DS N°006-2014-TR y DS N°016-2016-TR, respectivamente.

2.1.4. Seguridad y salud en el trabajo

2.1.4.1. Seguridad ocupacional

Es todo acto de prevenir posibles contusiones y enfermedades ocasionados en el trabajo, como también acto de proteger la salud de todo el personal que labora en una empresa o industria; además, pretende perfeccionar las condiciones laborales en el trabajo, gestionando el bienestar físico, mental y social en todo el personal (Farfán Naveros, 2017).

2.1.4.2. Salud ocupacional

El objetivo es gestionar, conservar el alto grado de bienestar físico, mental y social de todo empleado de los diferentes rubros, impidiendo la declinación de la salud de los empleados ocasionados por malas condiciones laborales; en esta se diferencian cuatro divisiones: la seguridad industrial, la higiene, la ergonomía y la medicina del trabajo (OIT, 2016).

2.1.5. Peligros y riesgos laborales

2.1.5.1. Peligros

Según la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA, 2005) son situaciones donde pueden generarse daños, entre ellas tenemos: peligros químicos, físicos, mecánicos, eléctricos y biológicos. Por su lado Cisneros y Cisneros (2017) refieren que los peligros pueden afectar al personal obrero, instalaciones de una empresa y a las máquinas de estas. En los físicos están: el ruido, la temperatura; en los químicos: gases, vapor y polvo; en los mecánicos: mala práctica en las máquinas y herramientas; en los eléctricos: cables en mal estado, en los biológicos: bacterias y virus (Frómeta et al, 2018).

2.1.5.2. Riesgos

De León (2007) y Sánchez et al. (2017) refieren que los riesgos están asociados a la magnificación de los impactos negativos directamente a los empleados o a la empresa en un determinado tiempo, y que a su vez esta generaría una gran pérdida económica a la empresa.

2.1.5.3. Accidentabilidad

Mejía et al. (2017) mencionan que este es un indicador que determina el número de accidentes laborales, que pueden ser con o sin lesión en el empleado. Por su lado Payá (2020) refiere que la accidentabilidad son todos los accidentes que suceden en el trabajo durante la actividad laboral en la industria, y éstas pueden ser leve, moderado o alto que afecta directamente al empleado; es por ello que las industrias y/o empresas deben diagnosticar los peligros y riesgos en su ambiente laboral, como también aplicar las acciones de control para evitar estos accidentes (Díaz et al., 2020).

Para determinar el índice de accidentabilidad, la norma G. 050 “Seguridad durante la construcción” DS N°010-2009, recomienda la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de accidentabilidad} = (IF/IG)*100 \quad \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

- IF: índice de frecuencia = $[N^{\circ} \text{ de accidentes/h-h trabajadas}] * 200\,000$
- IG: índice de gravedad = $[N^{\circ} \text{ de días perdidos/h-h trabajadas}] * 200\,000$

2.1.6. Evaluación y gestión de riesgos

Para evaluar y gestionar los riesgos se debe considerar: organización de la industria y/o empresa, distribución del trabajo, sistema de producción, equipos, herramientas, materiales, estado de salud de los empleados; por su lado Almodóvar (2002) refiere que la evaluación de riesgos es de forma obligatoria para las empresas, y evitarlo sería una infracción a la legislación de seguridad y salud en el trabajo. Por otro lado, la RM N°050-2013-TR, menciona que existen tres métodos para garantizar la seguridad y salud en el trabajo, éstos son:

- Matriz de evaluación de riesgos de 6 x 6.
- Matriz IPERC.
- Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos Ocupacionales.

2.1.6.1. Matriz identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles (IPERC)

Escudero et al. (2016), refieren que la IPERC es la base principal y la razón de ser de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de una empresa o industria. Mapa de riesgo.

Es un diseño detallado que proporciona la información y las características del sistema de producción de una empresa que nos permite identificar los accidentes, incidentes, problemas o cualquier otra actividad que sea catalogada como riesgo para el desarrollo de las actividades de los empleados y estas puedan afectar a su salud (DS. N°005-2012-TR). Para elaborar este mapa es recomendable utilizar la Norma Técnica Peruana NTP 399.010 – Señales de seguridad (RM. N°050-2013-TR.).

2.1.7. Incidente de trabajo

Son casos inauditos que se presentan en cualquier tipo de actividad laboral, y estas sobrellevan a riesgos potenciales como: lesiones en el operario, daños en los equipos y en los materiales, cuando se presenta un incidente con alto potencial de lesiones es recomendable tomar ciertas acciones para salvaguardar la seguridad del empleado y la empresa (Crisanto, 2013).

2.1.8. Accidentes de trabajo

Es un acontecimiento que sucede en el trabajo y esta origina pérdidas en la producción, lesión en el personal, perturbación en las máquinas y equipos, las consecuencias son físicas o psicológicas llegando desde la invalidez hasta la muerte. Por otro lado, con base en el DS. N°005-2012-TR, los tipos de accidentes son:

- Accidentes leves
- Accidente incapacitante
- Accidente mortal

2.1.9. Equipos de protección personal

Son equipos estructurados para salvaguardar la protección de los empleados frente a cualquier riesgo que pueda ocasionar lesiones y enfermedades frente a la exposición de peligros: físicos, químicos, eléctricos, mecánicos, etc., dentro de los EPP podemos encontrar: overoles, guantes, cascos, gafas protectoras, tapones para oído, chalecos, mascarillas y botas de seguridad (OHSAS 18001:2007, 2007).

2.1.10. Actividad forestal

Las actividades en el sector forestal son variadas, desde las labores culturales hasta el aprovechamiento forestal que implica el manejo de maquinaria. Las características que diferencian estos trabajos se manifiestan en los múltiples riesgos al que se exponen los empleados como: riesgo químico cuando se utilizan pinturas para codificar los árboles, riesgo físico durante la tala dirigida, riesgo ergonómico durante la operación de la maquinaria, etc., por esta razón, los motivos detrás de estas preocupaciones son cada vez más frecuentes y diversos (Gutiérrez, 2020).

La actividad forestal se mantiene en todos los países, especialmente en las áreas donde hay industrias y donde los riesgos son más altos. Además, a nivel global, se observan tendencias preocupantes relacionadas con el aumento de accidentes y enfermedades laborales, así como la jubilación anticipada de quienes trabajan en este sector. Sin embargo, hay indicios claros de que es posible trabajar en el ámbito forestal en condiciones adecuadas de salud y seguridad. (Gutiérrez, 2020).

2.1.11. Sistema de producción

Es una organización que proporciona la descripción, implementación y diseño de una sucesión industrial (Cuatrecasas, 2010), asimismo, refiere que la producción es una actividad económica de la empresa principalmente destinada a generar uno o más productos como servicios, esto dependerá del tipo de empresa y su enfoque productivo, con el objetivo de satisfacer la demanda de los consumidores, en los procesos de producción es donde se añade el valor agregado para el consumidor, con asistencia en otros procesos empresariales. Esta actividad se realiza dentro de un sistema productivo, que consta de los siguientes elementos:

a) Un conjunto de recursos humanos y materiales que forman lo que se conoce como factores de producción. Esto incluye los materiales e insumos necesarios para llevar a cabo la producción, así como los elementos que se utilizarán, como trabajadores, equipos, etc., además de la organización.

b) El proceso de producción, que es el componente central del sistema productivo, integrado por un conjunto de actividades coordinadas.

Por su lado, Farroñan (2019) refiere que un proceso productivo es un conjunto de acciones que interactúan dinámicamente y se concentran en la transformación de elementos, en las cuales estos elementos de entrada (materia prima) se convertirán en elementos de salida (producto) a través de un proceso de valor agregado.

2.1.12. Transformación secundaria de la madera

Herrera Hernández et al. (2019) mencionan que la transformación secundaria de la madera es una actividad en las cuales se añade el valor agregado a la madera y tiene como materia prima a la madera rolliza y como producto final: puerta, contrachapados, sillas, mesas, muebles, etc.

2.1.13. Maderera

Una maderera es una empresa dedicada a la transformación de la madera en bruto en productos semiacabados, como tablas y listones. Según Poore & Nemecek (2018), estas compañías desempeñan un papel fundamental en la cadena de valor forestal, ya que agregan valor a la materia prima y la preparan para su posterior utilización en diversas industrias, como la construcción y la fabricación de muebles.

2.2. Estado del arte

Álvarez & Jiménez (2021) realizaron un estudio en la industria Edimca, Ecuador, y plantearon un procedimiento de cuidado y bienestar con base en ISO 45001, para ello determinaron que la industria realiza corte, enchapado y acabados de madera, siendo esta una empresa muy importante que aporta al desarrollo del sector maderero en Ecuador, razón por la cual los autores concluyen que se debe garantizar el bienestar y cuidado del personal y para ello elaboraron y aplicaron una matriz IPERC.

Rodríguez Llerena (2017) en un estudio realizado en Riobamba – Ecuador diseñó una metodología de protección y bienestar para los trabajadores de un aserradero, a partir del diagnóstico y análisis determinó que los empleados están expuestos a componentes físicos, mecánicos, químicos, ergonómico y psicosocial), siendo los agentes contaminantes físicos los más notorios (ruido promedio: 95,2 dB, presencia de PM2.5 - PM10), por lo tanto, concluyó que estas errores en la empresa se dan principalmente por falencia de normativa en seguridad en la empresa, falta de capacitación, asimismo, recomendó a la gerencia evaluar constantemente el bienestar de su personal.

García et al. (2021) definen las partículas respirables como aquellas partículas de polvo en suspensión en el aire que tienen el tamaño adecuado para ser inhaladas y llegar a las vías respiratorias profundas. Estas partículas, cuando son inhaladas de forma continua, pueden provocar trastornos respiratorios crónicos como la bronquitis o la silicosis. En el contexto de la industria maderera, las partículas respirables son un riesgo significativo para los trabajadores debido a la exposición prolongada a los procesos de corte y lijado de la madera.

Córdova y Paredes (2022) en un estudio que realizaron para una industria que produce, vende e instala muebles en los hoteles de Lima, implementaron una metodología para el cuidado de los empleados con la intención de aumentar el nivel productivo en el rubro de carpintería y acabados de la madera, la metodología que aplicaron fue cuantitativo, tipo aplicativo, nivel explicativo, como resultado redujeron el 89% de los accidentes en el trabajo, 94% de inasistencia del personal, asimismo, un 113% del cumplimiento en capacitaciones en cuidado y protección al trabajador.

Mendoza y Vásquez (2022) en una investigación realizada en la Maderera Selva Central S.R.L., ubicado en Chepén, evaluaron la reducción de accidentes en el trabajo, a partir de un plan de seguridad y salud, este estudio fue cuantitativo y aplicado, porque se basaron en

las encuestas, entrevista, observación directa, análisis con especialista, como resultado obtuvieron la reducción de 8 accidentes (sin plan 12 accidentes, implementando el plan 4 accidentes) siendo este resultado estadísticamente significativo.

Martínez y Mendoza (2021) en su investigación realizada en la ciudad de Chepén evaluaron la influencia de aplicar la matriz IPERC en una obra de construcción civil, en este estudio analizaron todos los accidentes en la obra, finalmente concluyeron que la aplicación de la matriz IPERC influye positivamente en la reducción del índice de accidentabilidad en los trabajadores pasando de 2,60 a 0,56 el cual representa el 78,46%.

Gutiérrez (2020) realizó un estudio en 10 aserraderos en el Valle del Mantaro, cuyo objetivo fue evaluar los riesgos en la seguridad y salud en estas industrias madereras, en estos aserraderos aplicó encuestas relacionados al tema de seguridad en el trabajo, finalmente concluyó que un 80% de los aserraderos no presentan módulos de seguridad ante la falla de las máquinas en operación en el aserrío de la madera, 60% no realizan mantenimiento de sus equipos y maquinaria, por otro lado, se encontró que 27% de los trabajadores aquejan de hernia, el 64,5% presentan dolencias en la columna, el 59.8% sufrieron enfermedades respiratorias, asimismo, concluyó que los trabajadores de aserrío de madera del Mantaro se encuentran expuestos a la contaminación acústica, el ruido que generan las máquinas es de 98,26 dB valor que supera al Límite Máximo Permisible. Por otro lado, concluyó que los trabajadores se niegan rotundamente a utilizar el EPP que las empresas proveen y que un 90% de los titulares de los aserraderos desconocen sobre el compromiso social.

Ruiz (2020) en su investigación realizada la ciudad de Lima identificó los peligros y riesgos en la maderera “Continental” ubicada en el centro de la ciudad, asimismo, determinó que los trabajadores de esta maderera se encuentran expuestos a cualquier peligro, debido a que para transformar la madera a productos finales se utilizan diversas herramientas y equipos de corte y un mal manejo de estas ocasionaría daños en los trabajadores y pérdida económica en la empresa; por ello, propuso implementar un método de seguridad industrial basado en la norma ISO 45 001, finalmente concluyó que esta implementación redujo el 50% de los peligros en los trabajadores y el 86% de gastos por accidentes laborales dentro de la empresa.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), define los límites de exposición a partículas respirables en el aire como un estándar de seguridad para proteger la salud respiratoria de los trabajadores. Según la OMS, los niveles de exposición a partículas

respirables superiores a 3 mg/m^3 aumentan el riesgo de enfermedades respiratorias graves, como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). La OMS recomienda medidas preventivas, como la mejora en la ventilación y el uso de equipos de protección personal (EPP), para minimizar la exposición en entornos industriales.

López (2022) sugiere que la iluminación ideal puede variar dependiendo del tipo de maquinaria y de la carga visual de cada operación.

Sánchez et al. (2022) discuten la importancia de los equipos de protección personal (EPP), en particular las mascarillas y respiradores, como medidas de control primarias en la prevención de enfermedades respiratorias en la industria maderera. Estos EPP actúan como barreras para evitar la inhalación de partículas peligrosas suspendidas en el aire, reduciendo significativamente los riesgos para los trabajadores expuestos. Los autores enfatizan que, aunque los EPP son efectivos, su uso debe ir acompañado de un control continuo de las condiciones ambientales.

Torres y Ruiz (2020) subrayan la importancia de tecnologías avanzadas de filtración y ventilación para controlar las partículas respirables en el aire. Según estos autores, las soluciones tecnológicas, como los sistemas de aspiración y filtrado de polvo, son altamente efectivas para mantener los niveles de partículas respirables por debajo de los límites de exposición recomendados. También destacan que la mejora en el diseño de la maquinaria y el uso de tecnologías de control ambiental ayudan a reducir la cantidad de polvo generado en las operaciones de corte y lijado.

Pérez et al. (2021) subrayan que las vibraciones intensas pueden provocar afecciones vasculares y neurológicas como la enfermedad de Raynaud, que se caracteriza por una disminución del flujo sanguíneo en las extremidades. Este tipo de trastornos es prevalente entre trabajadores expuestos a vibraciones continuas, especialmente en sectores industriales como el maderero.

Sánchez y Pérez (2020) destacan la importancia de un mantenimiento constante de los sistemas de iluminación. En muchos casos, las condiciones de la iluminación no se mantienen estables a lo largo del tiempo debido al desgaste de las bombillas o la acumulación de suciedad en los equipos

González y Martínez (2020) destacan que la exposición prolongada a vibraciones mano-brazo en el ámbito laboral puede desencadenar trastornos musculoesqueléticos graves, lo que hace urgente el establecimiento de límites y medidas preventivas eficaces para proteger a los trabajadores de daños a largo plazo. También enfatizan que los trabajadores en industrias como la maderera son particularmente vulnerables a estos efectos debido a la exposición constante a maquinaria vibratoria.

López et al. (2019) destacan que el monitoreo de partículas respirables en ambientes laborales es una herramienta clave para evaluar los riesgos y la exposición en tiempo real. Según estos autores, los métodos más comunes de medición incluyen el uso de equipos de muestreo personal que capturan las partículas presentes en el aire respirado por los trabajadores. La evaluación periódica es fundamental para identificar los niveles de exposición y aplicar medidas correctivas si es necesario.

La iluminación adecuada no solo previene accidentes, sino que también mejora la productividad y la concentración de los trabajadores (García et al. 2021).

Rodríguez y Fernández (2019) argumentan que la implementación de medidas tecnológicas y de diseño ergonómico en los lugares de trabajo es crucial para reducir la exposición de los trabajadores a las vibraciones. En su estudio, proponen que el uso de maquinaria con sistemas antivibración y la reorganización de las estaciones de trabajo pueden reducir significativamente los efectos negativos de la vibración.

Los COV son un conjunto de sustancias químicas que se liberan al ambiente debido a procesos industriales, como la manipulación de madera. Estos compuestos incluyen sustancias como el tolueno y el benceno, los cuales son responsables de efectos adversos en la salud respiratoria, ocular e incluso efectos a largo plazo como daño hepático o renal. La exposición prolongada a los COV puede causar fatiga, irritación en las vías respiratorias y efectos crónicos si no se controlan adecuadamente (Fernández y Gómez 2020).

González et al. (2021) destacan la importancia del monitoreo continuo de los COV en ambientes industriales, en particular en la industria maderera, para detectar niveles peligrosos de exposición. El uso de equipos de medición adecuados y la implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real son claves para asegurar que los valores de exposición no excedan los límites establecidos. El monitoreo permite tomar decisiones correctivas antes de que los riesgos se materialicen, protegiendo la salud de los trabajadores.

Martínez y Rodríguez (2019) enfatizan que las normativas locales como el DS N°015-2005-SA, aunque cruciales para establecer límites de seguridad, deben ir acompañadas de evaluaciones específicas de riesgos en cada sector. Estas evaluaciones deben tener en cuenta factores particulares de cada industria, como la maquinaria utilizada y las sustancias involucradas, para garantizar un enfoque adecuado y eficaz en la protección de la salud laboral.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) define los compuestos orgánicos volátiles como sustancias que pueden tener efectos adversos significativos en la salud humana. La exposición continua a niveles elevados de COV está relacionada con enfermedades respiratorias, trastornos neurológicos y otros problemas de salud crónicos. La OMS recomienda que los países adopten regulaciones estrictas para controlar las emisiones de estos compuestos y mitigar sus efectos, promoviendo tecnologías limpias y mejoras en la ventilación industrial.

Según Sánchez et al. (2022), el uso de equipos de protección personal (EPP), como mascarillas y respiradores, es esencial en la prevención de enfermedades relacionadas con la exposición a COV. Los EPP actúan como una barrera para impedir que los trabajadores inhalen partículas o vapores tóxicos. Sin embargo, estos equipos deben ser utilizados en conjunto con medidas de control ambiental, como sistemas de ventilación adecuados, para maximizar su efectividad.

Según la OIT (2020) las vibraciones son uno de los riesgos ocupacionales más comunes en sectores como la industria maderera, y su control es esencial para evitar daños físicos en los trabajadores. La OIT recomienda el monitoreo constante de las exposiciones y la implementación de políticas de protección, así como la capacitación continua de los trabajadores para minimizar los riesgos relacionados.

La R.M. N° 375-2008-TR establece los límites de exposición ocupacional a riesgos físicos, incluidas las vibraciones, con el fin de proteger la salud de los trabajadores. La normativa específica que las vibraciones mano-brazo no deben superar los $2,5 \text{ m/s}^2$ en promedio, lo que implica la necesidad de revisar y controlar continuamente los niveles de exposición en las industrias donde se utilizan herramientas vibradoras.

Martínez y Rodríguez (2019) argumentan que, en ambientes industriales, como los aserraderos la iluminación en entornos industriales es esencial para garantizar la seguridad

laboral. Este diseño no solo debe cumplir con los niveles mínimos de iluminación estipulados por normativas, sino también adaptarse a las necesidades visuales específicas de las tareas realizadas, como la inspección de piezas o el manejo de maquinaria pesada.

Fernández y Martínez (2020) mencionan que el ruido, generado principalmente por la operación constante de maquinaria pesada, representa uno de los principales riesgos físicos en los aserraderos. Para mitigar este problema, se propone un enfoque integral que incluye el mantenimiento preventivo de las máquinas y la reubicación de áreas sensibles. Además, se subraya la importancia de realizar mediciones periódicas de los niveles de ruido para garantizar el cumplimiento de las normativas internacionales. La educación de los trabajadores también juega un papel fundamental al promover el uso adecuado de equipos de protección auditiva (EPP). Estas medidas no solo protegen la salud auditiva, sino que también mejoran el bienestar general y la productividad laboral.

Gómez et al. (2019) destacan que los niveles de ruido en aserraderos, se observa que los niveles de ruido superan los 90 dB, lo que excede los límites seguros establecidos para la exposición laboral. Además, se destacan los efectos psicológicos adversos del ruido, como la ansiedad y la disminución de la concentración entre los trabajadores. Asimismo, enfatizan la necesidad de implementar sistemas de monitoreo continuo del ruido para prevenir posibles sanciones y accidentes en el entorno laboral.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) establece que una exposición continua a niveles de ruido superiores a 85 dB requiere medidas inmediatas de mitigación. Se estima que más de 22 millones de trabajadores a nivel mundial están expuestos a niveles de ruido ocupacional que representan un riesgo para su salud. Se recomienda limitar la exposición diaria al ruido a un máximo de 8 horas para niveles de 85 dB, con el fin de evitar efectos adversos en la salud auditiva.

Los riesgos biológicos en el trabajo abarcan cualquier agente capaz de causar daño a la salud humana, como microorganismos infecciosos, sustancias biológicas o materiales alérgicos. Proponen que la prevención debe incluir monitoreos regulares y estrategias planificadas para minimizar la exposición (Johnson & Perry, 2018).

Sánchez y Pérez (2018) mencionan que la rotación del personal expuesto al ruido es una medida para mitigar los efectos acumulativos de la exposición prolongada. Asimismo,

destacan la importancia de incorporar la evaluación del impacto del ruido en los análisis de riesgos laborales estándar.

Los autores describen la exposición a agentes biológicos en el entorno laboral como la interacción de los trabajadores con microorganismos potencialmente peligrosos, incluidos bacterias, virus, hongos y toxinas. Esta exposición puede ocasionar problemas de salud como enfermedades infecciosas, alergias o intoxicaciones si no se implementan medidas adecuadas de control (Smith et al., 2019).

La gestión de riesgos biológicos en ambientes laborales implica identificar y controlar agentes presentes en el lugar de trabajo que puedan afectar negativamente la salud de los empleados. Para estos autores, la capacitación del personal es un elemento clave para garantizar la prevención y el cumplimiento de las normativas de seguridad ocupacional (López & Martínez, 2020).

Fernández y Gómez (2020) mencionan que los riesgos laborales asociados con posturas forzadas en entornos industriales están vinculados a la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estos riesgos pueden mitigarse mediante estrategias como el rediseño ergonómico de las estaciones de trabajo, la capacitación de los empleados y el uso de herramientas adecuada.

