



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

Programa Posgrados en Riesgos Laborales

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y FÍSICOS PARA EL TALLER DE FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS DE MADERA “EL ARCA DE NOE”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de
Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos

Autor: Ing. Diego Argandoña Sánchez

Asesor: Ing. Fausto Rovalino Tello MSc.

Esmeraldas, Ecuador, enero, 2022

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por los reglamentos de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Tema: Plan de Prevención de Riesgos Mecánicos y Físicos para el Taller de Fabricación de Carrocerías de madera “El Arca de Noe”

Autor: Ing. Diego Argandoña Sánchez

Ing. Fauto Rovalino Tello MSc.

f. _____

ASESOR DE TESIS

Mgt. Freddy Betancourt Aguilar

f. _____

LECTOR 1

Mgt. María Teresa Torres Rodríguez

f. _____

LECTORA 2

Mgt. Luis Hidalgo Solórzano

f. _____

COORDINADOR DEL PROGRAMA

Mgt. Alex Guashpa Gómez

SECRETARIO GENERAL PUCESE

f. _____

Esmeraldas, Ecuador, enero, 2022

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **DIEGO ANTONIO ARGANDOÑA SÁNCHEZ** portador de la cédula de ciudadanía No.080253627-6 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de **MAGÍSTER EN GESTIÓN DE RIESGOS** son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones, los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

DIEGO ANTONIO ARGANDOÑA SÁNCHEZ
CI. 080253627-6

CERTIFICACIÓN

Yo, FAUSTO ROVALINO TELLO. en calidad de director de tesis, **CERTIFICO** que el estudiante ARGANDOÑA SÁNCHEZ DIEGO ANTONIO, ha incorporado las sugerencias al trabajo de investigación titulada “Plan de prevención de riesgos mecánicos y físicos para el taller de fabricación de carrocerías de madera El Arca de Noé”, por lo que autorizo su presentación ante el Tribunal de acuerdo a lo que establece el reglamento de la PUCESE. Al haber revisado que el trabajo cumple los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles y que se han incorporado las sugerencias del Tribunal, al trabajo de grado.

Mgt. Fausto Rovalino Tello
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Comienzo esta dedicatoria con la siguiente frase: *“La educación es el mejor legado que un padre puede heredar a su hijo”*. Este trabajo de fin de máster es dedicado a mis amados hijos: Diogo, Dariana, Luana y Estefan espero que el estudio, el esfuerzo y el sacrificio sean la base de sus vidas.

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradezco a Dios por su infinito amor hacia este servidor y por todas las bendiciones que ha permitido que recaigan en mi vida. Doy las gracias a mis padres Rita y Antonio quienes siempre me han apoyado, tengo la dicha de tenerlos hasta el día de hoy guiando mis pasos.

Extiendo este agradecimiento a mi compañera de vida, Estefanía, quien ha sido un soporte clave en este proceso, quien supo inculcarme el valor de alcanzar un título de cuarto nivel y quien ha estado conmigo en las buenas y en las malas. Gracias a ti mi amor....

Plan de Prevención de Riesgos Mecánicos y Físicos para el Taller de Fabricación de Carrocerías de madera “El Arca de Noé”

RESUMEN

Esta es una investigación cuantitativa cuyo objetivo general es realizar un plan de prevención de riesgos para el taller de carrocerías de madera El Arca de Noé. Esta propuesta también tiene una serie de objetivos específicos que involucran la determinación de los riesgos físicos y mecánicos del taller, con el fin de mitigarlos.

La metodología utilizada dentro de este proceso investigativo ha sido enmarcada desde el paradigma socio crítico, con un enfoque descriptivo, cuya principal herramienta es la observación estructurada desde la perspectiva científista y con una modalidad de investigación documental bibliográfica.

Esta investigación consta de una parte teórica donde se han utilizado los principales conceptos de la Gestión de riesgos y seguridad; por otro lado, existe un marco legal cuyo sustento es la Normativa Ecuatoriana de la Seguridad y Salud en el Trabajo junto a la pirámide de Kelsen considerando los niveles de jerarquía establecidos en las leyes.

Para obtener la información se desarrollaron encuestas a todos los trabajadores del taller, además se implementaron fichas de observación técnica, luego se realizó la medición con los equipos adecuados y para finalizar el respectivo análisis e interpretación de los resultados obtenidos. De esta forma, se detectaron los principales riesgos físicos y mecánicos que afectan a los obreros. Posteriormente se plantean los resultados de la investigación y en el último capítulo de este Trabajo de Fin de Máster se desarrolla un plan de gestión de riesgos para el “Taller de Carrocerías de Madera El Arca de Noé”.

Palabras clave: Prevención, de riesgos, Peligro, Propuesta, Plan de gestión, Carrocería.

Plan for the Prevention of Mechanical and Physical Risks for the Wood Body

Manufacturing Workshop "El Arca de Noe"

ABSTRACT

This is a quantitative investigation whose general objective is to carry out a risk prevention plan for the wooden body shop El Arca de Noé. This proposal also has a series of specific objectives that involve the determination of the physical and mechanical risks of the workshop, in order to mitigate them.

The methodology used within this investigative process has been framed from the socio-critical paradigm, with a descriptive approach, whose main tool is structured observation from a scientist perspective and with a bibliographic documentary research modality.

This research consists of a theoretical part where the main concepts of Risk and Security Management have been used; On the other hand, there is a legal framework whose support is the Ecuadorian Regulations for Safety and Health at Work, together with the Kelsen pyramid, considering the levels of hierarchy established in the laws.

In order to obtain the information, surveys were carried out on all the workshop workers, in addition technical observation sheets were implemented, then the measurement was carried out with the appropriate equipment and to finalize the respective analysis and interpretation of the results obtained. In this way, the main physical and mechanical risks affecting workers were detected. Subsequently, the results of the investigation are presented and in the last chapter of this Master's Thesis, a risk management plan is developed for the "Noah's Ark Wooden Body Shop".