Gonzales y Pérez (2021) comentan que los riesgos ergonómicos en ambientes laborales se pueden gestionar a través de estrategias de intervención como la adecuación del mobiliario, la implementación de herramientas ergonómicas y la rotación de tareas, lo que reduce la carga física y mejora el bienestar de los trabajadores.

López y Martínez (2020) mencionan que la gestión de riesgos ergonómicos es fundamental para prevenir lesiones y aumentar la productividad en entornos laborales. Esto incluye la evaluación de posturas críticas, la formación de los trabajadores y la implementación de sistemas de monitoreo continuo.

Martínez y Rodríguez (2019) señalan que el diseño ergonómico de las estaciones de trabajo debe incluir la identificación de posturas riesgosas y la aplicación de métodos estandarizados, como el REBA, para priorizar y resolver problemas que afectan la salud ocupacional.

OMS (2020) refiere que la gestión de riesgos ergonómicos forma parte de los sistemas de seguridad y salud ocupacional y debe incluir el diseño de estaciones de trabajo, programas de capacitación, y el uso de herramientas que faciliten el trabajo físico, promoviendo la sostenibilidad laboral.

Según García et al. (2020), la ergonomía se refiere al diseño y la adaptación del lugar de trabajo y las herramientas a las capacidades y limitaciones de los trabajadores. En la carpintería, esto implica ajustar los puestos de trabajo para evitar posturas incómodas y movimientos repetitivos que puedan generar trastornos musculoesqueléticos. La evaluación de los riesgos ergonómicos es clave para mejorar la productividad y la salud de los trabajadores.

González et al. (2020) señalan que la prevención de riesgos ergonómicos implica la identificación de movimientos o posturas que puedan resultar en fatiga o lesiones a largo plazo. En el sector maderero, los riesgos incluyen el uso prolongado de herramientas pesadas y posturas inadecuadas, lo que puede causar daños musculoesqueléticos. Las estrategias de intervención incluyen la reorganización de las tareas y el uso de equipos adaptados.

López y Sánchez (2021) definen la evaluación de riesgos ergonómicos como el proceso de identificar, analizar y corregir las condiciones laborales que puedan inducir lesiones debido a posturas o movimientos repetitivos. En su investigación en carpinterías y talleres de madera, sugieren que las intervenciones incluyen la mejora del diseño del puesto de trabajo y la implementación de pausas activas para reducir los riesgos.

Martínez et al. (2022) describen la prevención de lesiones laborales en la industria forestal como un enfoque integral que involucra la evaluación de riesgos ergonómicos y la implementación de prácticas seguras en el trabajo. Aseguran que la capacitación continua sobre el uso de equipos de protección personal y la organización adecuada de las tareas son fundamentales para reducir los riesgos ergonómicos y mejorar la salud de los trabajadores.

McGill y Norman (2017) abordan el uso del método NIOSH para evaluar los riesgos asociados al levantamiento manual de cargas. En su trabajo, sugieren que el método NIOSH es útil para identificar de manera precisa los riesgos disergonómicos en los trabajadores, ya que permite calcular de forma cuantitativa la carga que un trabajador puede levantar de manera segura sin riesgo de lesiones. Sin embargo, también señalan que este método tiene

limitaciones, especialmente cuando se trata de situaciones laborales complejas con múltiples factores involucrados, como la manipulación de cargas en ambientes con posturas críticas.

Putz-Anderson (2021) describe cómo el método NIOSH se aplica en la evaluación de la carga física durante tareas que involucran levantamiento de cargas pesadas. En su análisis, se observa que, si bien el método proporciona una estimación general de los niveles de riesgo, su eficacia depende de la precisión de los datos ingresados, tales como la frecuencia de levantamiento y el peso de las cargas. Además, aboga por la integración de otros métodos complementarios para obtener una evaluación más completa en entornos laborales dinámicos.

Leka et al. (2008) discuten cómo las condiciones psicosociales en el lugar de trabajo, como la inseguridad laboral, pueden afectar tanto la salud mental como física de los trabajadores, destacando la importancia de una gestión adecuada de estos factores.

Cohen et al. (2000) abordan cómo la falta de estima y apoyo social puede tener efectos adversos sobre la salud mental de los trabajadores.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La presente investigación se realizó en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., empresa especializada en aserrado y cepillado de madera. Fue creada y fundada el 16/02/2018, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una Empresa Individual de Responsabilidad Limitada. con Registro Único de Contribuyente RUC: 20602913784.

3.1.1. Ubicación política

- Departamento : San Martín
- Provincia : Tocache
- Distrito : Uchiza

3.1.2. Ubicación geográfica

- Latitud : 8°27'43'' Sur
- Longitud : 76°28'42'' Oeste
- Altitud : 544 m.s.n.m.

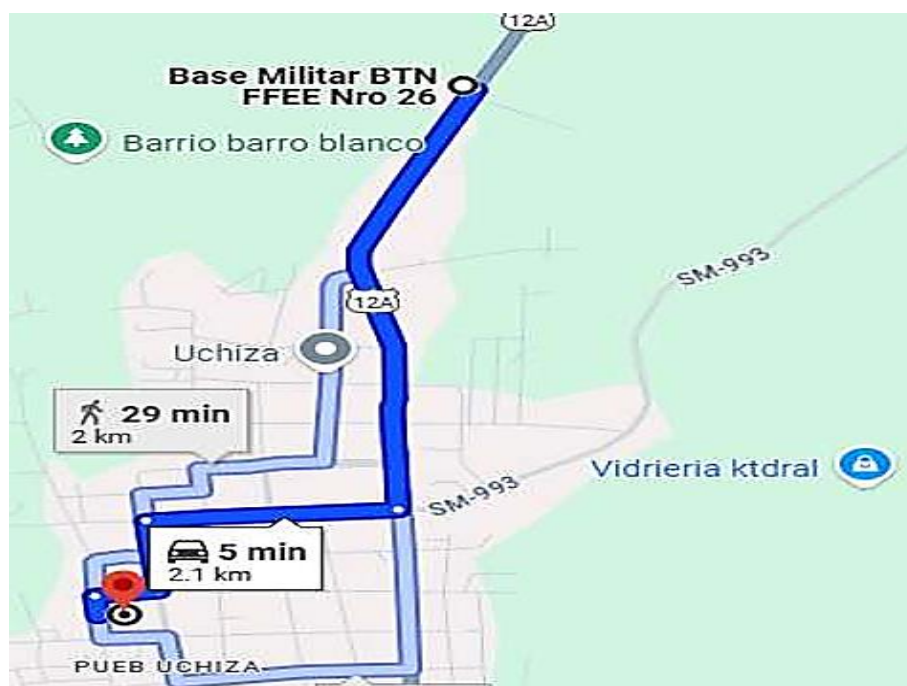


Figura 1. Croquis de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

3.1.3. Clima

El clima en la ciudad de Uchiza tiene un promedio anual de 24,9°C con un promedio mínimo de 19,8°C y un máximo anual de 29,9°C; además, el clima de esta ciudad se clasifica como sub-húmedo, llegando a un 88% de humedad relativa y una precipitación promedio anual de 2 878,5 mm (Gobierno Regional de San Martín, 2017).

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Materiales y equipos

Materiales: fichas para el registro de los datos, tablero, lapiceros, papel bond, casco de seguridad; entre los equipos que se utilizaron fueron: cronómetro digital, laptop Lenovo IdeaPad 330, cámara fotográfica, sonómetro, luxómetro para medir la iluminación, dosímetro de ruido, Monitor MultiRAE Lite para el monitoreo de compuestos orgánicos volátiles (COVs), contador de partículas PCE-PQC 10EU.

3.2.2. Metodología

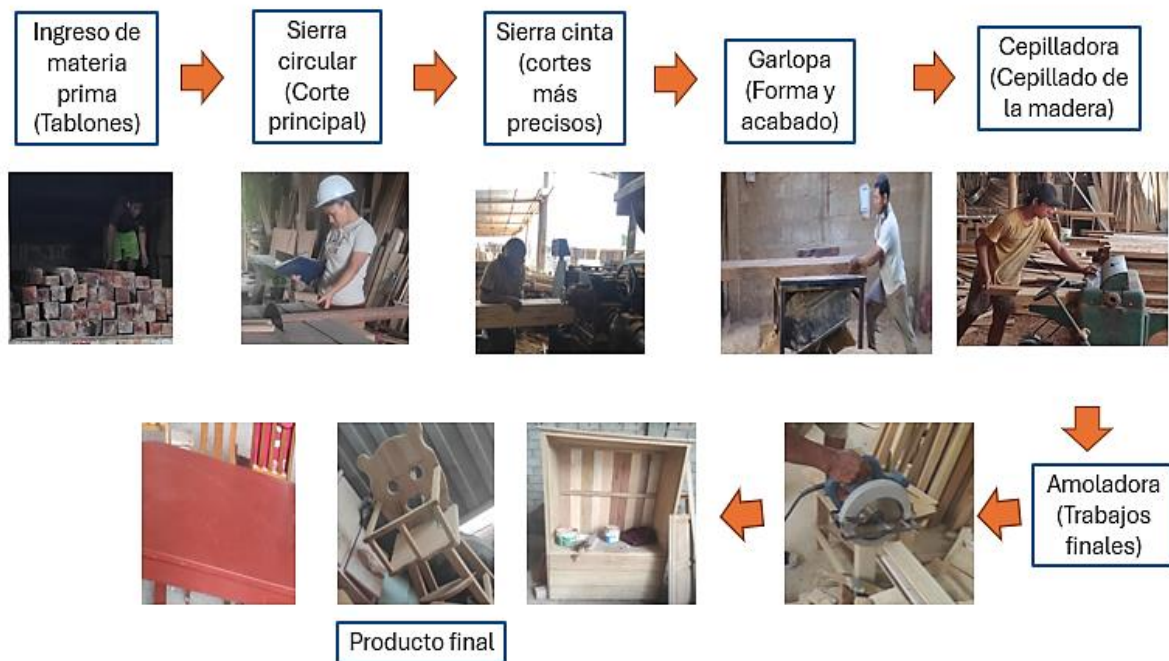
De acuerdo con Hernández-Sampieri & Mendoza (2020) la presente investigación correspondió al tipo de investigación aplicada y de nivel descriptivo, porque se observó y describió el fenómeno de investigación como tal. Asimismo, el diseño de investigación correspondió al diseño no experimental, ya que no se manipularon las variables, solo se observó su comportamiento en su estado natural para luego hacer inferencias generales (Cohen y Gómez, 2019).

3.2.2.1. Descripción de las actividades desarrolladas en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

Para conocer con mayor detalle las actividades o tareas que se desarrollan en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., se realizó la lista de los trabajadores de la maderera y el puesto de trabajo que ocupan como se aprecia en la **Tabla 1**, seguidamente se delimitó en 3 áreas como se muestra en la **Figura 3**, en cada una de estas áreas se describieron las actividades que se desarrollan como también se consideró el equipo, herramienta y materiales que utilizan los trabajadores, de igual forma, se consideró el horario de trabajo de cada trabajador.

Tabla 1. Trabajadores de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

N°	Puesto de trabajo	Trabajador	Edad
1	Recepcionista	Jovana Viera López	42 años
2	Cargador de madera 1	Robin Salinas Alvarado	46 años
3	Cargador de madera 2	Waldir Pacaya Tanchiba	43 años
4	Carpintero 1	Rusbelt Borja Vásquez	18 años
5	Carpintero 2	Marco Sanchez Ávila	62 años
6	Carpintero 3	Aldo Peña López	25 años
7	Cepillador de madera	Edwin Ramírez Ugarte	38 años
8	Personal de limpieza	Thiago Ramírez Ugarte	26 años
9	Personal de pintado y acabado	Edson Tolentino Rojas	51 años
10	Chofer	Leoncio Mediano Ccahuana	63 años

**Figura 2.** Flujograma de actividades de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

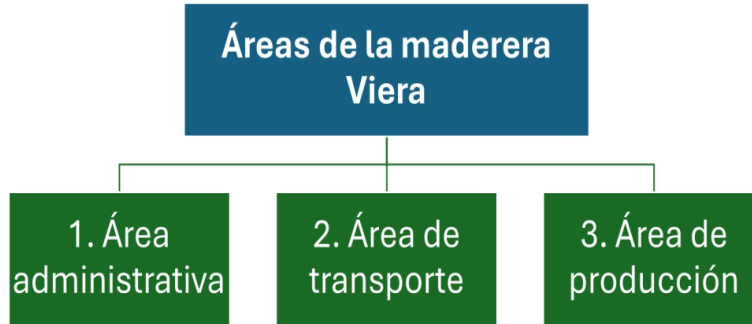


Figura 3. Áreas de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

3.2.2.2. Identificación de los peligros asociados a las actividades realizadas en cada área de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

Para identificar los peligros en cada área de la maderera, se aplicó la técnica de la observación directa in-situ, estos peligros fueron anotados en la libreta de campo; asimismo, se realizaron: monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, riesgo disergonómico y riesgo psicosocial; se contrató los servicios de la empresa GRUPO SSOMA PERÚ, que es una consultora que cuenta con especialistas en el tema de monitoreo de agentes físicos y químicos en el trabajo, asimismo, cuenta con equipos calibrados y certificados por el INACAL.

3.2.2.2.1. Monitoreo de agentes físicos

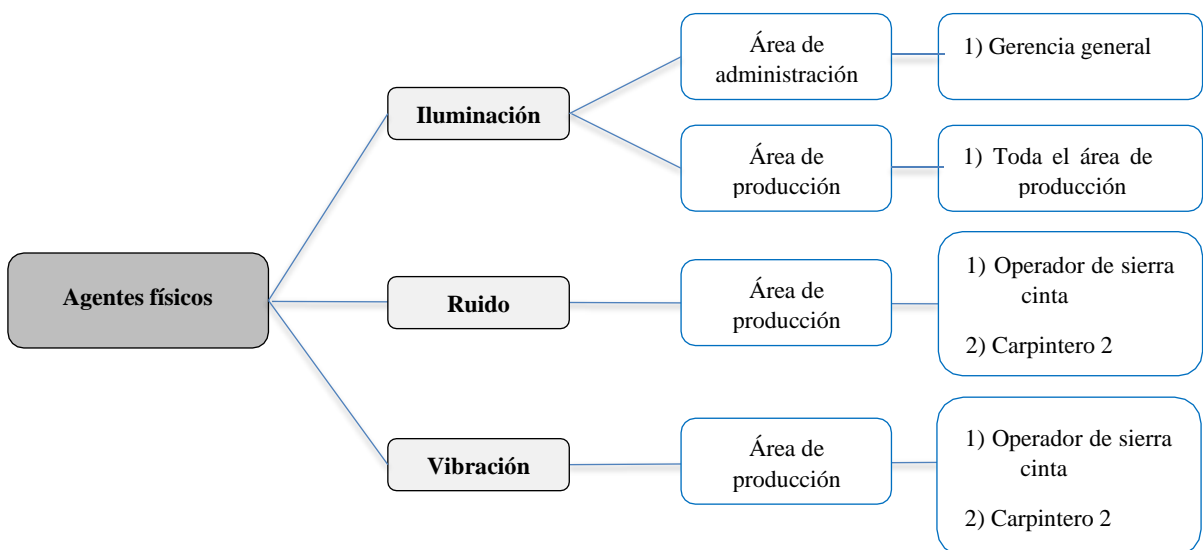


Figura 4. Monitoreo de agentes físicos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

Como se aprecia en la **Figura 4**, en la Maderera Grupo Viera se monitorearon tres agentes físicos: iluminación, ruido y vibración, a continuación, se detallan la metodología, procedimiento y equipo de monitoreo:

a) **Monitoreo de iluminación:** se realizó en el área de administración y producción, en los puestos de trabajo que se detallan en la **Tabla 2**, estas áreas fueron seleccionadas porque en la recepción y producción de la empresa siempre se requiere de la iluminación todo el día de trabajo, por ello para el monitoreo de este se tomó como referencia la metodología ISO 8995-1:2002 - Iluminación en lugares de trabajo: Interiores, para ello se utilizó un luxómetro cuyas especificaciones se mencionan en la **Tabla 3**, asimismo, para cada punto de monitoreo se seleccionó un punto y se colocó sobre la superficie plana del trabajo donde la tarea visual fue crítica (horizontal, vertical, inclinada) en la posición de trabajo normal; se tomó como mínimo 10 mediciones por un periodo de tiempo de 10 segundos, la medida fue realizada con el trabajador en su posición de trabajo normal.

Tabla 2. Puestos de monitoreo de iluminación.

Punto	Área	Puesto de trabajo
LUX-01	Administración	Recepción
LUX-02	Producción	Producción



Figura 5. Monitoreo de iluminación en el área de administración y el área producción.

Tabla 3. Especificaciones del luxómetro.

Marca	Modelo	Serie	Fecha de calibración	Fecha próxima de calibración	Certificado de calibración
Tenmars	TM-202	220701374	26/7/2024	26/7/2025	Apéndice 1 del anexo A

**Figura 6.** Luxómetro marca Tenmars.**Tabla 4.** Criterios para clasificar el nivel de cumplimiento.

Nivel de cumplimiento	Interpretación
Cumple	valor mayor o igual al nivel iluminación establecido por la norma.
No cumple	valor por debajo del nivel iluminación establecido por la norma.

Tarea visual	Del puesto de trabajo	Área de trabajo-lux ⁽¹⁾
En exteriores: distinguir el área de tránsito.	Áreas generales exteriores: patios y estacionamientos	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina	Áreas de servicios al personal: Almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios. Equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1 000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2 000

(1) R.M N°375-2008-TR.

Figura 7. Valores mínimos de lux en el área de trabajo.

b) Monitoreo de ruido: se realizó en el área de producción específicamente los puestos de trabajo de carpintero 2 y operador de sierra cinta como se muestra en la **Tabla 5**, se monitoreó en estos puestos de trabajo debido a que estos trabajan con máquinas que generan ruido, asimismo, para el monitoreo se utilizó dos dosímetros de ruido digital y un calibrador acústico, las especificaciones se detallan en la **Tabla 6**.

Tabla 5. Puestos de trabajo de monitoreo de ruido.

Punto	Área	Puesto de trabajo	Jornada (horas)
DR-01	Producción	Carpintero 2	9 horas
DR-02	Producción	Operador de sierra cinta	9 horas

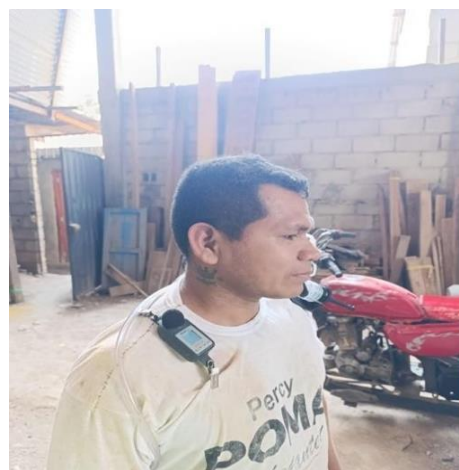
Tabla 6. Especificaciones del dosímetro y el calibrador acústico.

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Fecha de calibración	Certificados de calibración
Dosímetro de ruido	Criffer	Sonus-2 plus	32001552	8/11/2023	Apéndice 2 del anexo 1
Dosímetro de ruido	Criffer	Sonus-2 plus	32001564	17/10/2023	Apéndice 2 del anexo 1
Calibrador acústico	Criffer	CR-2 plus	37000668	17/10/2023	Apéndice 3 del anexo 1

Sonus-2 Plus es un dosímetro acústico con filtro de bandas 1/1 y 1/3 de octava, que es muy demandado en el mercado internacional para medir el ruido en empresas e industrias, asimismo, posee un rango de visualización: 30-90 dB; 50-110 dB; 70-140 dB.

**Figura 8.** Dosímetro Sonus-2 Plus y calibrador CR-2 plus.

Para el monitoreo de ruido se tomó como referencia la metodología: NTP – ISO 9612:2010. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de Ingeniería Nacional. Para ello se colocó el micrófono sobre el hombro del trabajador a mitad de distancia del cuello y del borde del hombro apuntando hacia arriba, seguidamente se encendió el equipo (previa calibración) y se anotó la hora de inicio, el monitoreo se realizó en todo el tiempo que el trabajador inició y terminó su actividad.



DR-01



DR-02

Figura 9. Monitoreo de ruido ocupacional – dosimetría.

Tabla 7. Valores máximos de nivel de ruido.

Tiempo de exposición máxima en la jornada laboral ⁽¹⁾	Nivel de ruido en la escala de ponderación “A” ⁽¹⁾
16 horas/día	82 decibeles
12 horas/día	83 decibeles
8 horas/día	85 decibeles
4 horas/día	88 decibeles
2 horas/día	91 decibeles
1 hora/día	94 decibeles
1/2 hora/día	97 decibeles
1/4 hora/día	100 decibeles

⁽¹⁾ R.M.N. ° 375-2008-TR.

Nivel de exposición	Interpretación	Dosis %	Leq dBA a 9 horas
Aceptable	Exposición menor o igual al nivel de acción ⁽¹⁾	<50	<81,5
Moderado	Exposición mayor al nivel de acción y menor o igual que el límite máximo permisible ⁽²⁾	50 a 99	81,5 a 84,5
Inaceptable	Exposición mayor al límite máximo permisible.	≥ 100	≥ 84,5

⁽¹⁾ Nivel de Acción (NA): 50% del Límite Máximo Permisible a partir del cual se deben de empezar a tomar medidas preventivas

⁽²⁾ Límite Máximo Permisible (LMP): 100% Límite Máximo Permisible o Valor Umbral Límite (TLV).

Figura 10. Criterios para clasificar el nivel de exposición al ruido.

c) **Monitoreo de vibración (mano – brazo):** esto se realizó en el área de producción específicamente en los puestos de trabajo del operador de sierra cinta y carpintero 2 como se muestra en la **Tabla 8**, se monitoreó en estos puestos debido a que la sierra cinta produce vibraciones así como en el caso del carpintero 2 utiliza una amoladora que también genera vibración, para dicho monitoreo se utilizó un equipo medidor de vibración cuyas especificaciones se detallan en la **Tabla 9**; para este monitoreo se utilizó la metodología del DSN°024-2016-EM. Guía N°03 Monitoreo de Vibración, para la cual se colocó el medidor (acelerómetro en los tres ejes) en el punto de transmisión de la vibración y para la medición se tomó la muestra por cada eje (X, Y, Z), en la ponderación W_k para Z, W_d para X, Y, y se monitoreó 1 ciclo de trabajo durante un mínimo de 15 minutos cada uno.