Keywords: Prevention the risk, Danger, Proposal, Management plan, Bodywork

ÍNDICE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
CERTIFICACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
INTRODUCCIÓN	1
Presentación del tema	1
Planteamiento del problema.....	1
Justificación	2
Objetivos	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	5
1.1 Fundamentación teórica-conceptual.....	5
1.1.1 Construcción del concepto de riesgo.....	5
1.1.2 Factores de riesgo.....	6
1.1.3 Análisis de los tipos de riesgo.	6
<u>1.1.3.1 Riesgos físicos.....</u>	<u>6</u>
<u>1.1.3.2 Riesgos mecánicos.</u>	<u>6</u>
<u>1.1.3.3 Riesgos químicos.</u>	<u>7</u>
<u>1.1.3.4 Riesgos biológicos.</u>	<u>8</u>
<u>1.1.3.5 Riesgos ergonómicos.....</u>	<u>8</u>
<u>1.1.3.6 Riesgos psicosociales.</u>	<u>9</u>
1.2 Antecedentes	19
1.3 Fundamentación legal	23

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	26
2.1 Tipo de investigación.	26
2.2 Definición conceptual y operacionalización de las variables.....	27
2.3 Población y muestra.	27
2.4 Técnicas e instrumentos de investigación.	28
2.5 Análisis de datos.....	28
CAPÍTULO III. RESULTADOS	30
3.1 Resultado de la encuesta.	30
3.2 Ficha de observación.....	35
3.3 Medición y evaluación de Riesgos físicos.	42
3.3.1 Medición y evaluación del ruido.....	42
3.3.2 Medición y evaluación de la iluminación.	47
3.3.3 Medición y evaluación de estrés térmico por calor.....	50
3.4 Resultados de las mediciones.	56
CAPÍTULO IV	57
PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y RIESGOS FÍSICOS DEL TALLER DE FABRICACIÓN CARROCERÍAS DE MADERA “EL ARCA DE NOÉ” .57	
4.1 Introducción	57
4.2 Objetivos.....	57
4.3 Desarrollo.....	57
4.3.1 Riesgo mecánico	57
4.3.2 Riesgos físicos.....	63
4.3.3 Máquinas	66
4.4 Presupuesto.....	68
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	69
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptualización de variables _____	27
Tabla 2. Matriz de riesgos físicos y mecánico _____	36
Tabla 3. Límites permisibles de uso y exposición a ruido, Normativa Ecuatoriana _____	42
Tabla 4. Tiempo en que se realiza las actividades _____	43
Tabla 5. Detalle de instrumento de medición _____	44
Tabla 6. Niveles de exposición a ruido (Maestro Auxiliar I-II) _____	44
Tabla 7. Niveles de exposición a ruido (Carpintero) _____	45
Tabla 8. Tiempo Máximo Permisible de Exposición (TMPE) _____	46
Tabla 9. Niveles de iluminación mínima según Decreto Ejecutivo 2393 _____	47
Tabla 10. Datos de Evaluación _____	48
Tabla 11. Actividades de los trabajadores. _____	49
Tabla 12. Resultados de Nivel de Iluminación _____	49
Tabla 13. Valores límite de referencia para índice WBGT _____	50
Tabla 14. Estimación del consumo metabólico M _____	51
Tabla 15. Descripción de instrumento de medición de estrés térmico _____	52
Tabla 16. Actividades y tiempo de exposición de maestros auxiliares I-II y carpintero. _	52
Tabla 17. Consumo metabólico promedio _____	53
Tabla 18. Resumen de mediciones y evaluación _____	54
Tabla 19. Curva de WBGT vs Calor metabólico _____	55

INTRODUCCIÓN

Presentación del tema

Como trabajo de fin de máster, se ha desarrollado una investigación que permitirá disminuir el nivel de riesgos en el taller de carrocerías "El Arca de Noe".

Planteamiento del problema.

En el mundo, existen 4000 millones de hectáreas de bosque lo que constituye aproximadamente un 30% de la superficie terrestre de planeta. Los niveles más altos de deforestación se presentan en Sudamérica con 4.3 millones de hectáreas al año. En Ecuador hay 27 millones de hectáreas de las cuales alrededor de 7 millones se encuentran catalogadas como bosques potencialmente productores.

En la Costa y el Oriente ecuatoriano las empresas forestales se han vuelto una fuente de empleo rural no agrícola generando ganancias a través del comercio de productos maderables. Son varias las actividades que se derivan del uso de la madera entre estas encontramos papel, cartón elaboración de muebles, productos de decoración, etc. En el desarrollo de este proyecto investigativo nos enfocamos en el uso de la madera en la actividad del transporte, concretamente en la elaboración de carrocerías para automotores.

Las carrocerías de madera son un negocio con más de un siglo de antigüedad, esta pequeña industria es capaz de adaptar sus productos a diferentes tamaños de acuerdo al modelo de automotor que corresponda, como el caso del taller de carrocerías de madera "El Arca de Noé" que tiene más de 50 años de funcionamiento; en este lugar los obreros de la madera desconocen sobre las medidas de seguridad adecuadas y las instalaciones del taller representan un riesgo para la comunidad en general.

El objetivo general de esta investigación es desarrollar un plan de prevención para minimizar los riesgos laborales mecánicos y físicos a los que están expuestos los trabajadores del taller “El Arca de Noé”; para esto, es necesario realizar un diagnóstico y evaluación de cada uno de los procesos que se realizan para transformar la madera, lo que permitirá la identificación de los riesgos; se pretende finalmente desarrollar una propuesta escrita con acciones específicas para mitigar cada riesgo detectado.

El lugar no cuenta con la señalética adecuada sobre las áreas de trabajo, no existe un manual específico para el uso de la maquinaria y tampoco existe un botiquín de primeros auxilios para casos emergentes; es necesario señalar que la casa de salud más cercana se encuentra a 3 km de distancia. Aquí surgen las siguientes interrogantes: ¿Se han intervenido las fuentes de riesgo? ¿Existe un documento donde los empleados puedan instruirse antes de operar una máquina con alta peligrosidad? En este punto surge la siguiente hipótesis: Los riesgos físicos y mecánicos vulneran las condiciones de seguridad de los trabajadores del taller de carrocerías “El Arca de Noe”.

Justificación

Este trabajo de fin de máster genera impacto social, institucional y académico. La principal razón es implementar las buenas prácticas de gestión de riesgos en la empresa familiar de carrocerías de madera “El Arca de Noé” que lleva una trayectoria de más de 40 años, ofreciendo en el mercado más de 2000 carrocerías de madera.