Tabla 8. Puestos de trabajo de monitoreo de vibración, mano - brazo.

Punto	Área	Puesto de trabajo	Equipo de fuente de vibración
VMB-01	Producción	Operador de sierracinta	Sierra de cinta
VMB-02	Producción	Carpintero 2	Amoladora

Tabla 9. Especificaciones del equipo medidor de vibración.

Marca	Modelo	Serie	Fecha de calibración	Certificado de calibración
CRIFFER	Vibrate	51000926	17/10/2023	Apéndice 4 del anexo 1

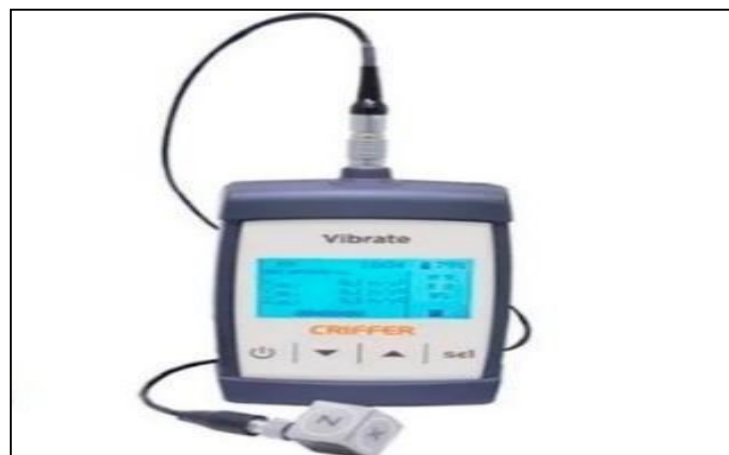


Figura 11. Equipo medidor de vibración CRIFFER.



VMB-01

VMB-02

Figura 12. Monitoreo de vibración mano – brazo.

Tabla 10. Valores máximos de vibración.

Cuerpo entero en tiempo de exposición		
Exposición ⁽¹⁾	Límite de exposición ⁽¹⁾	Nivel de acción ⁽¹⁾
8 h/día	1,15 m/s ²	0,5 m/s ²

⁽¹⁾ R.M. N°375-2008-TR.

Nivel de exposición	Interpretación	Valor
Aceptable	exposición menor o igual al nivel de acción ⁽¹⁾	$< 0,5 \text{ m/s}^2$
Moderado	exposición mayor al nivel de acción y menor o igual que el límite máximo permisible ⁽²⁾	$\geq 0,5 \text{ m/s}^2$
Inaceptable	exposición igual o mayor al límite máximo permisible	$\geq 1,15 \text{ m/s}^2$

⁽¹⁾ Nivel de Acción (NA): 50% del Límite Máximo Permisible a partir del cual se deben de empezar a tomar medidas preventivas.

⁽²⁾ Límite Máximo Permisible (LMP): 100% Límite Máximo Permisible o Valor Umbral Límite (TLV).

Figura 13. Criterios para clasificar el nivel de exposición de vibración.

3.2.2.2.2. Monitoreo de agentes químicos

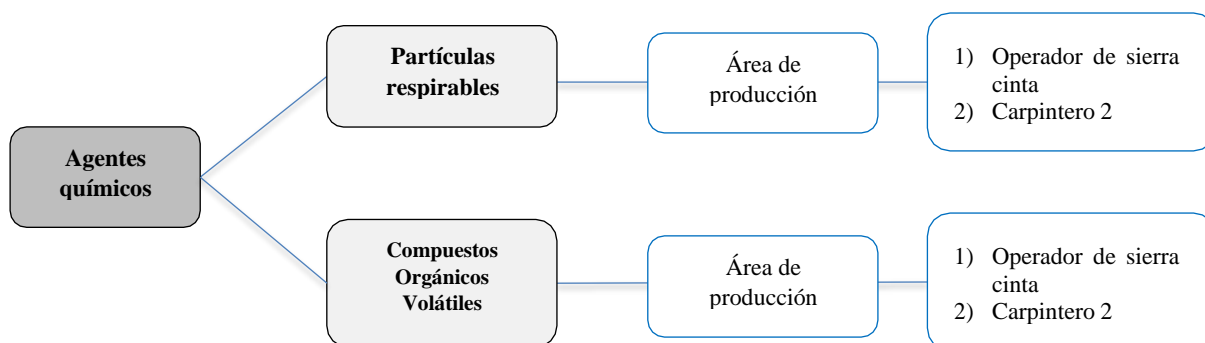


Figura 14. Agentes químicos monitoreados en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

a) **Partículas respirables:** esto se realizó en el área de producción específicamente en los puestos de trabajo del operador de sierra cinta y carpintero 2 como se muestra en la **Tabla 11**, se monitoreó en estos puestos debido a que la sierra cinta y el uso de amoladora generan partículas respirables (polvo PM₁₀), para dicho monitoreo se utilizaron bombas de muestreo personal cuyas especificaciones se detallan en la **Tabla 12**.

Tabla 11. Puestos de trabajo de monitoreo de partículas respirables.

Punto	Área	Puesto de trabajo	Jornada laboral (horas)
PR-01	Producción	carpintero	9
PR-02	Producción	Operador de sierra cinta	9

Tabla 12. Especificaciones de las bombas de muestreo de partículas respirables.

Marca	Modelo	Serie	Fecha de calibración	Certificado de calibración
Gillian	BDX II	20190704089	17/10/2023	Apéndice 5 del anexo 1
Criffer	Accura	22000041	09/11/2023	Apéndice 6 del anexo 1

Además, presentan las siguientes características:

- Bomba de Muestreo Personal, rango de flujo 500 – 5000 cc/min, protegida contraRFI/EMI, en la lista de UL, CE.
- . Rotámetro de Campo, rango de flujo 0.5 – 4 L/min.

- Ciclón de nylon 1.7 L/min para partículas respirables.
- Filtro de Homopolímero Puro de Policloruro de Vinilo (PVC), 37mm de diámetro, tamaño de poro 5.0 μm .
- Manguera Flexible de Teflón con portacassette.
- Soporte de filtro - Cassettes de 3 Piezas de Poliestireno Claro



Figura 15. Bombas de muestreo Gillian BDX II y Criffer Accura.

Para el monitoreo de partículas respirables se consideró el método analítico NIOSH-0600, para material particulado respirable (polvo respirable), el método analítico fue realizado por el laboratorio, para iniciar el monitoreo se colocó el equipo al operador de la siguiente manera: la bomba fue colocado en el cinturón y el cassette fue adaptado al ciclón de nylon dispuesto en el portacassette, colocado por medio de un prendedor en la solapa del operario, a un radio de 30 cm de la zona de respiración y en condiciones normales de trabajo, asimismo, se tuvo las siguientes consideraciones:

- Se verifica el flujo y la hora de inicio del muestreo.
- Se verifica periódicamente el estado del filtro con la finalidad de evitar su saturación.
- Al concluir el monitoreo se apaga el equipo y se anota la hora de termino.
- Se retira el porta filtro del conjunto y se colocan los tapones de cierre en los respectivos orificios del porta filtro.
- Seguidamente, el porta filtro es sellado y se rotula con la información necesaria.
- Luego se ingresan las muestras al laboratorio para que sean analizadas.



Figura 16. Monitoreo de partículas respirables.

Tabla 13. Valores máximos para partículas respirables.

Parámetro	Time Weighted Average (TWA) Límite Máximo Permisible nacional ⁽¹⁾
Partículas respirables	3 mg/m ³

⁽¹⁾ Decreto Supremo N°015-2005-SA. Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el ambiente de Trabajo.

Cálculo para concentración (C) promedio por muestra según metodología NIOSH 0600.

$$C = \frac{(W2-W1)-(B2-B1)}{V} \times 10^3 \text{ mg/m}^3 \quad \text{Ecuación (2)}$$

Dónde:

W2 = Peso final W1 = Peso inicial B2 = Blanco final B1 = Blanco inicial

Cálculo del límite de exposición, en caso de que la jornada laboral sea diferente de 08 horas diarias o 40 horas semanales. Se aplica factor de corrección (FC) por el modelo OSHA, donde se aplica el ajuste por cómputo semanal.

$$FC = (40/Hs) \quad \text{Ecuación (3)}$$

Dónde:

Hs = Horas semanales

El valor de FC obtenido será usado para obtener los Límites de exposición que correspondan a la jornada laboral, solo para los casos en que la jornada sea diferente de 8 horas diarias o 40 horas semanales. En el cálculo el límite adoptado (LMPc) será obtenido del producto del FC y LMP (TWA=3,00).

$$LMPc = FC \times LMP \quad \text{Ecuación (4)}$$

Dónde:

LMPc = Límites máximos permisibles

corregido LMP = Límites máximos permisibles

según norma FC = Factor de corrección

Para el análisis de Exposición a Riesgos Químicos se ha tomado los criterios de la Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con los Agentes Químicos presentes en los Ambientes de Trabajo, la clasificación del nivel de exposición a agentes químicos se indica a continuación.

Nivel de exposición	Interpretación
aceptable	Exposición menor al nivel de acción ⁽¹⁾
moderado	Exposición mayor o igual al nivel de acción y menor o igual que el valor límite permisible ⁽²⁾
inaceptable	Exposición mayor al valor límite permisible.

⁽¹⁾ Nivel de Acción (NA): 50% del Valor Límite Permisible a partir del cual se deben de empezar a tomar medidas preventivas.

⁽²⁾ Valor Límite Permisible: 100% Valor Límite Permisible o Threshold Limit Value (TLV).

Figura 17. Criterios para clasificar el nivel de exposición a partículas respirables.

b) Compuestos orgánicos volátiles (COV): esto se realizó en el área de producción específicamente en los puestos de trabajo del carpintero 1 y 2 como se muestra en la **Tabla 14**, se monitoreó en estos puestos debido a que ambos carpinteros utilizan thinner, disolventes, pinturas, adhesivos, plásticos; para dicho monitoreo se utilizó un Monitor multi-Gas MultiRAE Lite cuyas especificaciones se detallan en la **Tabla 15**.

Tabla 14. Puestos de trabajo de monitoreo de compuestos orgánicos volátiles.

N° de muestra	Área	Puesto de Trabajo	Fuente de emisión
COV-01	Producción	Carpintero 1	Mesa de trabajo 1 thinner
COV-02	Producción	Carpintero 2	Mesa de trabajo 2 thinner

Tabla 15. Especificaciones del Monitor MultiRAE Lite.

Marca	Modelo	Serie	Fecha de calibración	Certificado de calibración
RAE SYSTEMS	MultiRAE Lite	MAB3Z103QA	13/11/2023	Apéndice 7 del Anexo 1

El Monitor MultiRAE Lite es un detector de gases que cuenta con un sensor PID (Fotoionización) para medición de vapores orgánicos volátiles y celdas de medición de gases para óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre, de la marca RAE SYSTEM. El detector de fotoionización incorpora una lámpara de 10,6eV para la ionización de compuestos clorados.



Figura 18. Equipo MultiRAE Lite.

Para monitorear los COV se utilizó la metodología de la norma UNE-EN 689-2019, atmósferas en el lugar de trabajo directrices para la evaluación de la exposición por inhalación

de agentes químicos para la comparación con los límites máximos permisibles; para ello se colocó el detector a una altura aproximada de 1,50 m y se tomó como dato del equipo el resultado en Time Weighted Average (TWA).

Tabla 16. Número mínimo de muestras por jornada de trabajo.

Duración de la muestra	Nº mínimo de muestras por jornada de trabajo
10 segundos	30
1 minuto	20
5 minutos	12
15 minutos	4
30 minutos	3
1 hora	2
de 2 horas a más	1

Fuente: Norma UNE-EN 689-2019.



Figura 19. Monitoreo de Compuestos Orgánicos Volátiles.

3.2.2.2.3. Monitoreo de agentes biológicos

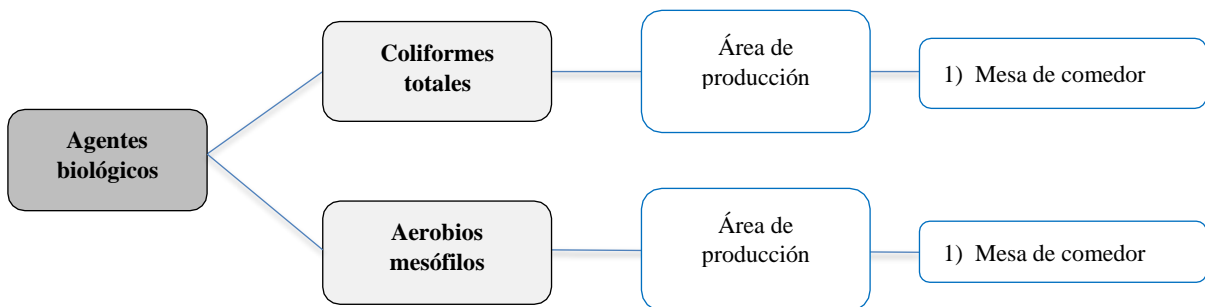


Figura 20. Monitoreo de agentes biológicos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

Se monitorearon coliformes totales y aerobios mesófilos en el área de producción específicamente en una mesa de comedor, estos agentes fueron evaluados en superficie inerte regular; para ello se utilizó: un hisopo de algodón, tubo de ensayo estéril, planilla estéril, protector de cabello, mascarilla descartable, guantes, marcador, Cooler, refrigerante, cámara fotográfica, libreta de apuntes y cadena de custodia. Se aplicó la metodología de la RM N°461- 2007-MINSA. “Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas”, y se siguió el siguiente procedimiento:

- Girar y tirar del bulbo del hisopo para que salga del tubo.
- Sostener el swab en un ángulo de 30 ° con respecto a la superficie a muestrear; frotar el swab lenta y completamente por toda la superficie del área deseada; repetir esta operación tres veces sobre esta superficie en tres direcciones distintas.
- Insertar el swab nuevamente en el tubo y transportar al laboratorio para ser inoculado.
- Preparar el hisopo sosteniéndolo con el bulbo cerca de su dedo pulgar; presionar los lados del bulbo y doblar a un ángulo de 45° hasta que se escuche que se rompe la válvula; esto permite que el caldo letheen fluya al interior del tubo moje el swab.
- Apretar el bulbo para forzar que todo el caldo letheen pase al interior del tubo del swab.
- Los resultados fueron expresados en ufc/cm² para superficie regular.

Superficie inerte		
Método hisopado	Superficie regular	
Ensayo	Límite de Detección del Método	Limite Permisible (*)
Coliformes totales	<0,1 ufc/cm²	<1 ufc/cm²
Patógenos	Ausencia / superficie muestreada en cm² (**)	Ausencia / superficie muestreada en cm² (**)

(*) En las operaciones analíticas estos valores son indicadores de ausencia.(**)

Indicar el área muestreada la cual debe ser mayor o igual a 100 cm²

Se considera la búsqueda de patógenos tales como: *Salmonella sp.*, *Listeria sp.*, *Vibrio Cholerae* en caso signifiquen un peligro para el proceso.

Figura 21. Límites permisibles según la RM N°461- 2007-MINSA.

Tabla 17. Categorización de los niveles de exposición para superficie regular.

Nivel de exposición	Interpretación
Aceptable	Exposición menor al límite permisible establecido.
Inaceptable	Exposición mayor o igual al límite permisible establecido.


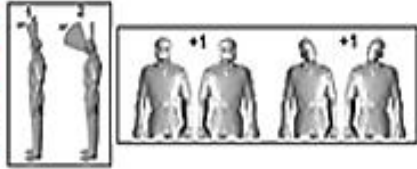
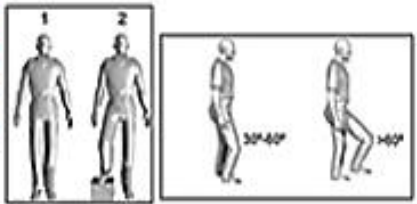
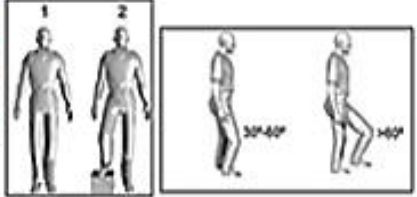
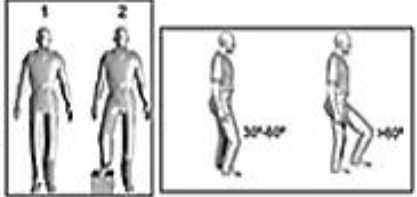
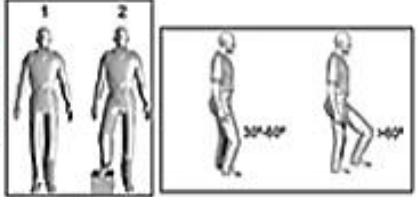
3.2.2.2.4. Riesgo disergonómico

Este riesgo se evaluó a los 10 trabajadores de la Maderera Viera, cuyo método aplicado fue de acuerdo con el puesto de trabajo y su actividad que realiza; para el área de administración se utilizó el método REBA, para transporte el NIOSH y para producción el RULA, REBA y NIOSH como se muestra en la **Tabla 18**.

Tabla 18. Puesto de trabajo y método de evaluación de riesgo disergonómico.

Área	Puesto de trabajo	Actividad de evaluación	Método
Administrativa	Recepcionista	Atención al cliente	REBA
Transporte	Cargador de madera 1	Traslado de madera	NIOSH
	Cargador de madera 2	Traslado de madera	NIOSH
Producción	Operador de garlopa 1	Dimensionado de madera	RULA
	Operador de garlopa 2	Dimensionado de madera	RULA
	Operador de sierra cinta	Cortes específicos	REBA
	Cepillador de madera	Cepillado de madera	NIOSH
	Pintado y acabado	Corte y acabados de madera	RULA

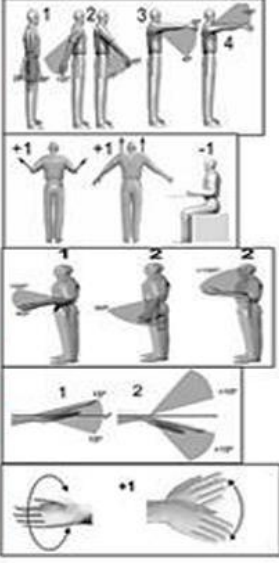
a) **Método Rapid Entire Body Assessment (REBA):** divide al cuerpo en 2 grupos: (grupo A: piernas, tronco y cuello; grupo B: brazos, antebrazos y muñecas) como se aprecia en las **Figuras 22 y 23**, las puntuaciones se obtuvieron por cada grupo, y estas se modificaron en función de la puntuación de la carga o fuerza y del tipo de agarre de la carga respectivamente como se observa en la **Figura 24**; una vez obtenida la puntuación final, se obtuvo una nueva puntuación; ésta a su vez se modificó según el tipo de actividad muscular desarrollada: movimientos repetitivos, posturas estáticas o cambios de postura importantes, como se detalla en la **Figura 25**, el resultado determinó el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención; asimismo, el método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores.

TRONCO		
El tronco está erguido.	1	
El tronco está entre 0° y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.	2	
El tronco está entre 20° y 60° de flexión o más de 20° de extensión.	3	
El tronco está flexionado más de 60°	4	
CORREGIR SI		
Existe torsión o inclinación lateral del tronco.	1	
CUELLO		
El cuello está entre 0° y 20° de flexión.	1	
El cuello está flexionado o extendido más de 20 grados.	2	
CORREGIR SI		
Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.	1	
PIERNAS		
Suporte bilateral, andando o sentado.	1	
Suporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.	2	
CORREGIR SI		
Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°.	1	
Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).	2	

CARGA		
La carga o fuerza es menor de 5 kg.	0	
La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.	1	
La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.	2	

Figura 22. Grupo A - metodología REBA.

FUERZA		+
La fuerza se aplica bruscamente.	1	
BRAZOS		
El brazo está entre 0° y 20° de flexión o extensión.	1	
El brazo está mayor a 20° y menor a 45° de extensión.	2	
El brazo está entre 45° y 90° de flexión.	3	
El brazo está flexionado más de 90°	4	
CORREGIR SI		
El brazo está abducido o rotado.	1	
El hombro está elevado.	1	
Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.	-1	
ANTEBRAZO		
El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión.	1	
El antebrazo está flexionado por debajo de 60°s o por encima de 100°	2	
MUNECA		
La muñeca está entre 0° y 15° de flexión o extensión.	1	
La muñeca está flexionada o extendida más de 15°	2	
CORREGIR SI		
Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	1	



EVALUAR EN TABLA B

AGARRE		+
Agarre Bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0	
Agarre Aceptable. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	1	
Agarre Malo. El agarre es posible pero no aceptable.	2	
Agarre Inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	3	

Figura 23. Grupo B - metodología REBA.

TABLA A

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 24. Puntuación del grupo A y B de método REBA.

TABLA C

		Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Puntuación A	1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

ACTIVIDAD MUSCULAR	
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.	1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).	1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.	1

Figura 25. Puntuación final del método REBA.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 26. Nivel de riesgo del método REBA.

b) **Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA):** considera dos grupos: (grupo A: miembro superior, grupo B: eje corporal), en el grupo A, se analizaron los movimientos realizados con el brazo, antebrazo y muñeca, asimismo, se consideraron diversos criterios como el ángulo del movimiento del brazo como se aprecia en la **Figura 27**, la relación que tiene este método es que a mayor puntuación obtenida significa mayor riesgo y esto se muestra en la **Figura 26**, la puntuación mínima que se considera en este método es (1) y la máxima (6), (Dimate et al., 2017).

BRAZO	1	2	3	4
AÑADIR 1 SI SE ELEVA EL HOMBRO				
AÑADIR 1 SI SE PRESENTA ABDUCCIÓN DE HOMBRO				
RESTAR 1 SI EL BRAZO ESTÁ APOYADO	20° 0° 20°	>20° 0°	45° 20° 0°	90° 45° 0°
ANTEBRAZO		1	2	
AÑADIR 1 SI EL BRAZO CRUZA LA LÍNEA MEDIA O SE SITÚA POR FUERA MÁS DE 45°				
MUÑECA		1	2	3
AÑADIR 1 SI LA MUÑECA SE DESVÍA DE LA LÍNEA MEDIA.				
GIROS DE MUÑECA		1	2	
		PERMANECE EN MITAD DEL RANGO.	POSICIONADA EN INICIO O FINAL DEL RANGO.	

Figura 27. Grupo A - miembro superior.

		POSTURA DE LA MUÑECA							
BRAZO	ANTEBRAZO	1		2		3		4	
		TORSIÓN		TORSIÓN		TORSIÓN		TORSIÓN	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Figura 28. Nivel de riesgo para el grupo A.