Otra de las razones que justifican la elaboración de este trabajo, es la gran utilidad que tiene para los trabajadores de esta microempresa, quienes por falta de medidas de seguridad laboral han sufrido graves accidentes afectando seriamente sus ojos y el sistema respiratorio. Ellos actualmente sufren de fuertes dolores musculares y descoordinación al caminar.

En el mismo orden de ideas, este proyecto genera beneficios para los habitantes que viven alrededor de las instalaciones de “El Arca de Noé” como: disminuyen los factores riesgos generados por la empresa y afectan a la comunidad; minimiza el temor en los moradores de la comunidad sobre posibles catástrofe o siniestro en la empresa y por último se crea una cultura de concientización en prevención de riesgos no solo en los trabajadores si no en los vecinos de la comunidad.

Por otro lado, en este plan de prevención de riesgos diseñaremos estrategias que atenuarán el ruido que genera el uso de la maquinaria para tallar la madera, el cual fragiliza al oído interno de los trabajadores y vecinos de este taller produciendo una mayor susceptibilidad a este sonido, quienes califican a este ruido como molesto o elevado.

Otro de las ventajas que genera este plan de prevención de riesgos para la población de Calderón es que atenuará la preocupación de los habitantes por la falta de higiene industrial, ya que en este proyecto se desarrollarán estrategias y métodos para tratar bajo medidas rigurosas los numerosos químicos inflamables, explosivos y tóxicos para el medio ambiente que se utilizan en el proceso de elaboración de las carrocerías.

Es importante señalar que el desarrollo de esta investigación no significa el fin de la prevención de los riesgos en el sector de la madera, por el contrario, este trabajo de fin de máster sirve como punto referencial para que otras investigaciones surjan. Así queda entendido que el conocimiento no tiene punto final.

De esta forma, se vuelve importante y necesario el desarrollo de este trabajo que busca rescatar las buenas prácticas en prevención de riesgos para fortalecer la imagen de esta microempresa y recalcar su responsabilidad con los trabajadores y la comunidad.

Objetivos

Objetivo general

Establecer un plan de prevención de riesgos laborales mecánicos y físicos para el taller de fabricación de carrocerías de madera “El arca de Noé”.

Objetivos específicos

- Identificar los riesgos físicos y mecánicos del taller de fabricación de carrocerías de madera “El arca de Noé”.
- Plantear una propuesta para mitigar cada uno de los riesgos mecánicos y físicos del taller de fabricación de carrocerías de madera “El arca de Noé”.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Fundamentación teórica-conceptual.

1.1.1 Construcción del concepto de riesgo.

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre ha tenido que enfrentar retos para asegurar la supervivencia y prolongación de la especie; existen varios conceptos que definen el riesgo, a continuación, expondremos los principales:

Inicialmente, Moreno (2011) asegura: el concepto de riesgo laboral para la salud aparece con el reconocimiento, implícito o explícito, del derecho a la integridad física y a la salud, (...). Esto necesariamente involucra el desarrollo de los gremios y el trabajo justo para los artesanos. (p.5)

En el mismo orden de ideas, el riesgo define el límite del orden jurídico que las normas imponen. “El riesgo es un dato objetivo de la realidad que puede ser aprehendido a través de procedimientos científicos válidos. Podríamos definirlo como la representación de un anhelo enraizado en la psique humana: el anhelo de la certidumbre” (Losada, 2012, pág. 123).

Este autor relaciona a los riesgos con la psicología, de hecho logra entablar una conexión adversa entre riesgo, miedo y la necesidad de seguridad o certidumbre. Adicionalmente se puede inferir en que: “la palabra riesgo es tan antigua como la propia existencia humana. Podemos decir que con ella se describe, desde el sentido común, la posibilidad de perder algo (o alguien) o de tener un resultado no deseado, negativo o peligroso” (Echemendía, 2011, p. 471).

En todo caso, el riesgo viene ligado al temor humano de la incertidumbre, mientras el hombre controle los aspectos que le causan temor o inseguridad surgirán cientos de estudios y formas para evitar que ocurran sucesos negativos. En este punto radica la importancia de generar programas y planes para prevenir catástrofes que perjudiquen a la raza humana.

1.1.2 Factores de riesgo.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (I.E.S.S) en su reglamento C.D. No. 513, del Art. 12, considera factores de riesgo específicos a los que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico, y psicosocial (...) Se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la organización internacional del trabajo, OIT, así como las que determinare la comisión de evaluación de incapacidades, CVI, para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeño y la enfermedad aguda o crónica resultante en el asegurado. (I.E.S.S, 2017, pág. 23)

1.1.3 Análisis de los tipos de riesgo.

1.1.3.1 Riesgos físicos.

Se refiere a los daños causados en el cuerpo humano. Esto significa que: un riesgo físico está asociado a la probabilidad de sufrir un daño corporal. Existen diversas actividades y tareas que presentan un elevado riesgo físico ya que su desarrollo puede acarrear lesiones de diferente tipo e incluso, en caso de un error o accidente, provocar la muerte. (Fernández, 2007, pág. 30)

Factores de riesgos físico.

Son todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como: Ruido, Temperaturas Extremas, Ventilación, Iluminación, Presión, Radiación ionizante – no ionizante, Vibración.

1.1.3.2 Riesgos mecánicos.

Se refiere a los daños en equipos o herramientas y que representan un nivel de riesgo elevado para los trabajadores y personal en general de la organización. Especificando en la teoría:

Es aquel que puede producirse en toda operación que implique manipulación de máquinas, equipos y herramientas manuales o a motor (fresadoras, lijadoras,

tornos, taladros, etc.), y en caso de no ser controlado adecuadamente, puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, etc. (Ludeña, 2017, pág. 35)

Factores de riesgos mecánicos.

Se refiere al “conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos” (Ludeña, 2017,p.36). Son los siguientes:

Atrapamientos en instalaciones, atrapamiento entre objetos, atrapamiento por vuelo de máquina, caída de personas al mismo nivel, atropello o golpe con vehículos, caída por manipulación de objetos, espacios confinados, choque contra objetos desprendidos, contacto eléctrico, desplomes o derrumbamientos, superficies irregulares, manejo de productos inflamables, proyección de partículas, puzamiento de extremidades inferiores y superiores e inmersión en líquidos o material particulado.

1.1.3.3 Riesgos químicos.

Se trata de la exhibición a agentes químicos que alteren la salud de los trabajadores de la organización.

El riesgo químico puede producirse por una exposición no controlada a agentes químicos, y puede afectar a la salud a través de tres vías: inhalatoria o por respiración, ingestión o por la boca y dérmica o a través de la piel. La falta de información junto a la ausencia de un conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de cada agente químico y de la exposición derivada de un uso concreto dificultan en gran medida la prevención de los trabajadores (Roel, Cencillo, Lareo, Calera, & Gadea, 2005, pág. 286)

Factores de riesgo químico.

Se refiere a las sustancias orgánicas o inorgánicas, de procedencia natural o sintética, en estado sólido, líquido, gaseoso o vapor; que puedan dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/o medio ambiente.

1.1.3.4 Riesgos biológicos.

Se trata de agentes vivos microscópicos que están en el ambiente. Esto significa que:

Son organismos como microbios o gérmenes que se encuentran presentes en el ambiente de trabajo capaces de producir ciertas infecciones, reacciones alérgicas o tóxicas en los trabajadores que se exponen a éstos durante la realización de su tarea. Las infecciones son el daño a la salud del trabajador que más frecuentemente causan los riesgos biológicos, y son provocadas por el ingreso al organismo de virus, bacterias, parásitos u hongos. A los riesgos biológicos se los incluye dentro de los contaminantes del ambiente de trabajo, junto a los contaminantes físicos y químicos. (Gómez, 2013, pág. 2)

Factores de riesgo biológico.

Son todos aquellos macroorganismos y microorganismos que tienen la capacidad de causar enfermedades a las personas expuestas directa o indirectamente a su contagio

1.1.3.5 Riesgos ergonómicos.

Se originan cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo y cuando las actividades laborales presentan movimientos, posturas o acciones que pueden producir daños a su salud. De esta forma, Fernández (2007) asegura que “la ergonomía estudia los factores existentes en la relación hombre - máquina - entorno para que el conjunto opere con la máxima productividad, que habitualmente coincide con la forma de trabajo más segura” (p.27).

Factores de riesgo ergonómico.

Se refiere a los esfuerzos físicos, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado o manipulación de cargas, lo que genera fatiga y errores.

1.1.3.6 Riesgos psicosociales.

Se derivan de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo (...) En todo trabajo existen una serie de factores relativos a la organización del mismo que son decisivos para la realización personal del trabajador, es decir, son interacciones que se producen entre el trabajo y las personas. Estas interacciones influyen en el rendimiento, en la satisfacción y por tanto en la salud. (Fernández, 2007, pág. 15)

Factores de riesgo psicosocial.

Contenido del trabajo, carga y ritmo de trabajo, tiempo de trabajo, participación y control, cultura organizacional, relaciones personales, rol, desarrollo personal e interacción casa-trabajo: problemas de la doble presencia, conflicto de exigencias.

Riesgos en máquinas y equipos industriales

En un estudio, Gonzáles (2003) afirma que “la probabilidad de que ocurra un suceso y la severidad del deterioro de la salud que puede causar el evento, suceso o exposición que tiene como fuente de origen la interacción del hombre con una máquina, equipos productivos” (p.21). Los accidentes laborales en máquinas y equipos industriales son comunes en lugares en donde no se ha tratado el tema de la prevención de riesgos laborales.

1.1.4 Peligro.

Es inevitable relacionar el peligro y los riesgos, en este caso Ulloa (2011) lo define como: “la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico, potencialmente dañino para un periodo de

tiempo específico, en una localidad o zona conocidas. En la mayoría de los casos se puede identificar con el apoyo de la ciencia y tecnología” (p.3).

Actualmente los planes de prevención de riesgos utilizan herramientas de alta tecnología para mitigar los riesgos detectados al máximo punto como mapeos digitales, radiografías industriales, etc.

1.1.5 Relación Causa-Efecto.

En este punto, el I.E.S.S (2017) dispone: “considerar en todos los trabajos en los que exista exposición al riesgo específico, debiendo comprobarse la presencia y acción del factor respectivo. En todo caso, será necesario probar la relación causa-efecto” (p.25).

Esta relación es la que determina el origen, el proceso y la consecuencia de un riesgo, se vuelve una herramienta muy utilizada para realizar una matriz de riesgo.

1.1.6 Accidente de Trabajo.

Se refiere a accidentes en el lugar de trabajo. El reglamento afirma que: Un accidente del trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior. (I.E.S.S, 2017, pág. 10)

1.1.7 Tipos de accidente de trabajo.

Se refiere a las catástrofes laborales que dejan heridos o consecuencias graves. Es necesario mencionar a cada uno de ellos. En una investigación realizada se determinan cuatro tipos básicos:

1.1.7.1 Típico o genuino

Según Marín y Pico (2019) “se trata del accidente que ocurre como consecuencia y en pleno cumplimiento de las actividades para las que el trabajador fue contratado” (p.44). Este tipo de accidente es perjudicial no sólo para el trabajador accidentado, sino que también para la

empresa, ya que debe reevaluar todo el plan de gestión de riesgo ya existente, determinar posibles fallas e implementar una respuesta inmediata.

1.1.7.2 Tránsito o itínere

Este tipo de accidentes es uno de los más comunes. Marín y Pico (2019) “está marcado por el tiempo, específicamente el que ocurre mientras un trabajador acude de su hogar a su lugar de trabajo o viceversa” (p.44). Hay única condición, y es que el empleado no haya interrumpido el trayecto por causas ajenas al trabajo.

1.1.7.3 Misión de servicios

Se trata de una modalidad específica de accidente de trabajo, la cual “se produce durante el desplazamiento del trabajador a un lugar diferente del habitual para realizar una actividad encomendada por la empresa” (Vicente, et al., 2015,p.21). Se excluyen los desplazamientos que son inherentes a la propia actividad laboral.

1.1.7.4 Comisión de servicios

“Son los accidentes que pueden suceder cuando el trabajador se encuentra efectuando actividades relacionadas con el trabajo, pero cuando nos encontramos fuera de la ciudad o del territorio nacional” (Marín & Pico, 2004, pág. 44). En este tipo de accidente también se excluyen los desplazamientos que son inherentes a la propia actividad laboral.

1.1.8 Incidente de trabajo.

Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente. Un incidente es una alerta que es necesario atender.