En el grupo B se analizaron la postura del cuello, el tronco y las piernas y se consideraron los criterios que se detallan en las Figuras 29 y 30.

CUELLO	1	2	3	4
AÑADIR 1 SI EL CUELLO ESTÁ GIRADO. AÑADIR 1 SI EL CUELLO SE INCLINA HACIA LOS LADOS.	0° / 10° 	10° / 20° 	>20° 	<0°
TRONCO	1	2	3	4
AÑADIR 1 SI EL CUERPO ESTÁ GIRADO. AÑADIR 1 SI EL CUERPO ESTÁ INCLINADO HACIA LOS LADOS.	0° 	0° / 20° 	20° / 60° 	>60°
EXTREMIDADES INFERIORES	1		2	
	a) SENTADO, CON PESO DISTRIBUIDO SIMÉTRICAMENTE Y BUEN APOYO. b) DE PIE, POSTURA EQUILIBRADA Y CON ESPACIO PARA VARIAR POSICIÓN.			
	SENTADO, SIN SITIO PARA LAS PIERNAS. PIERNAS O PIES NO APOYADOS. POSTURA NO EQUILIBRADA.			

Figura 29. Grupo B - eje corporal.

CUELLO	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Figura 30. Nivel de riesgo para el grupo B.

Primero se obtuvo la puntuación total del grupo A sumando el índice postural + actividad muscular + el índice de carga/fuerza, asimismo, este resultado representó a la puntuación C; luego se obtuvo la puntuación del grupo B sumando el índice postural + actividad muscular + carga/fuerza, el cual representó la puntuación D como se aprecia en la **Figura 31**; seguidamente se colocó en un cuadro de doble entrada para conocer la puntuación final RULA.

	PUNTUACIÓN D						
PUNTUACIÓN C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Figura 31. Puntuación final del nivel de riesgo RULA.

Nivel de riesgo	Puntos RULA
Bajo	1 - 2
Medio	3 - 4
Alto	5 - 6
Muy alto	≥ 7

Figura 32. Nivel de riesgo y puntos RULA.

c) **Método National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH):** son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación y estos fueron: biomecánico, fisiológico y psicofísico; en el criterio biomecánico se consideró un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia; en el fisiológico la NIOSH estableció la capacidad de levantamiento máximo aeróbico en 9,5 kcal/min; en el psicofísico. Asimismo, la NIOSH refiere que la Localización Estándar de Levantamiento es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; se debe considerar cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75 (Schill & Chosewood, 2013).

Puntos NIOSH - niveles de riesgo		
LI (índice de levantamiento)	Nivel de riesgo	Actuación
0 – 1	Inapreciable	la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas
1 – 3	Medio	la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
3 a más	Muy importante	la tarea ocasionara problemas a la mayor parte de los trabajadores. debe ser modificada.

Figura 33. Niveles de riesgo y actuación del método NIOSH.

3.2.2.2.5. Riesgo psicosocial

Se realizó en tres áreas y se contó con la participación de 10 trabajadores de la empresa en los puestos que se detallan en la **Tabla 19**.

Tabla 19. Puestos de muestreo psicosocial.

Área	Puestos de trabajo	Mujer	Varón
Administrativa	Gerencia de administración y recursos humanos	1	
	Cargador de madera		2
Producción	Carpinteros		3
	Cepillador de madera		1
	Personal de limpieza		1
	Pintado y acabado		1
Transporte	Chofer		1

En primer lugar se identificaron los factores de riesgo, en segundo lugar se eligió la técnica y metodología de evaluación, para la cual se eligió una prueba en función a su confiabilidad y validez, para nuestro caso se utilizó la siguiente Metodología: MÉTODO COPSOQ-ISTAS21; el cual es un arreglo del Copenhagen Psychosocial Questionnaire, siendo este un instrumento internacional, asimismo, se encuentra validado y es confiable (i Lluís et al., 2005), por lo tanto, sirve para evaluar cualquier tipo de empleo en cualquier sector. El cuestionario constó de 38 preguntas, donde se agrupan 6 dimensiones:

- **Exigencias psicológicas:** se consideró la carga de trabajo en las personas.
- **Trabajo activo y posibilidades de desarrollo:** se consideró la autonomía del trabajador.
- **Inseguridad:** se consideraron los cambios en la labor de trabajo y en los horarios.
- **Apoyo social y calidad de Liderazgo:** se consideraron los conflictos profesionales oéticos en el desarrollo de sus actividades.
- **Doble Presencia:** se consideró la interferencia trabajo – familia.
- **Estima:** se consideró el trato justo y reconocimiento a los trabajadores por parte de lossuperiores.

De acuerdo con los resultados obtenidos se determinó el nivel de riesgo como se muestra en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Nivel de exposición al riesgo psicosocial.

Cuyo riesgo es igual o mayor al 50% de la muestra	Cuyo riesgo es igual o mayor al 50% de la muestra	Cuyo riesgo es igual o mayor al 50% de la muestra
Más desfavorable	Intermedio	Más favorable

3.2.2.3. Elaboración de la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación del Riesgo y Control para cada actividad en estudio en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

Se identificaron los peligros presentes en cada actividad laboral, abarcando aspectos físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales. Este proceso involucró la observación directa de las tareas realizadas, entrevistas con los trabajadores y la revisión de incidentes previos para detectar riesgos potenciales. Posteriormente, se evaluó el nivel de riesgo asociado a cada peligro identificado, considerando tanto la probabilidad de que ocurra un evento como la severidad de las consecuencias. Para esto, se utilizó una matriz de evaluación que permitió clasificar los riesgos en categorías como alto, medio o bajo, dependiendo de los resultados obtenidos.

Una vez identificados y evaluados los riesgos, se procedió a implementar medidas de control, siguiendo la jerarquía de control establecida. En primer lugar, se intentó eliminar los peligros en su origen o sustituir procesos peligrosos por alternativas más seguras. Cuando la eliminación no fue posible, se aplicaron controles de ingeniería, como la mejora en el diseño de los equipos o la ventilación en áreas con exposición a sustancias tóxicas. Además, se establecieron medidas administrativas, como la rotación de personal en tareas de alto riesgo, y se capacitó a los trabajadores en el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP). Este enfoque integral permitió minimizar los riesgos laborales, cumpliendo con las normativas locales e internacionales de seguridad y salud ocupacional en el Perú.

Valoración de los riesgos.- Los criterios considerados para la valoración de los riesgos se muestran en la **Figura 34**.

Índice	Probabilidad				Índice de Severidad (consecuencia)
	Personas expuestas (A)	Procedimientos existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición al riesgo (D)	
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal adecuadamente entrenado, conoce el peligro y lo previene.	Al menos una vez al año (S)	Lesión sin incapacidad (S)
				Esporadicamente (SO)	Disconfort/Incomodidad (SO)
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control.	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud irreversible
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro y no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible

FUENTE: MTPE (2013b).

Figura 34. Criterios para la Valoración de Riesgos.

Análisis de riesgo.- Almodóvar (2002) menciona que el análisis de riesgo es la estimación de la magnitud de los riesgos que no se han podido evitar, asimismo, esta estimación servirá de base al empresario en la toma de decisiones para elegir la mejor medida preventiva a optar.

Determinación del Nivel o Grado del Riesgo.- El nivel de riesgo se determina combinado la probabilidad con la consecuencia o severidad del daño, según la matriz de la **Figura 35**.

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	MEDIA	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	ALTA	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

FUENTE: MTPE (2013b).

Figura 35. Nivel de Riesgo.

Nivel de riesgo	Interpretación/Significado	Color
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy grave), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	

Fuente: R.M. N°050-2013-T.R.

Figura 36. Interpretación del nivel de riesgo.

3.2.2.4. Diseño de mapa de riesgos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

Con los riesgos identificados y evaluados, se elaboró el mapa de riesgos generando un plano del Maderera Grupo Viera E.I.R.L. Los riesgos se representaron mediante símbolos estandarizados, siguiendo las normativas nacionales, como la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1-2016.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de las actividades desarrolladas en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

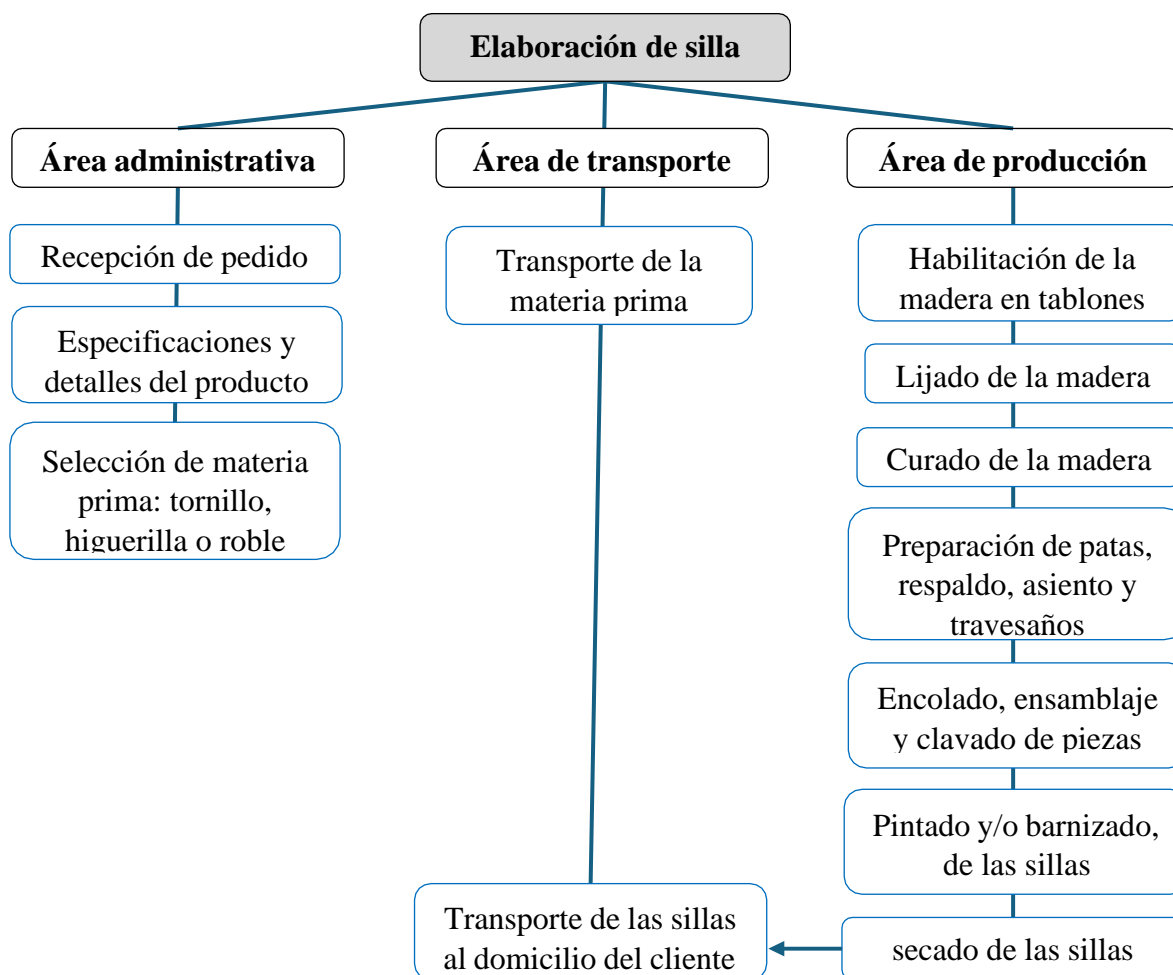


Figura 37. Actividades para la elaboración de sillas.

La Maderera Grupo Viera E.I.R.L. es una empresa dedicada a la transformación secundaria de la madera, elabora: sillas, mesas, camas y roperos; asimismo, trabajan con las maderas: tornillo (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke), higuierilla (*Micrandra spruceana* (Baillon) R. Schultes) y roble (*Quercus robur* L.), para la elaboración de sillas, el primer paso fue recepcionar el pedido, tomar nota de las especificaciones de los clientes (tamaño, número, detalles, especie, etc.), seguidamente los cargadores llevaron la materia prima al área de producción, donde la madera fue habilitada, lijada, curada, asimismo, se prepararon las patas, luego se encoló y se unieron, ensamblaron todas las piezas, esto se dejó en reposo por un día, luego se aplicó el barniz y se dejó secar por 8 horas, finalmente la silla fue trasladada con un carguero hacia el domicilio del cliente.

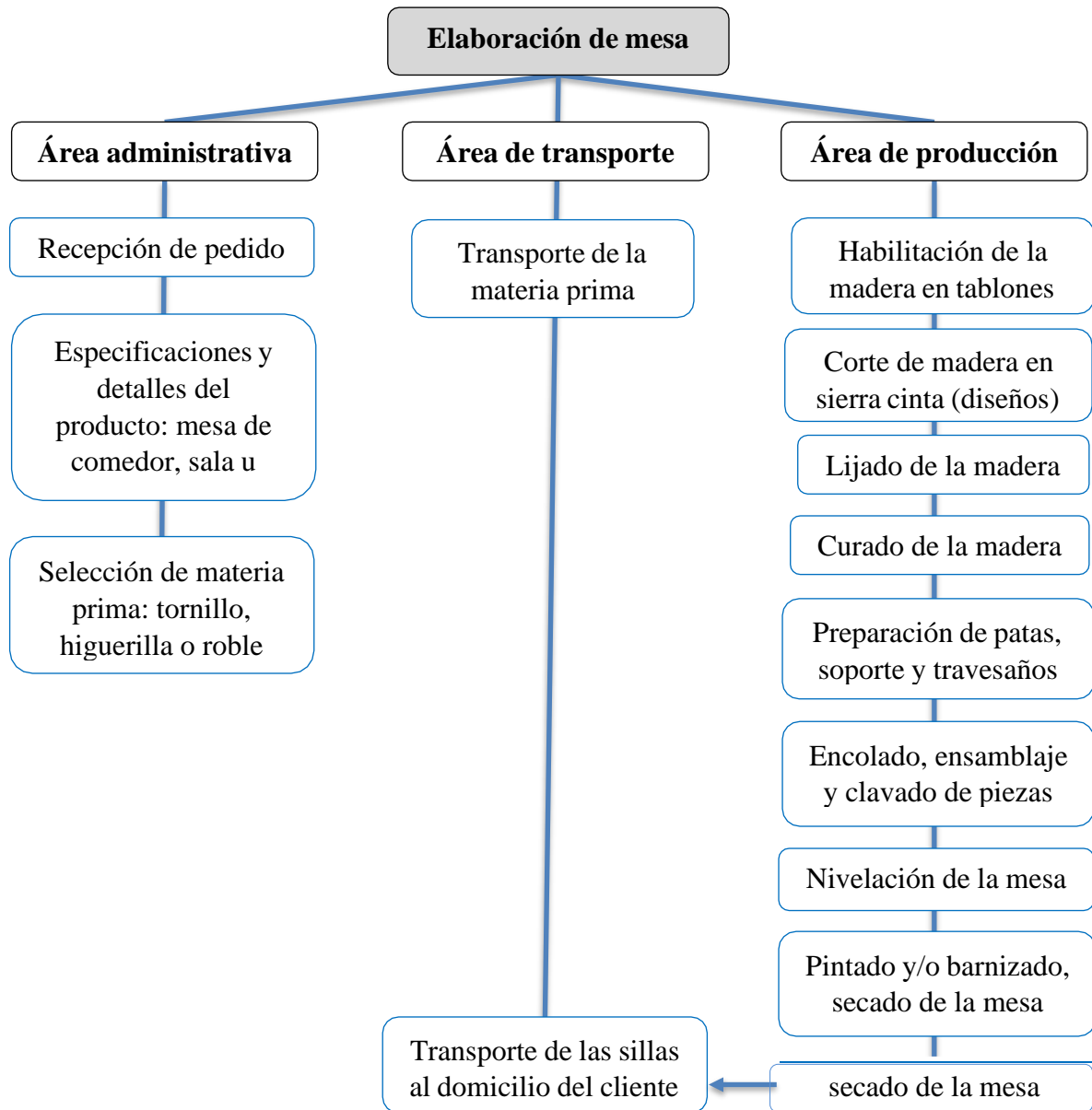


Figura 38. Actividades para la elaboración de mesas.

Para la elaboración de mesas se siguieron los pasos que se detallan en la **Figura 38**, el primer paso fue recibir el pedido donde la administradora tomó nota de las especificaciones del cliente (tamaño, número, detalles, especie, etc.), seguidamente los cargadores llevan la materia prima al área de producción, donde se habilitó la madera, lijó, curó, asimismo, se prepararon las patas, estribos, luego se encoló y se ensamblaron todas las piezas, esto se dejó en reposo por un día, seguidamente se niveló la mesa utilizando un nivel de mano para que no existan deficiencias como inclinación hacia algún lado, seguidamente se aplicó el barniz o pintura si el cliente así requería y se dejó secar por 8 horas, finalmente la mesa fue trasladada con un carguero hacia el domicilio del cliente.

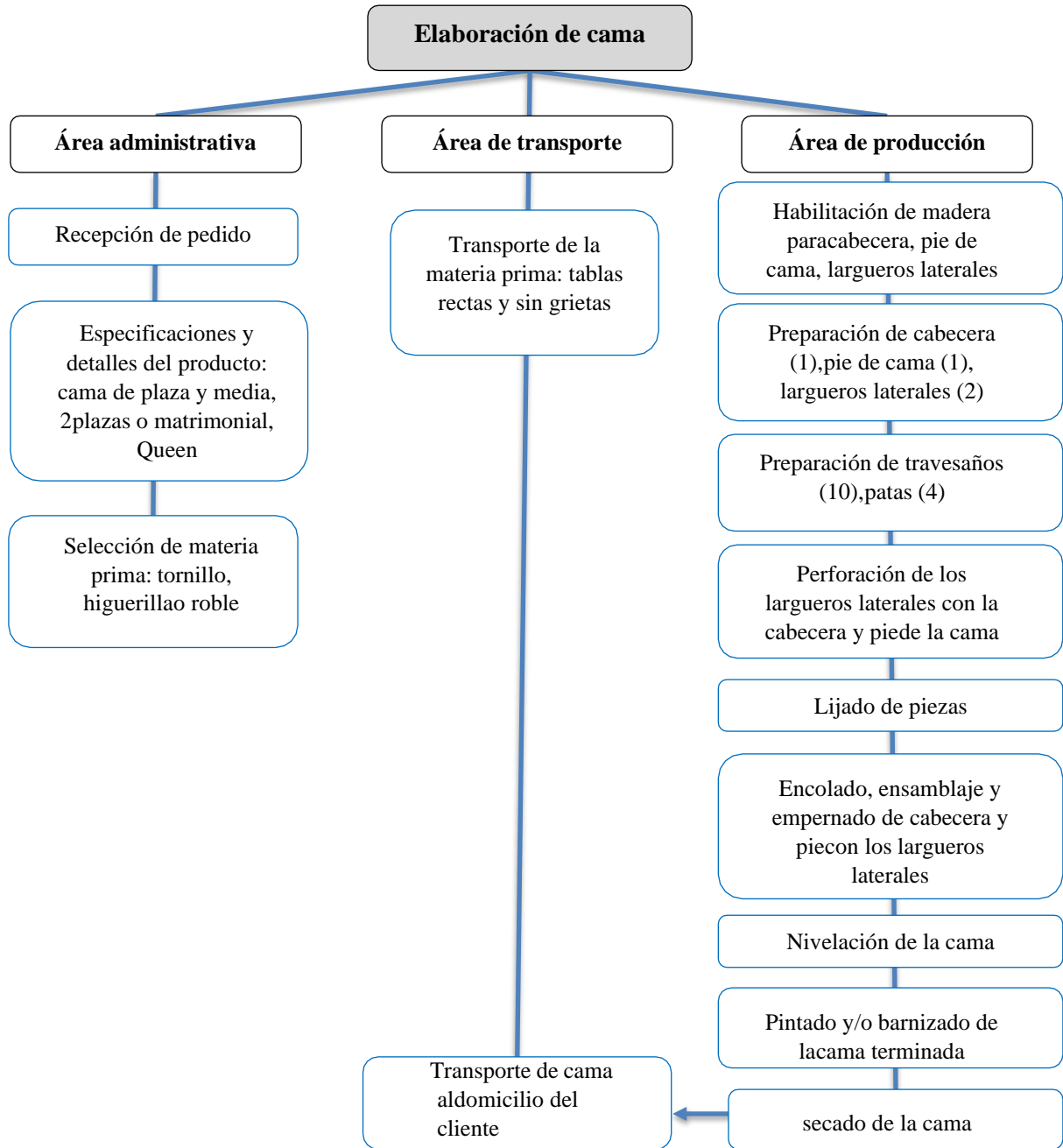


Figura 39. Actividades para la elaboración de camas.

Para la elaboración de camas se siguieron los pasos que se detallan en la **Figura 39**, el primer fue recepcionar el pedido donde la administradora tomó nota de las especificaciones del cliente (tamaño, número, detalles, especie, etc.), seguidamente se habilitó la madera, lijó, curó, se preparó la cabecera, piecera, dos laterales, cuatro patas y 10 travesaños, luego se encoló, perforó y se ensamblaron todas las piezas, seguidamente se niveló la cama utilizando un nivel de mano para que no existan deficiencias como inclinación hacia algún lado, seguidamente se aplicó el barniz o pintura si el cliente así requería y se dejó secar por 8 horas, finalmente la cama fue trasladada con un carguero hacia el domicilio del cliente.

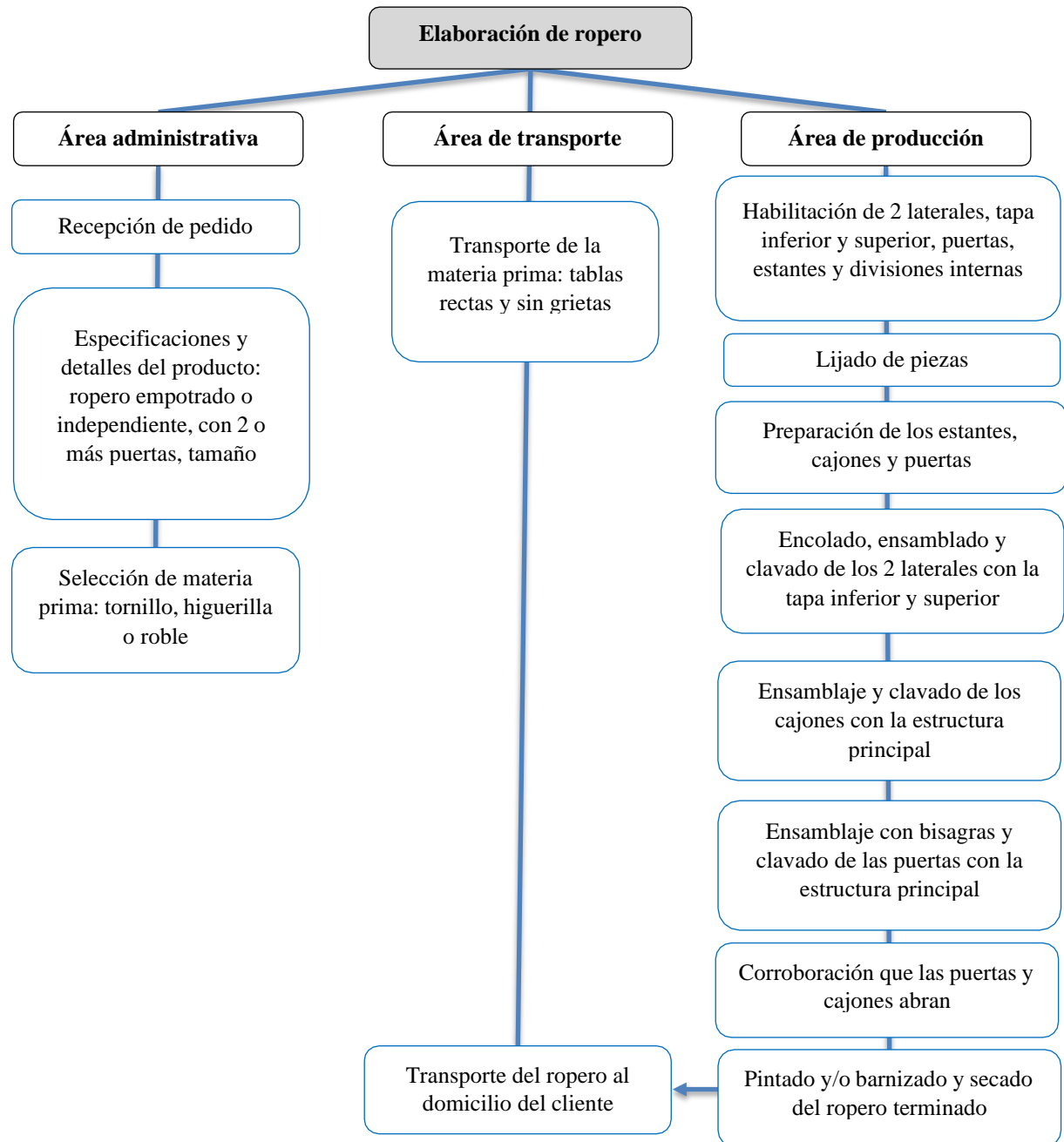


Figura 40. Actividades para la elaboración de roperos.

Para la elaboración de roperos se siguieron los pasos de la **Figura 40**, el primero fue recepcionar el pedido donde la administradora tomó nota de las especificaciones del cliente (tamaño, número, detalles, especie, etc.), luego se habilitó la madera, lijó, curó, se prepararon dos laterales, dos tapas, puerta y cajones, y se encoló, se ensamblaron todas las piezas se colocaron las bisagras a las puertas, se niveló el ropero utilizando un nivel de mano para que no existan deficiencias como inclinación hacia algún lado, seguidamente se aplicó el barniz o pintura si el cliente así requería y se dejó secar por 8 horas, finalmente el producto fue trasladado con un carguero hacia el domicilio del cliente.

4.2. Identificación de los peligros asociados a las actividades realizadas en cada área de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

4.2.1. Monitoreo de agentes físicos

4.2.1.1. Iluminación

Tabla 21. Resultados de monitoreo de iluminación.

Área de muestreo	Resultado promedio (lux)	R.M. N°375-2008- TR	Nivel de cumplimiento
Administrativa	203	200	Cumple
Producción	1 195	300	Cumple

En la **Tabla 21**, el nivel mínimo de iluminación registrado en el área administrativa fue de 203 lux, mientras que en el área de producción alcanzó los 1,195 lux. Estos valores se encuentran dentro de los parámetros mínimos establecidos por la normativa peruana R.M. N° 375-2008-TR, la cual exige al menos 200 lux para tareas visuales simples, como inspección visual o conteo de piezas, y 300 lux para actividades de distinción moderada de detalles, como ensamblaje simple, trabajos de oficina o en máquinas. En este sentido, la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. cumple con las disposiciones mínimas de iluminación estipuladas, garantizando condiciones adecuadas según las especificaciones normativas.

Los niveles de iluminación en los ambientes laborales son un aspecto clave, especialmente en un aserradero, esto menciona García et al., (2021), que la iluminación previene accidentes y también mejora la productividad y concentración de trabajadores, Martínez y Rodríguez (2019), argumentan que en los aserraderos la iluminación es esencial para garantizar la seguridad laboral, por lo tanto, es recomendable tener un diseño específico de iluminación que responda a las necesidades de cada tarea.

Aunque la R.M. N° 375-2008-TR establece valores mínimos de 200 lux para tareas simples y 300 lux para actividades que requieren una distinción moderada de detalles, López (2022) argumenta que los niveles óptimos de iluminación deben ajustarse según las características de la maquinaria y las demandas visuales de cada operación. Además, Sánchez y Pérez (2020) enfatizan la necesidad de un mantenimiento continuo de los sistemas de iluminación, ya que factores como el desgaste de las bombillas y la acumulación de suciedad pueden comprometer su eficacia con el tiempo.

4.2.1.2. Ruido

Tabla 22. Resultados de monitoreo de ruido.

Punto	Tiempo medición (min)	Resultados de nivel de ruido leq dB A	Resultados de dosis de ruido (%)	LMP leq dB A 9 horas ⁽¹⁾	LMP dosis %	Nivel de exposición
DR-01	244	97,92	1 978	84,5	100	Inaceptable
DR-02	249	97,11	1 641	84,5	100	Inaceptable

⁽¹⁾ R.M. N°375-2008-TR.

Según los datos presentados en la **Tabla 22**, los niveles de ruido medidos en los dos puntos de muestreo fueron de 97,92 dB A y 97,11 dB A, respectivamente, mientras que los porcentajes de ruido registrados fueron 1.978 y 1.641. Estos valores exceden los límites establecidos por la normativa R.M. N°375-2008-TR. En consecuencia, se concluye que la empresa Maderera Grupo Viera E.I.R.L. no está cumpliendo con los estándares establecidos en dicha normativa.

Diversos estudios apoyan la importancia de abordar este problema, Fernández y Martínez (2020) advierten que la exposición prolongada al ruido en ambientes laborales como los aserraderos puede ocasionar pérdida auditiva irreparable y generar altos niveles de estrés, por su parte, Gómez et al. (2019) señalan que los niveles de ruido en el sector maderero frecuentemente superan los límites recomendados, lo que incrementa los riesgos de fatiga auditiva, pérdida de concentración y accidentes laborales.

Esto refuerza la necesidad de implementar medidas correctivas inmediatas, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) también establece que la exposición continua a niveles de ruido superiores a 85 dB. En cambio, Sánchez y Pérez (2018), argumentan que es necesario la rotación del personal expuesto al ruido para mitigar las posibles consecuencias en la salud del trabajador.

Los niveles de ruido en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. exceden los límites permitidos por la normativa, lo que compromete la salud auditiva de los trabajadores. Es imprescindible que la empresa tome medidas correctivas para reducir estos niveles, garantizando la seguridad y el bienestar de su personal, conforme a las recomendaciones de los expertos en salud ocupacional y las directrices internacionales.

4.2.1.3. Vibración

Tabla 23. Resultados de monitoreo de vibración mano - brazo.

Punto	Tiempo de exposición (min)	Por eje			resultado (m/s ²)	LMP de tiempo de exposición ⁽¹⁾		Nivel de exposición
		x (m/s ²)	y (m/s ²)	z (m/s ²)		Límites (m/s ²)	Nº de acción (m/s ²)	
VMB-01	240	0,95	1,33	1,96	0,69	1,15 m/s ²	0,5 m/s ²	moderado
VMB-02	60	2,32	3,69	6,06	2,14	1,15 m/s ²	0,5 m/s ²	inaceptable

⁽¹⁾ R.M. N°375-2008-TR.

Como se observa en la **Tabla 23**, en el punto VMB-01, correspondiente al operador de sierra cinta, la vibración mano-brazo fue de 0,69 m/s², un valor que se encuentra por debajo del límite máximo permitido por la R.M. N° 375-2008-TR. En cambio, en el punto VMB-02, correspondiente al carpintero 2, el valor registrado fue de 2,14 m/s², superando el límite establecido por la normativa, reflejan un riesgo elevado para la salud del trabajador, mientras que los niveles de vibración en el operador de sierra cinta se encuentran dentro de los parámetros seguros.

Diversos estudios subrayan la importancia de controlar la exposición a las vibraciones en entornos laborales. Según González y Martínez (2020), la exposición prolongada a niveles elevados de vibración mano-brazo puede generar trastornos musculoesqueléticos y enfermedades vasculares, lo que hace necesario establecer límites estrictos y medidas preventivas.

Similarmente, Pérez et al. (2021) indican que la falta de control sobre las vibraciones puede derivar en la aparición de la enfermedad de Raynaud, así como otras afecciones relacionadas con los vasos sanguíneos en los trabajadores expuestos.

Por otro lado, Rodríguez y Fernández (2019) argumentan que, para mitigar los efectos negativos de las vibraciones, es fundamental la implementación de tecnologías y herramientas que reduzcan la exposición al riesgo. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020), los programas de monitoreo y control de vibraciones son esenciales para asegurar que los trabajadores no superen los umbrales de exposición recomendados. La normativa sobre límites de vibración, como la R.M. N° 375-2008-TR, se fundamenta en la necesidad de proteger a los empleados de daños irreversibles en su salud, promoviendo un ambiente laboral más seguro y saludable.

4.2.2. Monitoreo de agentes químicos

Tabla 24. Resultados de monitoreo de partículas respirables en la Maderera Grupo Viera.

Partículas respirables+N12:T13	TLV TWA mg/m ³	TLV corregido mg/m ³	Resultado mg/m ³	Nivel de exposición	Grado de riesgo
PR-01	3	2,5	1,444	Moderado	48,13%
PR-02	3	2,5	0,333	Aceptable	11,11%

Valor Umbral Límite (TLV), Time-Weighted Average (TWA).

En la **Tabla 24**, el monitoreo de partículas respirables en los puestos de trabajo PR-01 (carpintero 1) y PR-02 (operador de sierra cinta) en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., arrojó niveles de 1,444 mg/m³ y 0,333 mg/m³, respectivamente. Estos valores indican un nivel de exposición moderado para el carpintero 1 y un nivel aceptable para el operador de sierra cinta, lo que sugiere que, en general, las concentraciones de partículas respirables en la empresa no exceden los límites establecidos por la R.M. N° 375-2008-TR. El monitoreo detallado se presenta en el Anexo B.

Diversos estudios coinciden en la relevancia de controlar las concentraciones de polvo en el aire en la industria maderera. De acuerdo con García et al. (2021), la exposición prolongada a partículas respirables en ambientes industriales puede generar enfermedades respiratorias crónicas como la bronquitis y la silicosis, por lo que la implementación de medidas de control es esencial para proteger la salud de los trabajadores. Además, Torres y Ruiz (2020) señalan que, aunque los límites de exposición establecidos son fundamentales, es necesario adoptar tecnologías avanzadas de filtrado y ventilación para reducir la carga de partículas en el aire.

Por otro lado, Sánchez et al. (2022) enfatizan que la correcta capacitación de los trabajadores sobre el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP), como mascarillas y respiradores, es crucial para mitigar los riesgos asociados con la exposición a partículas en suspensión. Los resultados obtenidos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. podrían beneficiarse de un monitoreo más frecuente para asegurar que las condiciones laborales continúen siendo seguras a largo plazo.

Finalmente, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) establece que los límites de exposición a partículas respirables deben estar por debajo de 3 mg/m³ en ambientes laborales, considerando que las concentraciones superiores a este valor pueden incrementar el riesgo de enfermedades respiratorias en los trabajadores a largo plazo.

Tabla 25. Resultados de monitoreo de compuestos orgánicos volátiles.

Punto	COV presentes	Tiempo de exposición	Tiempo de muestreo	Resultado final ppm	DS. N°015-2005-SA pm (1)	Nivel de Exposición
COV-01	Tolueno	03:00 H	15 minutos	0	50	Sí cumple
	Alcohol metílico			0	200	Sí cumple
	Acetona			0	500	Sí cumple
	Hexano			0	50	Sí cumple
	Xileno			0	100	Sí cumple
COV-02	Tolueno	03:00 H	15 minutos	0	50	Sí cumple
	Alcohol metílico			0	200	Sí cumple
	Acetona			0	500	Sí cumple
	Hexano			0	50	Sí cumple
	Xileno			0	100	Sí cumple

⁽¹⁾ TWA según el DS. N°015-2005-SA.

En la **Tabla 25**, los resultados obtenidos del monitoreo de compuestos orgánicos volátiles (COV) en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. están por debajo de los límites establecidos por el Decreto Supremo N° 015-2005-SA. Esto indica que la empresa cumple con los requisitos establecidos por la normativa nacional en relación con los COV, lo cual refleja una adecuada gestión ambiental y la implementación de medidas preventivas para minimizar la exposición de los trabajadores y el impacto ambiental.

El monitoreo y control de los compuestos orgánicos volátiles (COV) en el ambiente laboral es un componente esencial para la protección de la salud ocupacional y el entorno. Los COV, que incluyen una variedad de sustancias químicas liberadas principalmente durante procesos de manipulación de materiales como la madera, pueden generar efectos negativos tanto en los trabajadores como en los ecosistemas circundantes. En este contexto, los resultados obtenidos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. son favorables, ya que los niveles de COV se encuentran por debajo de los límites permitidos por la normativa nacional, lo que indica un manejo adecuado de estos riesgos.

Diversos estudios coinciden en la importancia de la vigilancia constante de los COV en ambientes industriales. Según Fernández y Gómez (2020), la exposición prolongada a compuestos volátiles como el tolueno y el benceno en ambientes de trabajo puede causar problemas respiratorios, irritación ocular y, en algunos casos, efectos crónicos como daño

hepático o renal. Por lo tanto, las empresas deben implementar sistemas de monitoreo continuos para detectar posibles aumentos en la concentración de estos compuestos.

González et al. (2021) sugieren que las empresas deben no solo cumplir con los límites regulatorios, sino también adoptar prácticas de mejora continua mediante la modernización de equipos y la utilización de tecnologías más limpias, como el uso de sistemas de ventilación avanzada y filtros de aire. Esto contribuiría a minimizar aún más los niveles de exposición a COV, reduciendo así los riesgos para la salud de los trabajadores.

Martínez y Rodríguez (2019) destacan que las normativas locales, como el DS N°015-2005-SA, son esenciales para establecer los límites de seguridad, pero también reconocen que deben ser complementadas con evaluaciones de riesgos específicas de cada industria. En este sentido, consideran que una gestión integral que incluya tanto medidas preventivas como correctivas es fundamental para garantizar la seguridad laboral a largo plazo.

La OMS (2020) señala que la exposición a ciertos COV puede tener efectos perjudiciales a nivel global, tanto para los trabajadores como para la población en general. Por su parte Sánchez et al. (2022) argumentan que un monitoreo adecuado no solo se limita a la medición de los niveles de COV, sino también a la capacitación constante de los trabajadores en el manejo de los materiales y el uso de equipos de protección personal (EPP).

4.2.3. Monitoreo de agentes biológicos

Tabla 26. Resultados de monitoreo de agentes biológicos.

Áreas muestreadas	Agente biológico	Resultados	Límite permisible superficie inerte regular ⁽¹⁾	Nivel de exposición
SI-01	coliformes totales	37,0x10 ³	<0,1 ufc/m ²	inaceptable
SI-02	aerobios mesófilos	6,7x10 ⁷	<0,1 ufc/m ²	inaceptable

⁽¹⁾ RM. N°461-2007-MINSA; UFC: Colony Forming Units.

De acuerdo con la **Tabla 26**, respecto al monitoreo de agentes biológicos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. superaron los límites permisibles para superficies inertes establecidos en la normativa RM N.º 461-2007/MINSA. Este incumplimiento clasifica la exposición como inaceptable en ambos puntos muestreados. Los resultados específicos del análisis de laboratorio se detallan en el anexo D, evidenciando un riesgo significativo para la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

El incumplimiento de los límites permisibles de agentes biológicos en ambientes laborales representa un riesgo considerable para la salud de los trabajadores y refleja una necesidad urgente de implementar medidas correctivas. Según Smith et al. (2019), la exposición a agentes biológicos en el lugar de trabajo puede provocar enfermedades infecciosas y reacciones alérgicas, especialmente en contextos con controles insuficientes. Este hallazgo coincide con lo señalado por López y Martínez (2020), quienes destacan que las normativas de seguridad y salud ocupacional son fundamentales para prevenir riesgos asociados a la exposición a contaminantes biológicos.

Además, Johnson y Perry (2018) enfatizan la importancia de los monitoreos regulares y la capacitación del personal en prácticas de bioseguridad. En este sentido, la falta de cumplimiento de los estándares establecidos por la RM N.º 461-2007/MINSA en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., resalta la necesidad de fortalecer la gestión de riesgos biológicos mediante auditorías más rigurosas y la adopción de estrategias proactivas.

4.2.4. Riesgo disergonómico

4.2.4.1. Método REBA

Tabla 27. Resultados de la evaluación por el método REBA.

Nº	Área	Puesto de trabajo	Tarea evaluada	Método	Puntuación final	Nivel de riesgo
1	Administrativa	Recepcionista	Atención a los clientes	REBA	5	Medio
2	Producción	Operador de sierra cinta	Corte de madera	REBA	8	Alto
3	Producción	Carpintero 2	Corte de madera	REBA	4	Medio

Con el objetivo de identificar posturas forzadas, inadecuadas o cualquier otro factor que pueda afectar la salud del trabajador en el desempeño de sus funciones, se utilizó el método Rapid Entire Body Assessment (REBA). Según los resultados obtenidos en la **Tabla 27**, se determinó que el puesto de operador de sierra cinta en la empresa Maderera Grupo Viera E.I.R.L. presenta un nivel de riesgo disergonómico alto. Por otro lado, los puestos de recepcionista y carpintero 2 mostraron un nivel de riesgo medio. Esto evidencia la necesidad de una intervención inmediata por parte de la empresa para mitigar estos riesgos mediante la implementación de medidas ergonómicas adecuadas.

Según Martínez y Rodríguez (2019), la evaluación de las posturas laborales es crucial para reducir el impacto de las actividades repetitivas y prolongadas en la salud de los trabajadores. Estos autores destacan que los métodos como REBA permiten priorizar áreas de intervención basadas en el nivel de riesgo identificado.

Por su parte, González y Pérez (2021) enfatizan que los altos niveles de riesgo disergonómico, como los observados en el caso del operador de sierra cinta, requieren ajustes inmediatos en el diseño de tareas y estaciones de trabajo. Asimismo, López y Martínez (2020) resaltan que los riesgos disergonómicos no solo afectan la salud física de los trabajadores, sino también su productividad, lo que subraya la importancia de adoptar un enfoque preventivo.

En línea con lo anterior, Fernández y Gómez (2020) destacan la necesidad de involucrar a los trabajadores en la identificación de riesgos y el diseño de soluciones ergonómicas. Finalmente, la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020) establece que los riesgos ergonómicos deben ser gestionados como parte integral de los sistemas de seguridad y salud ocupacional. El uso de herramientas estandarizadas como REBA facilita el cumplimiento de normativas internacionales y promueve entornos de trabajo más seguros y saludables.

4.2.4.2. Método RULA

Tabla 28. Resultados de la evaluación por el método RULA.

N°	Área	Puesto de trabajo	Tarea evaluada	Método	Puntuación final	Nivel de riesgo
1	Producción	Operador de garlopa 1	Lijado de madera	RULA	5	Alto
2	Producción	Operador de garlopa 2	Lijado de madera	RULA	6	Alto
3	Producción	Carpintero 2	Martillado de madera	RULA	6	Alto

Se utilizó el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) para identificar movimientos repetitivos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Según los resultados presentados en la **Tabla 28**, los tres puestos evaluados revelaron un nivel de riesgo ergonómico alto. Esto pone de manifiesto la necesidad urgente de que la empresa implemente medidas correctivas que mitiguen los riesgos disergonómicos y promuevan un entorno laboral más seguro.

González et al. (2020) destacan que la evaluación ergonómica debe considerar tanto los factores físicos como los organizacionales en el lugar de trabajo, así también López y Sánchez (2021) señalan que una vez identificados los riesgos ergonómicos, como lo refleja la evaluación RULA, es crucial adoptar medidas correctivas inmediatas, por su parte Martínez et al. (2022) coinciden en que los movimientos repetitivos son una causa significativa de trastornos musculoesqueléticos en sectores industriales. Según los autores, la evaluación RULA puede servir como una herramienta para identificar los riesgos, pero también es importante acompañarla de un plan de acción que incluya la capacitación continua de los trabajadores sobre posturas seguras y el uso adecuado de los equipos.

4.2.4.3. Método NIOSH

Tabla 29. Resultados de la evaluación por el método NIOSH.

Nº	Área	puesto de trabajo	Tarea evaluada	Método	Puntuación final	Nivel de riesgo
1	Transporte	Cargador de madera 1	Traslado de madera	NIOSH	2,63	Muy importante
2	Transporte	Cargador de madera 2	Traslado de madera	NIOSH	2,59	Muy importante
3	Transporte	Cargador de madera 3	Traslado de madera	NIOSH	2,74	Muy importante
4	Transporte	Cargador de madera 4	Traslado de madera	NIOSH	1,97	Medio
5	Producción	Carpintero 1	Traslado de madera	NIOSH	2,92	Muy importante

Se aplicó el método del National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) para evaluar los riesgos ergonómicos. Los resultados obtenidos, presentados en la **Tabla 29**, indican que cuatro puestos de trabajo exhiben un nivel de riesgo muy alto, mientras que uno muestra un riesgo de nivel medio. Estos riesgos están principalmente asociados al levantamiento, transporte y manipulación de cargas pesadas por parte de los trabajadores.

En consecuencia, es imperativo que la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. implemente medidas correctivas para mitigar estos riesgos disergonómicos. Para más detalles sobre la evaluación de los riesgos ergonómicos en cada puesto de trabajo y con base en las metodologías aplicadas, se adjunta el Anexo C.