1.1.9 Principios de la Acción Preventiva.

Los principios se fundamentan en actividades cuya única finalidad es mitigar o prevenir los riesgos.

De esta forma se trata de eliminar y controlar los riesgos en su origen; así como la planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización

del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales; Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes laborales; Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual; Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades; Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores; Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales y Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados. (I.E.S.S, 2017, pág. 32)

1.1.10 Trabajo sin riesgos.

La época contemporánea tiene como base la erradicación de la incertidumbre a través de programas y planes estratégicos de prevención de riesgos. De esta forma, Cortéz (2012) garantiza que: “la Seguridad industrial es una técnica de prevención de los accidentes de trabajo que actúa analizando y controlando los riesgos originados por los factores Mecánicos ambientales” (p.15).

En el mismo orden, las organizaciones públicas y privadas en la actualidad han ido incorporando la seguridad industrial como una técnica eficiente para la prevención de accidentes laborales.

En otras palabras: el resultado de Factores de Riesgo Mecánicos inherentes a las actividades productivas, vuelve sus procedimientos cada vez más seguros para acabar con estos sucesos imprevistos y repentinos, que ocasionan al trabajador lesiones corporales o perturbaciones funcionales que paralelamente producen pérdidas productivas y económicas. (Falagán, 2005, pág. 45).

1.1.11 Seguridad.

Es la disciplina teórico-práctica que sirve de un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objetivo eliminar o reducir el riesgo de que se produzcan accidentes de trabajo.

Se trata de las acciones realizadas con el fin de detectar y corregir los distintos factores de riesgo de accidentes de trabajo y controlar sus posibles consecuencias se denomina técnicas de seguridad (...) De esta forma, se encuentran las técnicas de seguridad, donde destacan: las inspecciones de seguridad, las investigaciones de accidentes, la señalización de seguridad, el mantenimiento preventivo y la protección del individuo” (González,2003,p.5).

1.1.12 Salud.

A pesar de sus múltiples enfoques y tratamientos, existe una concepción más generalizada que abarca tres aspectos: somático o fisiológico, psíquico y sanitario. Así Gonzales (2003) asegura que: “es precisamente la concepción somática o fisiológica la que más importancia ha ejercido en la sociedad, la cual, a considerar a la salud como el bienestar del cuerpo y el organismo físico” (p.7).

1.1.13 Salud ocupacional.

Este tema se ha convertido en una necesidad apremiante para la futura fuerza de trabajo, los trabajadores en general y los empresarios. De esta forma, se la define la Organización Mundial de la Salud (O.M.S, 1991) la define como: “el proceso vital humano, no sólo limitado a la prevención y control de accidentes y las enfermedades ocupacionales dentro y fuera de su labor, sino enfatizado en el reconocimiento y control de los agentes de riesgo en su entorno biopsicosocial” (p.8).

1.1.14 Higiene industrial.

Es la ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que se originan en los lugares de trabajo, los cuales pueden provocar perjuicios y patologías entre los trabajadores o ciudadanos de una comunidad.

De esta forma Marín y Pico (2004) aseguran que: “los principales objetivos de la Higiene Industrial son detectar, analizar, evaluar el sistema de trabajo y diseñar los mecanismos de control, además mejorar el medio ambiente del trabajador en busca del mejoramiento de la salud y la productividad” (p.13).

1.1.15 Causalidad de los accidentes de trabajo.

La utilización de la causalidad tiene cierta tradición en el área de la prevención de riesgos laborales. Así, el estudio de las causas de los accidentes viene siendo el primer paso en la prevención. Un modelo comprensivo de estos factores, que muestra el abanico de posibles interrelaciones. Existen tres principios básicos:

1.1.15.1 Principio de la causalidad natural.

Es un principio clásico de la filosofía y la ciencia donde se asegura que “todo accidente como fenómeno natural es originado por causas naturales y como tal pueden ser eliminadas” (Terrés & Talavera, 2002, pág. 78).

1.1.15.2 Principio de la Multicausalidad.

Un fenómeno siempre cuenta con múltiples causas. “Todos los accidentes tienen varias causas que suelen estar encadenadas entre sí” (Terrés & Talavera, 2002, pág. 78).

1.1.15.3 Principio factorial de las causas principales.

“Las causas principales de los accidentes actúan como factores de un producto y por consiguiente la eliminación de una sola de ellas, evita el accidente y sus consecuencias” (Terrés & Talavera, 2002, pág. 78). Si se logra identificar una de las diferentes causas existe una amplia posibilidad de evitar el accidente y sus consecuencias.

1.1.16 Incapacidad laboral.

En una investigación realizada, Pardo y Manuel (2015) aseguran que: “la incapacidad laboral es la situación de pérdida de la capacidad laboral consecuencia de las limitaciones funcionales

derivadas de enfermedad o lesión sobrevenida, por lo que está relacionada de forma primordial y directa con la pérdida de la salud” (p.12). Se clasifica en cuatro tipos:

1.1.16.1 Incapacidad temporal

En un estudio similar, Pardo y Manuel (2015) aseguran que: “son los accidentes menores que ocasionan el abandono temporal del trabajador de su actividad habitual. Este periodo de tiempo va desde un día hasta un año” (p.13).

1.1.16.2 Incapacidad permanente parcial

Referente a este tipo de incapacidad, Pardo y Manuel (2015) afirman que: “el seguro social brindará al trabajador más de un subsidio por el periodo que se encuentre imposibilitado de laborar, una indemnización por pérdida de la capacidad remanente para su trabajo habitual” (p.13).

1.1.16.3 Incapacidad permanente total

Al ser impedimentos permanentes, Pardo y Manuel (2015) aseguran que: “son las lesiones de carácter irreversible que incapacita definitivamente para el desempeño del trabajo habitual para el que fue contratado” (p.13).

1.1.16.4 Incapacidad permanente absoluta

Conocida como una gran incapacidad, Pardo y Manuel (2015) afirman que: “es la que obliga al afectado a necesitar de ayuda de terceras personas para efectuar sus necesidades más elementales” (p.13) .