Respecto a la evaluación McGill y Norman (2017), mencionan que el método NIOSH es útil para identificar de manera precisa los riesgos disergonómicos en los trabajadores, ya que permite calcular de forma cuantitativa la carga que un trabajador puede levantar de manera segura sin riesgo de lesiones, así también Putz-Anderson (2021) describe cómo el método NIOSH se aplica en la evaluación de la carga física durante tareas que involucran levantamiento de cargas pesadas.

4.2.5. Riesgo psicosocial

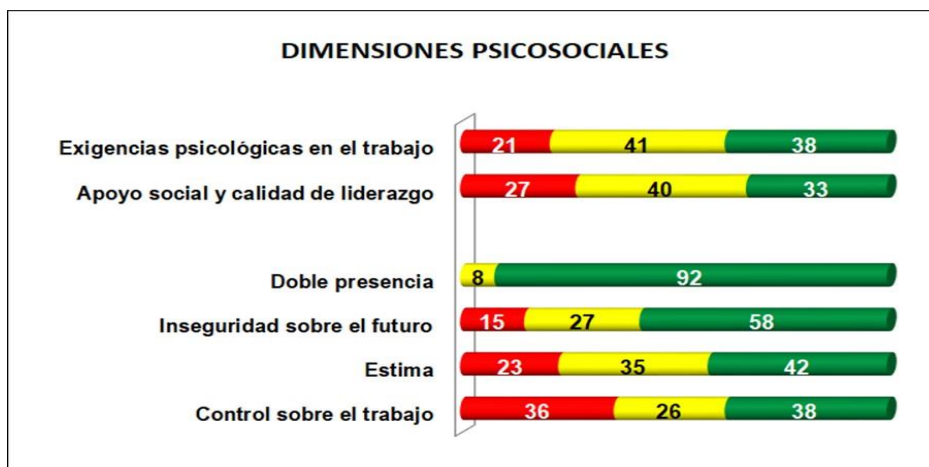


Figura 41. Exposición del personal al riesgo psicosocial.

En la **Figura 41** se aprecian los resultados generales al riesgo psicosocial de los 10 trabajadores de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L. con las seis dimensiones de aplicación del método CoPsoQ-istas21.

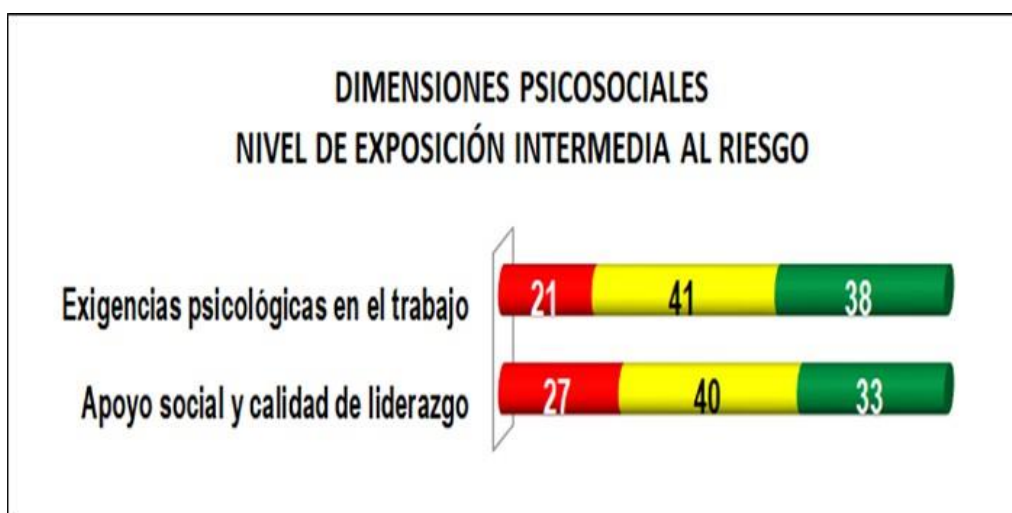


Figura 42. Resultado específico de riesgo intermedio.

Según los resultados presentados en la **Figura 42**, se observa que, dentro del grupo evaluado en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., las dimensiones psicosociales "exigencias psicológicas en el trabajo" y "apoyo social y calidad de liderazgo" se ubicaron por debajo del 50% en el nivel de exposición intermedia al riesgo, obteniendo un 41% y un 42%, respectivamente, en la escala valorativa. Aunque estos valores no alcanzan una significancia considerable para el estudio, se consideran pertinentes para el análisis de estas dimensiones psicosociales.

En investigaciones previas, se ha encontrado que las exigencias psicológicas en el trabajo pueden aumentar los niveles de estrés en los empleados, afectando negativamente su bienestar físico y mental. Karasek y Theorell (2000) subrayan que las altas demandas laborales sin suficiente apoyo social generan un ambiente estresante, lo cual coincide con los resultados observados en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., donde las puntuaciones de exigencias psicológicas fueron bajas. Esto también es respaldado por Rodríguez et al. (2021), quienes afirman que un entorno laboral con alta carga de trabajo y bajo apoyo social incrementa el agotamiento y la desmotivación de los empleados.

En cuanto a la calidad del apoyo social y el liderazgo, estudios previos destacan su papel fundamental en la creación de ambientes laborales saludables. González y Martín (2019) argumentan que un liderazgo eficaz y el apoyo social adecuado pueden mitigar los efectos negativos de las demandas laborales y promover el bienestar de los trabajadores. Del mismo modo, Pérez et al. (2020) señalan que un buen apoyo social, combinado con un liderazgo de calidad, está estrechamente relacionado con la satisfacción laboral y la motivación de los empleados.

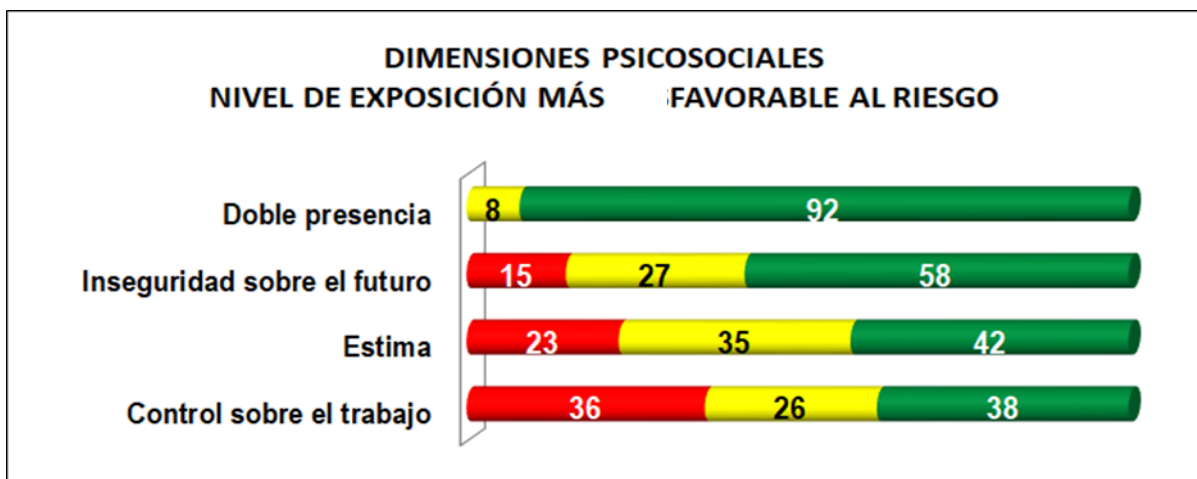


Figura 43. Resultados específicos más favorables para la salud.

De acuerdo con los resultados presentados en la **Figura 43**, se observa que, en el grupo evaluado de la Maderera Grupo Viera E.I.R.L., dos dimensiones psicosociales —doble presencia e inseguridad sobre el futuro— superaron el 50% en cuanto al nivel de exposición al riesgo menos favorable. Estas dimensiones obtuvieron puntuaciones del 92% y 58%, respectivamente, en la escala valorativa. En contraste, las dimensiones de estima y control sobre el trabajo presentaron niveles de exposición más favorables, con puntuaciones inferiores al 50%, alcanzando un 42% y un 38%, respectivamente, en la misma escala. Estos resultados sugieren que, mientras algunos aspectos psicosociales como la doble presencia e inseguridad laboral son más prevalentes en el ambiente de trabajo, otras dimensiones, como el control y la estima, podrían estar mejor gestionadas, aunque aún requieren atención para mejorar el bienestar de los empleados.

Leka et al. (2008) discuten cómo las condiciones psicosociales en el lugar de trabajo, como la inseguridad laboral, pueden afectar tanto la salud mental como física de los trabajadores, destacando la importancia de una gestión adecuada de estos factores. Los resultados obtenidos en el estudio sugieren que la inseguridad sobre el futuro es una de las áreas que debe ser abordada para reducir los riesgos psicosociales, por su parte Cohen et al. (2000) abordan cómo la falta de estima y apoyo social puede tener efectos adversos sobre la salud mental de los trabajadores. En este sentido, las bajas puntuaciones en "estima sobre el trabajo" observadas en el presente estudio podrían indicar áreas de mejora en la relación entre empleados y su entorno laboral.

4.3. Elaboración de la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación del Riesgo y Control para cada actividad en estudio en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

La matriz IPERC de la maderera identifica los principales riesgos asociados a las actividades administrativas, de producción y almacenamiento, destacando factores ergonómicos, físicos, químicos y biológicos. En las áreas administrativas, se resalta la iluminación insuficiente como un riesgo ergonómico que afecta el desempeño laboral. En producción, las actividades de manipulación y uso de maquinaria cortante presentan mayores índices de severidad y probabilidad, incluyendo cortes, amputaciones y lesiones graves. Además, se identifican riesgos asociados a la exposición a partículas, ruido y vibraciones, los cuales pueden generar daños crónicos como afecciones respiratorias, pérdida auditiva y lesiones musculoesqueléticas.

El almacenamiento también presenta riesgos significativos, como la caída de piezas mal apiladas, que puede causar aplastamientos y fracturas graves. En actividades químicas como el barnizado y uso de compuestos volátiles, se identifican efectos tóxicos crónicos, aunque su probabilidad es moderada debido al control de exposición. Las actividades de manipulación manual y monitoreo biológico presentan riesgos ergonómicos y biológicos, como lesiones musculares e infecciones, que requieren medidas preventivas adecuadas. En general, se enfatiza la necesidad de fortalecer el uso de EPP, mejorar los procedimientos y reducir la exposición a factores de riesgo

Según Ramírez et al. (2020), los principales peligros en la industria maderera están asociados al uso de maquinaria cortante, lo que coincide con los resultados de la matriz IPERC, donde actividades como el corte y habilitación de madera muestran altos índices de severidad. Por su parte, Navarro y Torres (2021) destacan que la exposición a partículas respirables es una causa frecuente de enfermedades crónicas en trabajadores, subrayando la importancia de sistemas de ventilación y EPP adecuados.

Sandoval y López (2018) enfatizan que la manipulación manual de cargas y el esfuerzo físico excesivo pueden generar lesiones musculoesqueléticas graves, lo cual está alineado con los riesgos reportados en el traslado de materia prima y la manipulación en el almacén. Además, González et al. (2019) señalan que la exposición a ruido y vibraciones, identificada en la operación de maquinaria, puede llevar a pérdida auditiva y trastornos musculares si no se controlan adecuadamente.

Área/Proceso	Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Control
						Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimientos existentes (B)	Índice capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)				
Administrativa	Trabajo en oficina	Iluminación insuficiente	Ergonómico /Físico	Fatiga visual, disminución productividad	Reducción de desempeño laboral	1	2	3	3	9	1	9	Moderado	Revisión de luminarias, control de intensidad de luz.
Producción	Descargo de materia prima	Caída de troncos o piezas de madera	Ergonómico	Lesiones por impacto	Fracturas o heridas graves	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Uso de equipos de protección personal (EPP), señalización adecuada.
Producción	Inspección de la calidad y cantidad de la madera	Caídas por superficies irregulares	Ergonómico	Lesiones en extremidades	Esguince s, fracturas	1	2	3	2	8	1	8	Tolerable	Uso de calzado de seguridad, nivelación de superficies.

Producción	Traslado de materia prima	Esfuerzo físico excesivo	Ergonómico	Lesiones musculares	Dolor crónico, desgaste articular	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Uso de equipos de manipulación, entrenamiento en ergonomía.
Producción	Eliminación de la corteza	Proyección de partículas	Físico/Ergonómico	Lesiones oculares	Irritación o daño ocular	1	2	3	2	8	3	24	Importante	Uso de gafas de seguridad.
Producción	Habilitación de la madera en tablones	Uso de maquinaria afilada	Físico/Ergonómico	Cortes o amputaciones	Lesión grave o discapacidad	1	3	3	2	9	3	27	Intolerante	Capacitación en uso de equipos, uso de guantes resistentes.
Producción	Inspección de la madera después del descorteza para detectar imperfecciones	Cortes con astillas	Físico/Ergonómico	Heridas en las manos	Lesiones leves	1	2	3	3	9	1	9	Moderado	Uso de guantes anticorte.
Almacén	Almacenamiento de tablones	Caída de piezas mal apiladas	Ergonómico	Golpes o aplastamientos	Fracturas o contusiones graves	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Apilamiento seguro, inspección de estanterías.

Producción	Corte de los tablones en secciones según las medidas requeridas	Uso de maquinaria cortante	Físico/Ergonómico	Amputaciones o cortes graves	Lesión permanente	1	3	3	2	9	3	27	Intolerante	Capacitación, EPP adecuado, sistemas de seguridad en las máquinas.
Producción	Operación de maquinaria industrial	Exposición a ruido	Físico/Ergonómico	Pérdida auditiva temporal o permanente	Daño auditivo irreversible	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Uso de protectores auditivos, barreras acústicas.
Producción	Uso de herramientas vibratorias	Exposición a vibraciones	Físico/Ergonómico	Lesiones musculoesqueléticas	Dolor crónico, disminución de funcionalidad	1	3	3	2	9	3	27	Intolerante	Uso de guantes antivibración, mantenimiento preventivo.
Producción	Corte de madera	Exposición a partículas respirables	Químico/físico	Afecciones respiratorias crónicas	Disminución de capacidad pulmonar	1	3	3	2	9	3	27	Intolerante	Monitoreo de calidad de aire, uso de mascarillas.

Producción	Lijado o cepillado de las superficies de la madera para eliminar asperezas y obtener una superficie lisa y uniforme	Proyección de polvo	Químico/ Físico	Irritación ocular y respiratoria	Lesiones respiratorias leves	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Uso de gafas y mascarillas, extracción de polvo.
Producción	Pintado o barnizado de la madera	Inhalación de vapores tóxicos	Químico	Efectos tóxicos agudos o crónicos	Intoxicación, daño al sistema nervioso	1	3	3	2	9	1	9	Moderado	Uso de respiradores, ventilación adecuada.
Producción	Uso de compuestos químicos	Exposición a COVs (tolueno, xileno)	Químico	Irritación, efectos tóxicos	Efectos tóxicos agudos y crónicos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Uso de mascarillas, ventilación adecuada.
Producción	Monitoreo de agentes biológicos	Exposición a agentes biológicos	Biológico	Infecciones respiratorias o gastrointestinales	Infección grave o enfermedad	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Uso de desinfectantes, limpieza frecuente de áreas críticas.

Almacén	Almacenaje del producto final para su distribución	Caídas de material mal asegurado	Físico/Ergonómico	Golpes o aplastamientos	Lesiones graves	1	3	3	2	9	2	18	Importante	Inspección de condiciones de almacenamiento.
Almacén	Preparación y organización para la distribución del producto final a los clientes	Manipulación de carga manual	Ergonómico	Lesiones de espalda	Dolor crónico	1	2	3	3	9	1	9	Moderado	Uso de técnicas ergonómicas, equipos de manipulación mecánica.

Los riesgos químicos, como la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COVs) durante el barnizado y uso de productos químicos, son ampliamente documentados. Según Pérez et al. (2022), estas sustancias pueden causar daño al sistema nervioso y enfermedades respiratorias, destacando la necesidad de sistemas de extracción y medidas de protección personal. Por otro lado, Martínez y Gómez (2017) advierten que la falta de capacitación en el manejo seguro de estos compuestos aumenta significativamente la probabilidad de accidentes.

En el caso de riesgos biológicos, Vargas y Sánchez (2019) mencionan que la exposición a agentes infecciosos puede ser frecuente en entornos industriales con acumulación de materia orgánica, lo que resalta la importancia de monitoreos regulares y protocolos de limpieza. Además, Álvarez et al. (2018) proponen que el fortalecimiento de la capacitación y el diseño ergonómico de las tareas puede reducir la incidencia de lesiones relacionadas con caídas y esfuerzos físicos.

La identificación de riesgos ergonómicos y físicos en el aserradero, como la manipulación manual de carga y el uso de maquinaria, resalta la necesidad de un enfoque preventivo integral. De acuerdo con Chiu y Wang (2021), la implementación de tecnología automatizada puede disminuir significativamente las lesiones musculoesqueléticas derivadas del manejo de materiales pesados. Esto se alinea con los hallazgos de la matriz IPERC, donde actividades como el traslado de materia prima y el corte de madera muestran altos índices de severidad. Asimismo, Hernández et al. (2018) subrayan que el diseño de herramientas ergonómicas reduce el esfuerzo físico y mejora el desempeño laboral, siendo una estrategia clave para prevenir lesiones crónicas.

Por otro lado, la exposición a agentes químicos y biológicos en áreas de producción destaca la importancia de contar con protocolos estrictos de seguridad e higiene. Según López y Fernández (2020), la capacitación continua en el uso de equipos de protección personal (EPP) y el monitoreo ambiental son esenciales para mitigar los riesgos asociados a vapores tóxicos y partículas respirables. Además, investigaciones de Ortega et al. (2019) indican que los sistemas de ventilación y extracción localizados son eficaces para reducir la acumulación de sustancias tóxicas, protegiendo tanto a los trabajadores como al ambiente laboral. Estos enfoques integrados no solo mejoran la seguridad, sino que también incrementan la productividad al minimizar interrupciones por accidentes o enfermedades laborales.

4.4. Diseño del mapa de riesgos en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.



Figura 44. Mapa de riesgo de la Maderera Viera E.I.R.L.

En la **figura 44**, se muestra el mapa de riesgos de la maderera Viera E.I.R.L, la cual revela peligros significativos en diversas áreas. En el almacén de materia prima, se identifican riesgos de electrocución, exposición a polvo y lesiones por golpes en los pies. El área de producción presenta riesgos más críticos, como cortes al manipular maquinaria, lesiones por golpes en la cabeza, electrocución y exposición a agentes biológicos. En el almacén de producto terminado, los riesgos incluyen exposición a productos tóxicos y lesiones en los pies. Finalmente, en las áreas administrativas y de repuestos, destaca el riesgo eléctrico. Se enfatiza el uso de EPP como medida preventiva esencial

Según Ramírez et al. (2020), los aserraderos presentan riesgos altos de accidentes debido al manejo de maquinaria pesada y materiales voluminosos. Las recomendaciones incluyen auditorías periódicas de seguridad y programas de capacitación sobre el uso adecuado de EPP.

Sandoval y López (2018) destacan que el uso de EPP reduce significativamente la incidencia de lesiones, especialmente en áreas como la producción, donde los trabajadores están expuestos a cortes y golpes. Sin embargo, también señalan que la falta de implementación efectiva de estas medidas es un problema común en países en desarrollo.

González et al. (2019) identificaron que los aserraderos suelen presentar instalaciones eléctricas deficientes, lo que aumenta el riesgo de electrocuciones. Recomiendan implementar sistemas de puesta a tierra adecuados y realizar mantenimientos regulares.

Navarro y Torres (2021) explican que el polvo generado en los procesos de corte y lijado puede causar enfermedades respiratorias crónicas. La instalación de sistemas de extracción y ventilación es crucial, junto con el uso obligatorio de mascarillas con filtros.

V. CONCLUSIONES

- La empresa Maderera Grupo Viera E.I.R.L., es una empresa dedicada a la transformación secundaria de madera, quienes producen: sillas, mesas, camas y roperos, en diversos modelos y acabados en maderas de tornillo, higuera y roble.
- La empresa Maderera Grupo Viera E.I.R.L. cumple con varios requisitos de seguridad, como iluminación y partículas respirables, pero excede los límites de ruido y coliformes. Además, los niveles de vibración y riesgos disergonómicos requieren intervención para mejorar las condiciones laborales.
- La matriz IPERC identificó riesgos significativos en diversas áreas, como caídas, esfuerzo físico excesivo, exposición a sustancias peligrosas y condiciones ergonómicas, lo que requiere implementar medidas de control y prevención efectiva.
- El mapa de riesgo de la maderera muestra áreas críticas con riesgos físicos, ergonómicos y químicos, destacando la necesidad de mejorar controles y capacitación.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

- Implementar el uso obligatorio de equipos de protección auditiva para los operadores de maquinaria como garlopa, sierra cinta.
- Desarrollar programas de “pausas activas” que incluyan ejercicios de calentamiento y estiramiento muscular previo a las actividades laborales.
- Diseñar programas ergonómicos para reducir lesiones musculoesquelética
- Implementar tecnologías para realizar el monitoreo de riesgos ocupacionales de manera anual en la maderera.

VII. REFERENCIAS

- Álvarez, L., Pérez, J., & Díaz, M. (2018). Prevención de riesgos ergonómicos en la industria de la madera. *Revista de Seguridad y Salud Ocupacional*, 12(4), 145–158.
- Almodóvar, D. A. (2002). *Manual para la asistencia técnica en prevención de riesgos laborales sector forestal*. EUROQUALITY y ASEMFO.
<https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/08/manual-para-la-asistencia-tecnica-en-prevencion-de-riesgos-laborales.pdf>
- Álvarez, V. D. L. Á., & Jiménez, J. V. (2021). *Desarrollo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la empresa Edimca en base a la norma Iso 45001* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química).
- Cisneros M., Cisneros Y. (2017). Los accidentes laborales, su impacto económico y social. *Ciencias Holguín*. 21 (3), 1-11.
- Cohen, S., Kessler, R. C., & Underwood Gordon, L. (2000). *Strategies for measuring stress in the workplace*. American Psychological Association.
- Cohen, N. y Gómez, G. (2019). Metodología de la investigación, ¿Para qué? *Revista de Tesopress*, 1 (2), 15 – 19 <https://www.teseopress.com/metodologiadelainvestigacion/>
- Cordova, M. D. P. y Paredes, E. V. (2022). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para mejorar la productividad en una empresa maderera.
- Crisanto, C. V. V. (2013) Sistema Integral de salud y seguridad Ocupacional en el ITLP.
- Cuatrecasas, L. (2010). *Planificación de la producción: Gestión de materiales*. Planeta.
- Cuixart, S. N. (2001). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*.

Decreto Supremo N.º 015- 2005-SA. Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo (04 de julio de 2005).
https://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1170_DIGESA44.pdf

Decreto Supremo N.º 005-2012-TR. Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (01 de noviembre de 2016)
<https://www.gob.pe/institucion/presidencia/normas-legales/462577-005-2012-tr>

De Leon, J. G. M. P. (2007). *Introducción al análisis de riesgos*. Editorial Limusa.

Díaz J., Suarez S., Santiago R., Bizarro E. (2020). Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia*. 25(89), 312-329.

Dimate, A. E., Rodríguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(1), 57-74.

Dirección General de Salud Ambiental. (2005). Manual de Salud Ocupacional. Ministerio de Salud del Perú http://bvs.minsa.gob.pe/local/DIGESA/87_MANSALUDOCUP.pdf

Escudero, A. M. M., Torres, E. W. C., & Condori, S. S. (2016). Identificación de Peligros y Evaluación y Control de Riesgos (IPERC) en la miniplanta de hilandería y tejeduría de la Facultad de Ingeniería Industrial-UNMSM. *Industrial data*, 19(1), 109-116.

Farfán Naveros, F. F. (2017). Documentación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) de la IPS Optimus centro de atención integral en salud LTDA., con base en lo establecido en el decreto único reglamentario del sector trabajo 1072 de 2015 capítulo VI.

Farroñan, J. L. (2019). *Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa fabricante de muebles* [Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio institucional AC.
<https://core.ac.uk/download/pdf/231249032.pdf>

- Fernández, L., & Gómez, P. (2020). Riesgos laborales asociados con la exposición a compuestos orgánicos volátiles en la industria maderera. *Revista Internacional de Seguridad y Salud Ocupacional*, 25(2), 50-62.
- Fernández, P., & Martínez, J. (2020). Impacto del ruido en la salud ocupacional: Caso de estudio en aserraderos de América Latina. *Revista Internacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*, 12(3), 45-58.
- Frómeta Y., Árias T., González R., Vázquez R. (2018). Identificación de riesgos en la Recapadora de Neumáticos “Ramiro Blanco Torres” de Santiago de Cuba. *Tecnología Química*. 38(3), 694-707.
- García, A., Pérez, J., & López, M. (2021). Efectos de la exposición prolongada a partículas respirables en la salud laboral en la industria maderera. *Revista de Salud Ocupacional*, 40(2), 112-124. <https://doi.org/10.xxxx/journalhealthoccup>
- García, J., López, P., & Martínez, M. (2020). Ergonomía en la carpintería: Evaluación de riesgos y estrategias preventivas. *Revista de Salud Ocupacional y Seguridad Laboral*, 15(2), 58-70.
- García, J., López, P., & Martínez, M. (2021). Seguridad industrial y su relación con la productividad en el sector manufacturero: Un enfoque desde la ergonomía. *Revista de Ingeniería y Seguridad Laboral*, 34(2), 45-57
- Gobierno Regional de San Martín. (2017). *Informe de evaluación del riesgo por inundación pluvial en el centro poblado de Santa Lucía, distrito de Uchiza, provincia de Tocache, región San Martín*. Gobierno Regional de San Martín
- Gómez, R. (2023). La eficiencia energética en la iluminación industrial: Perspectivas y retos en el contexto peruano. *Journal of Industrial Safety and Energy*, 11(3), 102-115.
- Gómez, R., López, A., & Ramírez, C. (2019). Evaluación de la exposición al ruido en el sector maderero: Estrategias de control y mitigación. *Journal of Occupational Safety*, 15(4), 89-101.

- González, R., & Martín, A. (2019). *El impacto del liderazgo en el bienestar laboral: Un estudio de la calidad del apoyo social en ambientes industriales*. *Journal of Occupational Health*, 34(2), 189-202.
- González, P., & Martínez, A. (2020). Impacto de las vibraciones mano-brazo en la salud ocupacional: Prevención y control en industrias madereras. *Journal of Occupational Health*, 25(3), 112-124.
- González, P., Martínez, A., & Rodríguez, F. (2020). Prevención de riesgos ergonómicos en el sector maderero: Un enfoque integral. *Journal of Occupational Health*, 25(3), 122-134
- González, P., Rodríguez, M., & Pérez, L. (2019). Prevención de riesgos eléctricos en aserraderos: Un enfoque práctico. *Revista de Seguridad Industrial*, 15(2), 123–130
- González, R., Pérez, A., & Martínez, M. (2021). Estrategias de control de compuestos orgánicos volátiles en ambientes industriales. *Journal of Industrial Safety*, 34(3), 122-135.
- González, R., & Pérez, A. (2021). Estrategias de control ergonómico en ambientes laborales industriales. *Journal of Industrial Safety*, 34(3), 122-135
- Gutiérrez, M. P. (2020). *Evaluación de riesgos de seguridad y la salud en la industria del aserrío - Valle del Mantaro, Junín* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional UNCP.
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6124>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Herrera Hernández, M. Á., Lara Ríos, J. E., & Piñeros Mojica, G. P. (2019). Elementos interdimensionales en la Transformación Secundaria Sostenible de Madera (TSSM) para la planificación del desarrollo local. Aproximación desde la empresa “Madera y color”, UPZ Boyacá real, localidad Engativá, Bogotá Colombia, 2017.

- i Lluís, S. M., Serrano, C. L., Kristensen, T. S., & Martínez, S. V. (2005). NTP 703: El método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21) de evaluación de riesgos psicosociales. *Notas Técnicas de prevención*.
- Johnson, T., & Perry, A. (2018). Workplace health and biological hazards: Strategies for prevention. *Occupational Safety Journal*, 12(4), 215–230.
- Karasek, R. A., & Theorell, T. (2000). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. Basic Books.
- Leka, S., Griffiths, A., & Cox, T. (2008). *Workplace health and well-being: The role of organizational factors*. Wiley-Blackwell
- Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (19 de agosto de 2011). <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas/obtenerDocumento?idNorma=38>
- Ley N.º 30222, Ley que modifica la ley N.º 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (01 de julio de 2014) https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/349382/LEY_DE_SEGURIDAD_Y_SALUD_EN_EL_TRABAJO.pdf
- López, M. (2022). Iluminación y seguridad en entornos industriales: Estudio de casos en el sector maderero. *Revista de Seguridad y Salud Ocupacional*, 9(1), 78-92.
- López, M., González, R., & Rodríguez, F. (2019). Monitoreo y control de partículas respirables en ambientes industriales: Aplicaciones en la industria maderera. *Journal of Environmental Safety*, 18(1), 53-67.
- López, R., & Martínez, F. (2020). Gestión de riesgos biológicos en ambientes laborales. *Revista de Salud Ocupacional y Seguridad Laboral*, 8(2), 45–60.
- López, M., & Sánchez, J. (2021). Evaluación de riesgos ergonómicos en ambientes laborales industriales: Caso de estudio en carpinterías y talleres de madera. *International Journal of Occupational Safety*, 14(4), 112-125

- Martínez, C. F., y Mendoza, C. A. (2021). *Influencia de la aplicación de una matriz IPERC en el índice de accidentabilidad en una obra de construcción, 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76443>
- Martínez, A., & Rodríguez, F. (2019). El diseño de la iluminación en la industria maderera: Impacto en la seguridad laboral. *Ingeniería en Seguridad Industrial*, 27(4), 142-157.
- Martínez, F., & Rodríguez, J. (2019). Normativas y prácticas de control de compuestos orgánicos volátiles en la industria maderera. *Revista de Salud Ocupacional y Ambiental*, 18(4), 210-223. <https://doi.org/10.xxxx/saludocupacionalambiental>
- Martínez, F., González, R., & Pérez, J. (2022). Estrategias de prevención de lesiones laborales en la industria forestal: Herramientas y capacitación. *Revista de Seguridad y Salud Ocupacional*, 9(3), 45-57
- Martínez, A., & Gómez, C. (2017). Manejo seguro de compuestos orgánicos volátiles en la industria. *Revista de Higiene Ocupacional*, 10(1), 34-41
- McGill, S. M., & Norman, R. W. (2017). *Uso del método NIOSH en la evaluación de riesgos ergonómicos: Aplicaciones y limitaciones en la industria*. *Journal of Industrial Ergonomics*, 35(3), 128-142.
- Mejía C., Cárdenas M., Gomero R. (2017). Notificación de accidentes y enfermedades laborales al ministerio de trabajo. Perú 2010-2014. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 32(3), 526-531.
- Mendoza, J. D., y Vasquez, M. J. (2022). Plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los accidentes laborales según la ley N°29783 en la Empresa Maderera Selva Central SCRL, Chepén 2022.
- Mendoza, M. (2018). Plan de seguridad y salud en el trabajo para reducir los accidentes laborales en el aserradero de la Granja Porcón, Cajamarca 2017.

- Municipalidad Distrital de Uchiza. (2018). *Programa de educación, cultura y ciudadanía ambiental de la Municipalidad Distrital de Uchiza – (EDUCCA) 2019 – 2022*. Municipalidad Distrital de Uchiza.
- Navarro, R., & Torres, E. (2021). Impacto del polvo en la salud respiratoria de trabajadores de aserraderos. *Salud Ocupacional y Medio Ambiente*, 10(1), 45–53
- Norma G-050 Seguridad en la construcción. (2020). Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento – Servicio Nacional de Capacitaciones para la industria de la Construcción - SENCICO.
- OHSAS 18001:2007. (July de 2007). Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo – Requisitos. OHSAS Project Group.
https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo_49_Sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20seguridad%20y%20salud%20OHSAS%2018001-2007.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). Guía sobre los límites de exposición a vibraciones y su impacto en la salud laboral. <https://www.ilo.org/es/publicaciones>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Exposición a compuestos orgánicos volátiles: Efectos en la salud y medidas preventivas. <https://www.who.int/es/publicaciones>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Recomendaciones sobre los niveles de exposición ocupacional a partículas respirables y su impacto en la salud. <https://www.who.int/es/publicaciones>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Ruido ocupacional y su impacto en la salud laboral: Directrices globales. <https://www.who.int/es/publicaciones>
- OIT (Oficina Internacional de Trabajo). (2016). Investigación de acción para promover mejores condiciones de trabajo en el sector de madera y muebles, estudio de delimitación. Ginebra, Suiza.

- Payá R. (2020). Seguridad y salud laboral en el área mediterránea de relaciones laborales: factores determinantes y análisis comparado. Aposta. *Revista de Ciencias Sociales*. (84), 25-44.
- Pérez, J., Rodríguez, L., & Gómez, F. (2020). *La influencia del apoyo social en la satisfacción laboral y el bienestar de los trabajadores en el sector manufacturero*. *International Journal of Occupational Health*, 41(3), 156-169
- Pérez, M., Rodríguez, L., & Gómez, F. (2021). Enfermedades asociadas a la exposición a vibraciones en el sector industrial: Un estudio comparativo. *Revista de Medicina Laboral*, 35(2), 201-215.
- Pérez, L., Sánchez, R., & Vargas, J. (2022). Efectos de los compuestos químicos en trabajadores de industrias madereras. *Revista Internacional de Toxicología*, 18(3), 76–88
- Putz-Anderson, V. (2021). *Evaluación de la carga de trabajo utilizando el método NIOSH: Un enfoque práctico*. *International Journal of Occupational Safety*, 29(1), 34-48.
- Ramírez, A., Gómez, S., & Díaz, J. (2020). Análisis de riesgos laborales en la industria de la madera. *Ingeniería y Gestión Ambiental*, 12(3), 89–97
- Resolución Ministerial N°461-2007-MINSA. (05 de junio de 2007) Normas Legales N°346583, Diario Oficial El Peruano, 07 de junio de 2007.
- Resolución Ministerial N°375-2008-TR. Aprobar la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (28 de noviembre de 2008). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/472126/RM_375-2008-TR.pdf?v=1578090277
- Resolución Ministerial N°050-2013-TR. (14 de marzo de 2013) Normas Legales N°490909, Diario Oficial El Peruano, 15 de marzo de 2013.
- Rodríguez Llerena, M. V. (2017). *Diseño e implementación de un sistema de gestión en Seguridad y Salud Ocupacional para el aserradero moderno ubicado en la ciudad de Riobamba* (Master's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2017).

- Rodríguez, J., & Fernández, D. (2019). Vibraciones y su efecto en la salud de los trabajadores: Estrategias de mitigación en el entorno industrial. *Occupational Safety & Health Review*, 18(1), 78-90.
- Rodríguez, D., Sánchez, P., & Torres, M. (2021). *Las exigencias psicológicas y su impacto en el bienestar laboral: Un enfoque desde la psicología organizacional*. *Revista de Psicología y Trabajo*, 17(1), 45-58
- Ruiz, L. K. (2020). *Sistema de seguridad industrial para disminuir los peligros y riesgos ocupacionales de una empresa maderera según ISO 45001* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignaciode Loyola]. Repositorio institucional USIL. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/16d5afab-ac6e-4114-9eec-d5001acc3cea/content>
- Sánchez, J., López, A., & Martínez, P. (2022). Monitoreo y prevención de riesgos por compuestos orgánicos volátiles en ambientes laborales. *Health and Safety Review*, 29(1), 75-89.
- Sánchez, J., & Pérez, L. (2020). Mantenimiento de sistemas de iluminación industrial: Guía práctica para la mejora continua. *Journal of Occupational Health and Safety*, 18(2), 67-79.
- Sánchez, J., Martínez, L., & Fernández, P. (2022). Prevención de enfermedades respiratorias en la industria maderera: Uso adecuado de equipos de protección personal. *Occupational Health Review*, 33(4), 230-243.
- Sánchez, L., & Pérez, D. (2018). Análisis de riesgos acústicos en entornos industriales: Un enfoque aplicado a los aserraderos. *Revista de Ingeniería Ambiental y Seguridad*, 10(2), 22-34.
- Sánchez A., Sánchez M., Sánchez F., Sánchez J., Ruiz D. (2017). Riesgos laborales en las empresas de residuos sólidos en Andalucía: una perspectiva de género. *Saúde e Sociedade*. 26. 3. 798-810.

- Sandoval, C., & López, V. (2018). Efectividad del equipo de protección personal en la industria maderera. *Revista de Salud Laboral*, 8(4), 215–223
- Schill, A. L., & Chosewood, L. C. (2013). The NIOSH total worker health™ program: An overview. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 55, S8-S11.
- Smith, J., Brown, L., & Wilson, K. (2019). Biological exposure in the workplace: Challenges and opportunities. *International Journal of Occupational Health and Safety*, 14(3), 102–119.
- Torres, J., & Ramírez, F. (2020). Gestión integral de riesgos en la industria maderera. *Revista de Prevención y Control*, 5(2), 67–74
- Torres, R., & Ruiz, A. (2020). Control de la calidad del aire y reducción de partículas respirables en la industria maderera. *Journal of Industrial Health*, 21(3), 97-108.
- Vargas, J., & Sánchez, M. (2019). Exposición a agentes biológicos en entornos industriales. *Revista Internacional de Higiene y Seguridad*, 14(2), 100–112.

ANEXOS

Anexo A. Certificados de calibración de equipos. Apéndice 1.

Certificado de calibración del luxómetro.

 <p>OHLAB OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.</p>	<p>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado</p> <p>Registro N° LC - 029</p>											
<h3>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</h3> <h3>OHLFR-137-2024</h3>													
<p>1.- SOLICITANTE</p>	<p>Nombre: GRUPO SSOMA PERU S.A.C. Dirección: CAL.MANCO II NRO. 923 URB. LA ARBOLEDA DE MARANGA LIMA - LIMA - SAN MIGUEL</p>	<p>Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales.</p>											
<p>OTI: LC-396</p>	<p>OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrologicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrologia en el pais y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.</p>												
<p>2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Luxómetro</p>	<p>Marca: TENMARS Modelo: TM-202 N° de Serie: 220701374 Código de identif.: No indica Intervalo de medición: 0 lux a 200 lux ; 200 lux a 2000 lux ; 2000 lux a 20000 lux ; 20000 lux a 200000 lux Resolución: 0,1 lux ; 1 lux ; 10 lux ; 100 lux Procedencia: Taiwan</p>	<p>OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.</p>											
<p>3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN</p>	<p>* El instrumento fue calibrado el 2024-07-26 * La calibración se realizó en el Área de Fotometría y Radiometría del Laboratorio OHLAB</p>												
<p>4.- CONDICIONES AMBIENTALES</p>	<table border="1"> <tr> <td>Temperatura</td> <td>22,8 °C</td> <td>±</td> <td>0,1 °C</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>58,0 % HR</td> <td>±</td> <td>0,2 %hr</td> </tr> <tr> <td>Presión</td> <td>1011,6 hPa</td> <td>±</td> <td>0,0 hPa</td> </tr> </table>	Temperatura	22,8 °C	±	0,1 °C	Humedad	58,0 % HR	±	0,2 %hr	Presión	1011,6 hPa	±	0,0 hPa
Temperatura	22,8 °C	±	0,1 °C										
Humedad	58,0 % HR	±	0,2 %hr										
Presión	1011,6 hPa	±	0,0 hPa										
<p>Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se refieren exclusivamente a los ítems recibidos, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este certificado.</p>													
<p>Fecha de emisión: 2024-07-26</p>	<p>Sello</p>												
<p>OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C. Laboratorio de Metrología Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672 Email: comercial@ohlaboratory.com Web: www.ohlaboratory.com</p>		 <p>Juan Diego Arribasplata JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA</p>											
		<p>Pág. 1 de 3</p>											
		<p>FGC-042/JUNIO2020/Rev.05</p>											



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 029



Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLFR-137-2024

5.- PROCEDIMIENTO

Según el procedimiento CNM-MFO-PT-004 "Calibración de Luxómetros y su uso en la medición de niveles de iluminación" del Centro Nacional de Metrología de México - CENAM, Capítulo 2

6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM y a los patrones internaciones del CENAM (Centro Nacional de Metrología de Mexico), en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
CNM-CC-520-031/2022 Centro Nacional de Metrología - Mexico	Lámpara incandescente patrón tipo FEL, Caracterizada como Iluminante A con una temperatura de color de 2856 K según certificado CNM-CC-520-29/2022	Philips	FEL
LE-C-014-2023 INACAL / DM	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
LE-C-008-2023 INACAL / DM	Multímetro Digital	GWINSTEK	GDM-9061
1AD-0932-2024 METROIL	Cinta Métrica	STANLEY	30-615
CC-LMG-0515-23 INNOVA LABORATORIO	VERNIER	LITZ	N/A

OBSERVACIONES

- * Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 20 mediciones por punto de calibración.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- * La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- * La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel aproximado de confianza del 95%.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 029



Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLFR-137-2024

7.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Intervalo de medición: 200 lux a 2000 lux

Iluminancia convencionalmente verdadera <i>lux</i>	Indicación del luxómetro <i>lux</i>	Error <i>lux</i>	Incertidumbre de medición <i>lux</i>
300	310	10	4
500	496	-4	6
1000	985	-15	12
1500	1475	-25	19
1995	1948	-47	26

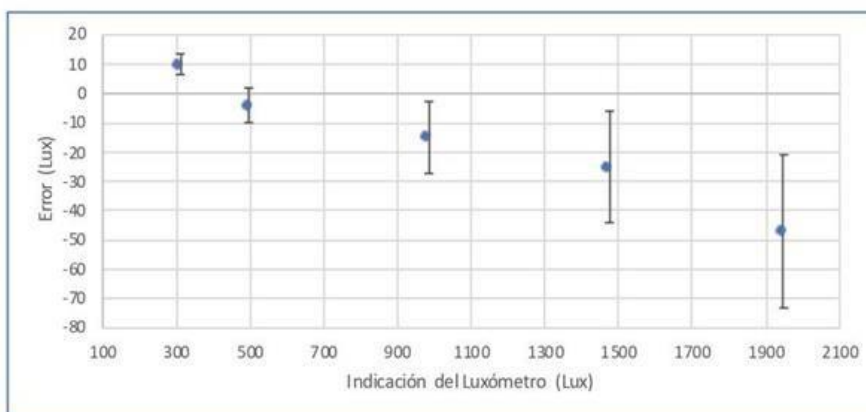


Figura 1.- Curva de calibración del Luxómetro, Primer intervalo de medición.



(Fin del documento)

Apéndice 2. Certificado de calibración del dosímetro de ruido.