1.1.17 Utilización y mantenimiento de máquinas.

1.1.17.1 Distribución de máquinas y equipos

Es necesario que exista un adecuado espacio alrededor de cada máquina o componente de equipo para facilitar el acceso para trabajar y supervisar; facilitar el trabajo de mantenimiento, ajuste y limpieza y facilitar los trabajos en curso (...) Este espacio libre alrededor de cada

máquina, superior a 800 mm, no debe utilizarse para almacenamiento de materiales y debe mantenerse limpio de grasa y libre de obstáculos. (Cortéz, 2012, pág. 78)

Es necesario recalcar que si no existe una adecuada distribución de las máquinas y equipos existe una alta probabilidad de accidente laboral.

1.1.17.2 Mantenimiento

Se entiende por mantenimiento a acciones de limpieza y reparación de las máquinas o equipos de una organización. Además, se pueden asociar todas las medidas para mitigar un posible daño en estos equipos.

Un buen servicio de inspección y mantenimiento debe garantizar que los medios de protección se encuentren siempre en perfecto estado de funcionamiento. Para lo cual el personal debe haber recibido formación adecuada en cuanto a principios de seguridad en las máquinas, seguridad frente a peligros eléctricos y mecánicos, especialmente métodos seguros de trabajo, incluyendo permisos de trabajo y sistemas de bloqueo durante las operaciones de mantenimiento. (Cortéz,2012,p.11)

1.1.18 Equipos de protección personal (EPP).

En estudios recientes, Abrego, Molinos y Ruiz (2012) afirman que: “los equipos de protección personal son elementos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores” (p.35).

Se han identificado ocho tipos:

1.1.18.1 Protección de cráneo

Son elementos que cubren totalmente el cráneo, protegiéndolo contra los efectos de golpes, sustancias químicas, riesgos eléctricos y térmicos.

1.1.18.2 Protección de ojos y cara

Son: “instrumentos que evitan los peligros existentes para los ojos y de acuerdo al tipo de protección que deben proporcionar, los anteojos se clasifican en tres grandes grupos: contra proyección de partículas, contra líquidos, humos, vapores y gases, contra radiaciones” (Abrego, et al.,2012,p.36).

1.1.18.3 Protección de ojos y facial

Estos elementos protegen el rostro y los ojos. Están formados de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos. Protectores faciales: Estos equipos permiten la protección contra la proyección de partículas y otros cuerpos extraños. En su fabricación se puede usar plástico transparente, cristal templado o pantalla de reja metálica. (Abrego, et al.,2012, p.37)

1.1.18.4 Protección del oído

Los protectores de oído son elementos destinados a proteger el sistema auditivo de los trabajadores cuando se encuentran expuestos en su trabajo a niveles de ruidos que excedan los límites máximos permisibles de acuerdo a la legislación vigente. Los niveles de ruido en la industria son cada vez mayores y los protectores auditivos evitan pérdidas de audición y otros daños en la salud provocados por el ruido. (Abrego, et al.,2012, p.37)

1.1.18.5 Protección de las vías respiratorias

Se los define como: “elementos que protegen a los trabajadores contra la contaminación del aire que respiran mientras realizan su trabajo, varían de acuerdo al tipo de contaminación del ambiente y la concentración del agente contaminante en el aire” (Abrego, et al.,2012, p.37).

1.1.18.6 Protección de pies y piernas

Las extremidades inferiores se deben proteger contra lesiones que pueden causar objetos que caen, ruedan o vuelcan, contra cortaduras de materiales filosos o punzantes y de efectos corrosivos de productos químicos. Los modelos y materiales utilizados en la fabricación de calzado de seguridad son diversos y muy variados. (Abrego, et al.,2012, p.38)

1.1.18.7 Arnés de seguridad

“Conocidos como arnés de seguridad para trabajos en altura: Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, como andamios móviles, torres, postes, chimeneas, etc., para evitar caídas del trabajador” (Abrego, et al.,2012, p.38).

1.1.18.8 Ropa protectora

Proteger al trabajador del contacto con polvo, aceite, grasa e incluso sustancias cáusticas o corrosivas. La ropa protectora se organiza según el material de fabricación:

Tejido

Las prendas de tela se utilizan cuando sólo se requiere una ligera protección, en especial contra el polvo, y para pintado a pistola y en ciertos tipos de trabajo de chorreado con abrasivos. La tela utilizada más corrientemente es la de algodón estrechamente tejido, y el modelo más aceptado es el overol con puños ajustados en las muñecas y tobillos. (Abrego, et al., 2012, p.67)

Cuero

“Se utiliza para prendas que protegen un área específica del cuerpo, tales como mandiles de soldador o para ropa utilizada en trabajos de manipulación manual. El cuero puede tratarse para hacerlo ignífugo o a prueba de grasa” (Abrego, et al., 2012, p.67).

1.1.18.9 Elementos que no son EPP.

Se refiere a los instrumentos que no forman parte del equipo de protección personal.

Los elementos que legalmente no son EPP: ropa de trabajo corriente, equipos de socorro y salvamento, equipos de protección individual de militares, policías y servicios del orden público; equipos de protección en transportes como cinturones de seguridad; material de deporte o autodefensa y aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia. (Rubio y Villaroel, 2012, p.24)

1.2 Antecedentes (Revisión de estudios previos)

Para comenzar es preciso determinar que existen una serie de estudios y planes de prevención de riesgos que anteceden al presente trabajo de fin de máster.

El primero es un estudio de postgrado se trata de una investigación titulada “Identificación y percepción del riesgo laboral en la carpintería de la Universidad de Montemorelos ubicada en McAllen Texas, al Sur de los Estados Unidos”. (Sánchez,2015,p.3)

La autora siguió una metodología de tipo cualitativo, usando técnicas de observación no participativa, determinación de actores clave y entrevistas semiestructuradas. La muestra incluyó al total de los trabajadores del taller de carpintería.y confirma que la visión objetiva se forma a partir de la información que han recibido mediante pláticas de seguridad laboral, indagación personal y por sus experiencias laborales. En estudio se determina que la visión subjetiva se forma a partir de sus creencias, vivencias y de la manera en que desempeñan su oficio.

Otro de los resultados que arroja esta investigación es que el aspecto subjetivo de la percepción del riesgo que los trabajadores tienen, influye en la conducta preventiva que desarrollan y orienta la toma de decisiones sobre el uso o no del equipo de seguridad. Por otro lado, este estudio reafirma que la percepción de riesgo de los trabajadores se forma durante el aprendizaje en su experiencia laboral diaria, por las conductas que observan en sus compañeros de trabajo, por la información formal e informal que reciben respecto de los peligros y sus efectos para la salud.