 <p>OHLAB OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.</p>	<p>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado</p> <p>Registro N°LC - 029</p>											
<h1>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</h1> <h2>OHLAC-373-2023</h2>													
<p>1.- SOLICITANTE</p> <p>Nombre: GRUPO SSOMA PERU S.A.C.</p> <p>Dirección: MZA. L LOTE. 8 URB. LOS LIBERTADORES LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES</p> <p>OTI : LC-522</p>	<p>Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales.</p>												
<p>2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</p> <p style="text-align: right;">Dosímetro de Ruido (Medidor de Exposición Sonóra)</p> <p>Marca : CRIFFER Modelo : Sonus2plus N° de Serie : 32001552 Código de identif. : No indica Micrófono : No indica N° S. Micrófono : No indica Preamplificador : No indica N° S. preamplificador : No indica Resolución : 0,1 dB Procedencia : Brasil</p>	<p>OHLAB custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.</p>												
<p>3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN</p>	<p>OHLAB no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.</p>												
<p>* El instrumento fue calibrado el 2023 - 10 - 17. * La calibración se realizó en el Área de Electroacústica del Laboratorio OHLAB</p>													
<p>4.- CONDICIONES AMBIENTALES</p>	<table border="1"> <tr> <td>Temperatura</td> <td>23,2 °C</td> <td>±</td> <td>0,2 °C</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>58,9 % HR</td> <td>±</td> <td>0,9 % HR</td> </tr> <tr> <td>Presión</td> <td>1011,4 hPa</td> <td>±</td> <td>0,3 hPa</td> </tr> </table>	Temperatura	23,2 °C	±	0,2 °C	Humedad	58,9 % HR	±	0,9 % HR	Presión	1011,4 hPa	±	0,3 hPa
Temperatura	23,2 °C	±	0,2 °C										
Humedad	58,9 % HR	±	0,9 % HR										
Presión	1011,4 hPa	±	0,3 hPa										
<p>Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se refieren exclusivamente a los ítems recibidos, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.</p>													
<p>Fecha de emisión: 2023-10-17</p>	 <p>Juan Diego Arribasplata JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA</p>												
<p>Sello</p> 	<p>OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C. Laboratorio de Metrología Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672 Email: comercial@ohlaboratory.com Web: www.ohlaboratory.com</p>												
<p>Pág. 1 de Pág. 4 FGC-144/JUNIO2023/Rev.01</p>													

Apéndice 3. Certificado de calibración del calibrador acústico.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CLC-1518-002-23

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	GRUPO SSOMA PERÚ S.A.C.					
DIRECCIÓN:	CAL.MANCO II NRO. 923 URB. ARBOLEDA DE MARANGA LIMA - LIMA - SAN MIGUEL					
TELÉFONO:	970635508					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	TANIA ELIZABETH LABAN PEREZ					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	CALIBRADOR ACÚSTICO	UBICACIÓN ⁽¹⁾ :	NO ESPECIFICA			
MARCA:	CRIFFER	CLASE:	1			
MODELO:	CR2PLUS	UNIDAD DE MEDIDA:	dB			
SERIE:	37000668	NIVEL(ES) DE PRESIÓN SONORA:	(94 y 114) dB			
CÓDIGO ⁽¹⁾ :	NO ESPECIFICA	FRECUENCIA DE EMISIÓN:	1 kHz			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.078	MULTÍMETRO DIGITAL 8.5 DÍGITOS	TRANSMILLE	8104	N2004J17	2024-04-07	AG-27411
ELP.PT.070	SONÓMETRO	CENTER	390	180809600	2024-06-15	CCP-0019-050-23
ELP.PT.059	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2023-11-02	CC-5048-005-22
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2024-07-31	CLC-0019-070-23
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este informe son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NPL (National Physical Laboratory – Reino Unido) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN INDIRECTA Y DIRECTA CON MULTÍMETRO DIGITAL					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM AC-005:2000 (EDICIÓN 0)	TEMPERATURA AMBIENTAL:	21,1 °C	± 0,1 °C		
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.54	HUMEDAD RELATIVA:	60,3 %hr	± 0,1 %hr		
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA:	1004 hPa	± 0 hPa		
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Medición de presión sonora en 94 dB a 20 µPa						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre			
dB	dB	dB	dB			
94,1389	94	-0,14	0,13			
Medición de presión sonora en 114 dB a 20 µPa						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre			
dB	dB	dB	dB			
114,2321	114	-0,23	0,13			
Medición de Frecuencia en 94 dB						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre			
kHz	kHz	kHz	kHz			
1,0000	1	0,00000	0,00024			
Medición de Frecuencia en 114 dB						
Valor medido (referencia)	Valor configurado	Error	Incertidumbre			
kHz	kHz	kHz	kHz			
1,0000	1	0,00000	0,00024			
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA 1: El error de medición se muestra con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Jair Consuelo					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2023-10-16			FECHA DE EMISIÓN: 2023-10-18		
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2023-10-17					






Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Ing. Savino Pineda
Gerente Técnico

Firma electrónica

Apéndice 4. Certificado de calibración del vibrómetro.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CLC-1518-001-23						
						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	GRUPO SSOMA PERU S.A.C.					
DIRECCIÓN:	CAL.MANCO II NRO. 923 URB. ARBOLEDA DE MARANGA LIMA - LIMA - SAN MIGUEL					
TELÉFONO:	970635508					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	TANIA ELIZABETH LABAN PEREZ					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	VIBRÓMETRO	CÓDIGO ⁽¹⁾ :	NO ESPECIFICA			
MARCA:	CRIFFER	UNIDAD DE MEDIDA:	m/s ²			
MODELO:	NO ESPECIFICA	RESOLUCIÓN:	0,01 m/s ²			
SERIE:	51000926	INTERVALO DE MEDIDA ⁽¹⁾ :	NO ESPECIFICA			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.039	CALIBRADOR DE VIBRACIONES	CESVA	CV211	960135	2025-06-22	34062-1
E.LP.PT.038	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2024-07-31	CLC-0019-070-23
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON PATRONES DE REFERENCIA					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.PG					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	20,4 °C	±0,1 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	58,4 %HR	±0,2 %HR				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
SENSOR MANO - BRAZO (CR101)						
Unidad de Medida	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de cobertura (k)	
m/s ²	5,02	4,9879	0,0321	0,0058	2,00	
m/s ²	10,11	9,9286	0,1814	0,0058	2,00	
m/s ²	14,96	15,1272	-0,1672	0,0058	2,00	
SENSOR CUERPO ENTERO (CR100)						
Unidad de Medida	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de cobertura (k)	
m/s ²	4,98	4,9879	-0,0079	0,0058	2,00	
m/s ²	10,05	9,9286	0,1214	0,0058	2,00	
m/s ²	14,92	15,1272	-0,2072	0,0058	2,00	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura K, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA: La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:		Jair Consuelo		FECHA DE EMISIÓN: 2023-10-20		
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:		2023-10-16		FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN: 2024-10		
FECHA DE CALIBRACIÓN:		2023-10-17				
		Autorizado y firmado electrónicamente por:				
Autenticación de certificado		Ing. Savino Pineda Gerente Técnico			Firma electrónica	
Este informe contiene 1 página(s). Página 1 de 1						
FO.PEC.PG-01 Rev 08 Av. Faustino Sánchez Carrión N°815 Of 804, Jesús María- Lima, Telf. 017669297						

Apéndice 5. Certificado de calibración de bombas de muestreo.

 <p>OHLAB OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.</p>	<p>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado</p> <p>Registro N° LC - 029</p>									
<h1>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</h1> <h2>OHLF-343-2023</h2>											
<p>1.- SOLICITANTE</p> <p>Razón social: GRUPO SSOMA PERU S.A.C. Dirección: MZA. L LOTE. 8 URB. LOS LIBERTADORES LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES OTI: LC-522</p>	<p>Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales. OHLAB custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del Perú. OHLAB no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.</p>										
<p>2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Medidor de Caudal</p> <p>Marca : GILIAN Modelo : BDX II N° de Serie : 20190704089 Código de identif. : No indica Procedencia : Estados Unidos Intervalo de Medición : 0,5 L/min a 4 L/min Resolución : 0,5 L/min</p>											
<p>3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN La calibración se efectuó según el ME-009: 1° Ed., "Procedimiento Calibración de Caudalímetros de Aire" del Centro Español de Metrología.</p>											
<p>4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN</p> <p>* El instrumento fue calibrado el 2023 - 10 - 17. * La calibración se realizó en el Área de Flujo del Laboratorio OHLAB.</p>											
<p>5.- TRAZABILIDAD</p>											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° de Certificado</th> <th>Patrón utilizado</th> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LFG-028-2023</td> <td rowspan="2">Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación.</td> <td rowspan="2">MesaLabs</td> <td rowspan="2">Defender 510+M</td> </tr> <tr> <td>INACAL / DM</td> </tr> </tbody> </table>			N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo	LFG-028-2023	Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación.	MesaLabs	Defender 510+M	INACAL / DM
N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo								
LFG-028-2023	Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación.	MesaLabs	Defender 510+M								
INACAL / DM											
<p>6.- CONDICIONES AMBIENTALES</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Temperatura</td> <td>20,7 °C</td> <td>± 0,2 °C</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>61,5 % HR</td> <td>± 0,6 % HR</td> </tr> <tr> <td>Presión</td> <td>1012,3 hPa</td> <td>± 0,1 hPa</td> </tr> </tbody> </table>			Temperatura	20,7 °C	± 0,2 °C	Humedad	61,5 % HR	± 0,6 % HR	Presión	1012,3 hPa	± 0,1 hPa
Temperatura	20,7 °C	± 0,2 °C									
Humedad	61,5 % HR	± 0,6 % HR									
Presión	1012,3 hPa	± 0,1 hPa									
<p>Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración.</p>											
<p>Fecha de emisión: 2023 - 10 - 17.</p>											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="430 1758 566 1892">  </div> <div data-bbox="694 1713 1021 1926" style="text-align: center;">  <p>Juan Diego Arribasplata JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA</p> </div> </div> <p>OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C. Laboratorio de Metrología Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672 Email: comercial@ohlaboratory.com Web: www.ohlaboratory.com</p> <p style="text-align: right;">Pág. 1 de 2</p> <p style="text-align: right;">FGC-042/JUNIO 2023/Rev.06</p>											

Apéndice 6. Certificado de calibración de medidor de caudal.

 <p>OHLAB OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.</p>	<p>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado</p> <p>Registro N°LC - 029</p>									
<h1>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</h1> <h2>OHLF-394-2023</h2>											
<p>1.- SOLICITANTE</p>	<p>Razón social: GRUPO SSOMA PERU S.A.C. Dirección: MZA. L LOTE. 8 URB. LOS LIBERTADORES LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES OTI: LC-576</p>	<p>Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales. OHLAB custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú. OHLAB no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.</p>									
<p>2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</p>	<p>Medidor de Caudal</p>										
<p>Marca : CRIFFER Modelo : ACCURA 3 plus N° de Serie : 22000041 Código de identif. : No indica Procedencia : No indica Intervalo de Medición : 0,01 L/min a 5 L/min Resolución : 0,01 L/min</p>											
<p>3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN</p>	<p>La calibración se efectuó según el ME-009: 1° Ed., "Procedimiento Calibración de Caudalímetros de Aire" del Centro Español de Metrología.</p>										
<p>4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN</p>	<p>* El instrumento fue calibrado el 2023 - 11 - 09. * La calibración se realizó en el Área de Flujo del Laboratorio OHLAB.</p>										
<p>5.- TRAZABILIDAD</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° de Certificado</th> <th>Patrón utilizado</th> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LFG-028-2023</td> <td rowspan="2">Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación.</td> <td rowspan="2">MesaLabs</td> <td rowspan="2">Defender 510+M</td> </tr> <tr> <td>INACAL / DM</td> </tr> </tbody> </table>		N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo	LFG-028-2023	Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación.	MesaLabs	Defender 510+M	INACAL / DM
N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo								
LFG-028-2023	Medidor de Caudal, con una exactitud del 1 % de la indicación.	MesaLabs	Defender 510+M								
INACAL / DM											
<p>6.- CONDICIONES AMBIENTALES</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Temperatura</td> <td>20,6 °C</td> <td>± 0,4 °C</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>64,0 % HR</td> <td>± 0,9 % HR</td> </tr> <tr> <td>Presión</td> <td>1008,2 hPa</td> <td>± 0,1 hPa</td> </tr> </tbody> </table>		Temperatura	20,6 °C	± 0,4 °C	Humedad	64,0 % HR	± 0,9 % HR	Presión	1008,2 hPa	± 0,1 hPa
Temperatura	20,6 °C	± 0,4 °C									
Humedad	64,0 % HR	± 0,9 % HR									
Presión	1008,2 hPa	± 0,1 hPa									
<p>Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración.</p>											
<p>Fecha de emisión: 2023 - 11 - 09.</p>											
	 <p>Juan Diego Arribasplata JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA</p>										
<p>OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C. Laboratorio de Metrología Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672 Email: comercial@ohlaboratory.com Web: www.ohlaboratory.com</p>											
		<p>Pág. 1 de 2</p>									
<p>FGC-042/JUNIO 2023/Rev.06</p>											

Apéndice 7. Certificado de calibración de detector de gases.



Certificado de Calibración

OHLFQ-591-2023

1.- SOLICITANTE

Nombre: GRUPO SSOMA PERU S.A.C.

Dirección: MZA. L LOTE. 8 URB. LOS LIBERTADORES LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DETECTOR DE GASES

Marca : RAE Systems
Modelo : MultiRAE LITE / PGM6208
N° de Serie : MAB3Z103QA
Codigo de ident. No indica
Procedencia : Estados Unidos

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento se calibró el 2023-11-13
 * La calibración se realizó en el Área Físicoquímica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	23,5 °C	±	0,2 °C
Humedad	50,8 % HR	±	1,1 % HR
Presión	1007,6 hPa	±	0,2 hPa

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales. OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú. OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Fecha de emisión: 2023-11-13

Sello




OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
 Avenida La Marina 365, La Perla, Callao - Perú
 Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
 Email: comercial@ohlaboratory.com
 Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 1 de 3
FGC-144/MAYO2019/Rev.00


Anexo B. Monitoreo de partículas respirables, detallado.

Tabla 30. Resultados de monitoreo de partículas respirables en la Maderera Grupo Viera.

Partículas respirables										
Cod.	Puesto	Hora inicio	Hora final	Tiempo de medición (min)	Tiempo de exposición (hora)	Peso blanco (mg)	Peso muestra (mg)	Flujo de aire(L/min)	Volumen (L)	Conc. Diario mg/m ³
PR-01	Carpintero	11:34	14:08	154	9	0	0,378	1,7	261,8	1,444
PR-02	Operador de sierra cinta	11:40	14:10	150	9	0,001	0,086	1,7	255	0,333


Anexo C. Evaluación de riesgo disergonómico en la Maderera Grupo Viera E.I.R.L.

Tabla 31. Evaluación disergonómica a la recepcionista.

Evaluación N°01					
Puesto de trabajo	material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Recepcionista		Atención a los clientes: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	Medio	NA*	NA*


* NA: no aplica.

Tabla 32. Evaluación disergonómica al cargador de madera 1.

Evaluación N°02					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Cargador de madera 1		Traslado de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	NA*	NA*	Muy importante


* NA: no aplica.

Tabla 33. Evaluación disergonómica al cargador de madera 2.

Evaluación N°03					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Cargador de madera 2		Traslado de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	NA*	NA*	Muy importante

* NA: no aplica.

Tabla 34. Evaluación disergonómica al cargador de madera 3.

Evaluación N°04					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Cargador de madera 3		traslado de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	NA*	NA*	Muy importante

* NA: no aplica.

Tabla 35. Evaluación disergonómica al cargador de madera 4.

Evaluación N°05					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Cargador de madera 4		Traslado de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	NA*	NA*	Medio


* NA: no aplica.

Tabla 36. Evaluación disergonómica al operador de garlopa 1.

Evaluación N°06					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
operador de garlopa 1		Lijado de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	NA*	Alto	NA*

* NA: no aplica.

Tabla 37. Evaluación disergonómica al operador de garlopa 2.

Evaluación N°07					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Operador de garlopa 2		Lijado de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	NA*	Alto	NA*


* NA: no aplica.

Tabla 38. Evaluación disergonómica al operador de sierra cinta.

Evaluación N°08					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Operador de sierra cinta		Corte de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	Alto	NA*	NA*



* NA: no aplica.

Tabla 39. Evaluación disergonómica al carpintero 1.

Evaluación N°09					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Carpintero 1		Traslado de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	NA*	NA*	Muy importante

* NA: no aplica.

Tabla 40. Evaluación disergonómica al carpintero 2.

Evaluación N°10					
Puesto de trabajo	Material fotográfico	Tareas evaluadas	Método usado en la tarea		
			REBA	RULA	NIOSH
Carpintero 2		Corte de madera: esta actividad la realiza durante su jornada laboral.	Medio	NA*	NA*
		Martillado de madera: esta actividad la realiza de 15 a 30 veces durante su jornada laboral.	NA*	Alto	NA*

* NA: no aplica.

Anexo D. Resultados de análisis de laboratorio de coliformes totales y aerobios mesófilos en superficie inerte regular.



INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-23754

N° Id.: 0000123417

I.- DATOS DEL CLIENTE Y/O SOLICITANTE

- | | |
|------------------|---|
| 1.- RAZON SOCIAL | : GRUPO SSOMA PERU S.A.C. |
| 2.- DIRECCIÓN | : CAL.MANCO II NRO. 923 URB. ARBOLEDA DE MARANGA LIMA - LIMA - SAN MIGUEL |
| 3.- PROYECTO | : MADERERA GRUPO VIERA EIRL |
| 4.- PROCEDENCIA | : UCHIZA-SAN MARTIN |
| 5.- SOLICITANTE | : GRUPO SSOMA PERU S.A.C. |
| 6.- PRODUCTO | : Superficies Inerte Regular |

II.- DATOS DEL SERVICIO

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1.- ORDEN DE SERVICIO N° | : 0000000670-2024-0000 |
| 2.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2024-08-26 |

III.- DATOS DEL ÍTEM DE ENSAYO

- | | |
|----------------------------|---|
| 1.- MUESTREADO POR | : MUESTRA Y DATOS PROPORCIONADO POR EL CLIENTE SEGUN CADENA DE CUSTODIA |
| 2.- NÚMERO DE MUESTRAS | : 2 |
| 3.- FECHA DE RECEPCIÓN | : 2024-08-20 |
| 4.- CONDICIÓN DE RECEPCIÓN | : Conservación de la cadena de frío |
| 5.- PERÍODO DE ENSAYO | : 2024-08-20 al 2024-08-26 |

Marleni V. Rivera Castromonte
Supervisor de Laboratorio de
Microbiología e Hidrobiología
CBP N° 16639

Veronica Millones Niquen
Coordinadora Laboratorio Alimentos
CP : 111015



Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia.

Pág.1 de 3

SEDE PRINCIPAL

Av. Guardia Chaleca N° 1877,
Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 717 5802
Cel.: 977 515 129

SEDE ZARUMILLA

Prolongación Zarumilla Mz. D2
Lt. 3, Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 713 0036
Cel.: 937 111 379

SEDE AREQUIPA

COOP SIDSUR Mz. E Lt. 9,
Araucana
Telf.: (+054) 616 843
Cel.: 952 961 941

SEDE PIURA

Urb. Miraflores Mz. G Lt. 17,
Castillo - Piura
Telf.: (+073) 542 335
Cel.: 952 617 782

SEDE TRUJILLO

Urb. Sol de Trujillo Mz. A Lt. 29,
Alto Sotavento - Trujillo
Telf.: (+01) 713 0536
Cel.: 961 788 828

www.alab.com.pe

INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-23754

N° Id.: 0000123417

IV.- MÉTODOS DE ENSAYO

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Recuento de Coliformes Totales - S. Regular	ISO 4832:2006 / RM No. 461-2007- MINSAs.	Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coliforms - Colony-count technique // Technical Guide for the Microbiological Analysis of Surfaces in contact with Food and Beverages.
Recuento de Aeróbios Mesófilos - S. Regular	ICMSF. Método 1, Pág. 117- 123 2da Ed. Reimpresión 2000 // RM No 461-2007-MINSAs	Enumeración de microorganismos aerobios mesófilos: Método 1 (Recuento estándar en placa, recuento en placa por siembra en todo el medio o recuento en placa de microorganismos aerobios)

"ISO": International Organization for Standardization

SEDE PRINCIPAL

 Av. Guardia Chalaca N° 1877,
 Bellavista - Callao
 Telf.: (+01) 717 5802
 Cel.: 977 515 129

SEDE ZARUMILLA

 Prolongación Zarumilla Mz. D2
 Lt. 3, Bellavista - Callao
 Telf.: (+01) 713 0636
 Cel.: 937 111 379

SEDE AREQUIPA

 COOP SIDSUR Mz. E Lt. 9,
 Arequipa
 Telf.: (+054) 616 843
 Cel.: 952 361 941

SEDE PIURA

 Urb. Miraflores Mz. G Lt. 17,
 Castilla - Piura
 Telf.: (+073) 542 335
 Cel.: 952 617 762

SEDE TRUJILLO

 Urb. Sol de Trujillo Mz. A Lt. 29,
 Alto Salaverry - Trujillo
 Telf.: (+01) 713 0636
 Cel.: 961 788 828

INFORME DE ENSAYO N°: IE-24-23754

N° Id.: 0000123417

V.- RESULTADOS

ITEM	1	2			
CÓDIGO DE LABORATORIO	M-24-70217	M-24-70218			
CÓDIGO CLIENTE ^(A)	SI-01 MESA COMEDOR	SI-02 MESA COMEDOR			
PRODUCTO ^(A)	Superficies Inerte Regular	Superficies Inerte Regular			
SUB PRODUCTO ^(A)	Superficies Inerte Regular	Superficies Inerte Regular			
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA) ^(A)	18-08-2024 09:05	18-08-2024 09:12			
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA) ^(A)	18-08-2024 09:10	18-08-2024 09:17			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Recuento de Aeróbios Mesófilos - S. Regular (**)	UFC/cm2	NA	0,1	-	6,5 x 10 ⁷
Recuento de Coliformes Totales - S. Regular (**)	UFC/cm2	NA	0,1	37,0 x 10 ³	-

(**) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, " \leq "= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, " \leq "= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

NA: No Aplica

^(A)Datos proporcionados por el cliente y/o solicitante. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionado por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

VI.- OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DE DOCUMENTO"

SEDE PRINCIPAL

Av. Guardia Chalaca N° 1877,
Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 717 5802
Cel.: 977 515 129

SEDE ZARUMILLA

Prolongación Zarumilla Mz. D2
Lr. 3, Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 713 0636
Cel.: 937 111 379

SEDE AREQUIPA

COOP SIDSUR Mz. E LL 9,
Ancoque
Telf.: (+054) 616 843
Cel.: 952 961 941

SEDE PIURA

Urb. Miraflores Mz. G LL 17,
Castillo - Piura
Telf.: (+073) 542 335
Cel.: 952 617 782

SEDE TRUJILLO

Urb. Sol de Trujillo Mz. A LL 29,
Alto Salaverry - Trujillo
Telf.: (+01) 713 0636
Cel.: 961 788 828

Anexo E. Panel fotográfico.**Figura 45.** Cepillado de listones de madera.**Figura 46.** Monitoreo de iluminación con el luxómetro.



Figura 47. Monitoreo de agentes biológicos, método del Hisopado.



Figura 48. Dosimetría.



Figura 49. Monitoreo de ruido ocupacional con el dosímetro.



Figura 50. Monitoreo de compuestos orgánicos volátiles (COVs) con el equipo monitor MultiRAE Lite.

Maquinaria	Marca	Especificaciones técnicas	Imagen
Sierra Circular	STANLEY SC16 1600W	Diámetro de hoja: 180-255 mm; Potencia: 1600-2000W; RPM: 4500-5500	
Sierra Cinta	K&T MOTORS	Volante de 20". Tablero en hierro fundido. Motor de 3.0hp trifasico. 220- 380v de 1730 rpm	
Garlopa	K&T MOTORS	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa de fierro dulce en plancha de 150cmx 12''. - Diámetro de corte de 100 mm para 3 cuchillas. - Cuchillas de 300x30x3mm. - Motor eléctrico de 3hp 3600 rpm monofásico / trifásico. 	
Cepilladora	K&T MOTORS	Ancho de cepillado: 300-350 mm; Espesor de cepillado: 3-6 mm; Velocidad de avance: 8-12 m/min	
Amoladora	Bosch	Diámetro del disco: 115-125 mm; Potencia: 800-1200W; RPM: 11000-13000	

Figura 51: Especificaciones técnicas de las maquinarias de la maderera Viera E.I.R.L.