El segundo de los estudios que antecede esta tesis de grado, es el realizado en la ciudad de Ibarra por Luis Manrique que se titula “Implementación de un plan de prevención de riesgos mecánicos en industrias Palugi Ibarra-Ecuador”; este estudio establece un marco referencial y diagnóstico de la situación de las industrias de Palugi a través de un análisis cualitativo y cuantitativo basado en encuestas, entrevistas y grupos focales con los directivos de la empresa

cuyo fin era identificar las condiciones de trabajo, factores de riesgo mecánico y medidas de seguridad adoptadas.

Entre los resultados del diagnóstico realizado se logró determinar las condiciones peligrosas de estos factores de riesgos mecánicos y su probabilidad de que se materialicen afectando la salud de los colaboradores, partiendo desde el levantamiento de procesos, identificación de puestos de trabajo y personal expuesto a los diferentes factores de riesgo mecánico, además de su probabilidad de que se materialicen afectando la salud e integridad de los colaboradores, partiendo desde el levantamiento de procesos, identificación de puestos de trabajo y personal expuesto a los diferentes factores de riesgo mecánico.

Por otro lado, se identificó a cada uno de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en su ambiente laboral.

Además se elaboró un manual, procedimientos técnicos como parte de apoyo para el cumplimiento con los requisitos técnicos legales, partiendo de la Política de prevención de riesgos laborales en INDUSTRIAS PALUGI. Otro de los puntos importantes de esta investigación es que se implementó el plan elaborado y actualmente estas industrias cumplen con las normas de prevención de riesgos. (Manrique, 2017, p.45)

El tercer estudio que antecede este trabajo de fin de máster fue realizado por Carlos Roberto Sarabia Ramírez, cuyo título es “Gestión de riesgos laborales en la fábrica de dovelas del proyecto hidroeléctrico COCA CODO SINCLAIR: Manual de seguridad. El método de investigación empleado para la realización de este trabajo fue el inductivo, utilizando técnicas operativas que se basan en los resultados obtenidos por las técnicas analíticas. que consiste en el análisis realizado mediante la observación directa de las instalaciones, equipos y procesos productivos, para identificar los peligros existentes y evaluar los riesgos en los puestos de trabajo.

De esta forma, se realizó un análisis completo de los puestos de trabajo considerando un estudio al 100% de la población, misma que esta conformada por 200 trabajadores, razón por la cual no se ha realizado el cálculo de muestra.

Entre los principales resultados que determinó esta investigación se pudo identificar que: el nivel de riesgo es bajo y medio, para lo cual se realizarán controles principalmente en el individuo; para los riesgos por exposición a ruido se identificaron que los puestos de trabajo del operador de cortadora, recubridor de desmoldante y operador de horno, requieren controles inmediatos ya que se encuentran por encima de límite máximo permisible. (Sarabia,2014, p. 39)

En el mismo orden, los resultados de la medición de estrés térmico e iluminación arrojan valores por debajo del límite máximo permisible; hay que recalcar que los monitoreos realizados en el recubridor de desmoldante supera los valores permisibles y debe ser controlado de forma inmediata mediante EPP; además con el análisis de los riesgos biológicos se pudo identificar los microorganismos tales como aerobios, mohos y levaduras las condiciones climáticas son propicias para la reproducción de estos microorganismos ya que contamos con un 75% de humedad en el ambiente.

El cuarto trabajo de investigación que antecede a este proyecto de fin de master se titula: “Propuesta de un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad en el área ribera de la empresa Amaral Consulting Inc. Tenería La Fuente, en el periodo agosto a noviembre del año 2016”. Fue elaborado por: Heysell, Barrios y Osejo (2016)

La metodología de investigación para este estudio fue el paradigma crítico positivo por lo que tiene un enfoque mixto, cuantitativo donde se utilizaron encuestas, entrevistas de los recursos en materia de higiene y seguridad, y Cualitativo en la medida que se tomaron en cuenta las condiciones y ambiente laboral bajo las cuales los trabajadores operan. Además, se implementó la investigación descriptiva: puesto que se conoce la situación actual de la empresa y se

identifica la problemática en cada uno de los recursos que la empresa utiliza para obtener sus diferentes productos y la investigación explicativa: porque se argumenta la situación actual de la empresa, se dan a conocer los factores de riesgos, su nivel de incidencia en el trabajador y se dio una respuesta preventiva en materia de higiene y seguridad.

A través de la investigación se logró identificar en cada una de las áreas, los diferentes factores de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, siendo los más representativo los riesgos ergonómicos, ya que en estas áreas deben laborar toda su jornada de pie lo que causas múltiples factores que afectan la integridad física de trabajador, así como, también los riesgos provocados por el entorno físico de la planta debido a la humedad y poca ventilación que existen en las áreas de pelambre y curtido; otro factor principal que se logró observar es el riesgo químico debido a su manipulación inadecuada en los procesos que se realizan en las primeras áreas de producción. Al evaluar los agentes y condiciones de riesgos, según la normativa emitida por el Ministerio del Trabajo, se elaboró la matriz de riesgo del área ribera, encontrando los factores más importante como los riesgos ergonómicos teniendo origen por la mala postura del operario, la probabilidad de este riesgo es del 50% debido a que el trabajador no cuenta un manual de funciones y procedimiento es decir con métodos establecidos para desempeñar su labor, el cual tiene como consecuencias las enfermedades musco- esqueléticas así como también los riesgos químicos teniendo una probabilidad alta del 70% de exposición, con una severidad alta donde no se debe trabajar bajo estas condiciones entre otros.

El quinto proyecto que antecede esta investigación se titula “Prevención de riesgos laborales para personas con capacidades especiales”. Los autores de este estudio son Jara, Picado y Sánchez (2013). El objetivo principal de este proyecto fue analizar las diferencias en la capacitación que reciben las personas con capacidades especiales para la prevención de riesgos laborales en sus actividades productivas, en comparación con aquellos que no poseen deficiencia alguna.

La metodología de investigación está basada en el positivismo socio crítico ya que buscaba a cambiar una realidad consciente a través de la ejecución de este proyecto. El método de investigación utilizado fue el cuantitativo- interpretativo, en cuanto a la muestra se tomaron diferentes tamaños de empresas y sectores económicos de la ciudad de Guayaquil.

Entre los principales resultados que arroja esta investigación tenemos el 59% de las empresas no tiene identificados los riesgos a los que se exponen los trabajadores con capacidades especiales. Para lograr la igualdad de trato, se deben eliminar las barreras (físicas, prejuicios sociales, etc.) y para ello son necesarias ciertas actuaciones para situar a las personas con discapacidad en una posición de equivalencia con el resto del personal que labore en la empresa.

La mayoría de las empresas no cumplen con las disposiciones establecidas de ley, que indica el Art.42 numeral 33 del código de trabajo, en que las empresas deben contratar un 4% de personas con discapacidad, por lo tanto, no están contribuyendo al desarrollo de las personas con discapacidades. Es decir, no se está cumpliendo con los protocolos adecuados para la prevención de estas empresas, en este proyecto se brinda además una guía para ejecutar un plan de prevención de riesgos.

1.3 Fundamentación legal

El presente trabajo de fin de máster esta fundamentado en la Normativa Ecuatoriana de la Seguridad y Salud en en Trabajo con una serie de parámetros legales fundamentados en leyes, decretos, resoluciones, reglamentos y normas. Para esta investigación, también se estableció lo determinado en la **Pirámide de Kelsen** relacionado a la Normativa en Seguridad y Salud Ocupacional, considerando los niveles de jerarquía establecidos.

Art. 326.- "...El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su

salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. 6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”. (Constitución de la República, 2008, p. 83)

Constitución de la República del Ecuador / TÍTULO VI. - Régimen de desarrollo Capítulo sexto: Trabajo y producción Sección tercera: Formas de trabajo y su retribución, en su Art. 325, indica que, el Estado garantizará el derecho al trabajo, Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de labores de auto sustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores. Organización Internacional del Trabajo (OIT) C148 Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones). Basado en la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

Reglamento del Instrumento andino DECISIÓN 584, CAN. - Capítulo II. Medidas de protección a los trabajadores. Detalla todas las directrices que se deben seguir para que el trabajador goce de un ambiente sano en su puesto de trabajo.

Ministerio de Salud Pública Ley Orgánica de Salud. Capítulo III, Calidad del aire y de la contaminación acústica, Art. 111, La autoridad Sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afectan a los sistemas respiratorio, auditivo y visual.

Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores Mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Capítulo V; Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos. Describe las condiciones en las que el trabajador debe realizar sus actividades laborales con un ambiente sano.

El código del trabajo (2012) establece en su parte pertinente: los riesgos del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (p.96) Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Resolución CD 513, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Capítulo II, De las enfermedades profesionales u ocupacionales, Art. 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales: Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Ministerio del Trabajo, Capítulo V.- Del Reglamento Interno de Trabajo de las Instituciones Públicas y Privadas, Art. 17, Todo empleador privado o público y de las organizaciones de la economía popular y solidaria, que cuente con más de 10 trabajadores deberá elaborar y registrar en la plataforma informática habilitada en la página web institucional del Ministerio de Trabajo, el Reglamento Interno de trabajo, de forma obligatoria.

NTE INEN-ISO 9612 (Acústica. determinación de la exposición al ruido en el trabajo. método de ingeniería (ISO 9612:2009. IDT). Norma Internacional que especifica un método de ingeniería que permite medir la exposición al ruido de los trabajadores en un entorno de trabajo y calcular el nivel de exposición al ruido.

NTP 323: Determinación del metabolismo energético. Esta Norma internacional proporcionó la información necesaria para determinar el consumo energético, este dato es parte de la fórmula para determinar estrés térmico.

NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico. Norma Internacional utilizada para hallar estrés térmico en los trabajadores.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación.

En este proyecto se ha implementado un tipo de investigación cuantitativa, según Hernández, Fernández y Baptista (2003) “esta investigación usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.5).

La investigación cuantitativa es clave en el proceso de recolección de información y es totalmente necesaria para el análisis de los resultados en base a la perspectiva científica que formaliza las teorías y otorga una medición objetiva de los fenómenos.

La investigación se enmarca desde el enfoque descriptivo:

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 80)

La investigación descriptiva también se ha utilizado en este proyecto, se vale de técnicas descriptivas para observar, organizar, concentrar, visualizar, comparar y presentar los datos.

Los estudios descriptivos más comunes se hacen por observación y por encuesta.

Por otro lado, se ha trabajado la modalidad de investigación documental-bibliográfica, ya que durante la investigación se hizo necesaria la revisión de documentos y bibliografías relacionadas con el tema objeto de estudio.

2.2 Definición conceptual y operacionalización de las variables.

Tabla 1. Conceptualización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
Fuente de riesgo 1	Según Canasto (2017) son elementos de la jornada laboral que exponen a los trabajadores a uno o varios riesgos aisladamente o por su combinación.	Mapa de riesgos. Matriz de riesgos	Riesgos mecánicos	Maquinaria más generadora de accidentes. Índice de frecuencia de accidentes.
Fuente de riesgo 2	Según Calderon (2017) son los factores que influyen en los diferentes sitios de trabajo.	Mapa de riesgos. Matriz de riesgos	Riesgos físicos.	Índice de frecuencia de accidentes.

Este contenido representa las variables sobre las cuales se fundamenta la hipótesis de la presente investigación.

2.3 Población y muestra.

(n=3)

En el taller de carrocerías “El Arca de Noé” trabajan tres personas. Apenas dos sujetos han terminado el bachillerato, el tercero concluyó la primaria. El rango de edad de los obreros está entre los 48 a 80 años, lo que corresponde a la tercerda edad. La investigación se realizó en el segundo semestre del 2020.

2.4 Técnicas e instrumentos de investigación.

La observación estructurada es la técnica que más se ha utilizado en esta investigación; a través de una ficha técnica se obtuvieron datos provenientes del análisis visual de cada uno de los procesos en el taller de carrocerías.

Otra de las técnicas investigativas que se ha utilizado es la encuesta, se trata de un cuestionario que se ha aplicado al personal del taller con el fin de obtener información personalizada y detallada en base a su función.

Es necesario señalar que la implementación de instrumentos de medición como el sonómetro, luxómetro y termohigrómetro digital ha sido necesaria para determinar la exposición hacia ciertos tipos de riesgo a los que están expuestos los trabajadores.

2.5 Análisis de datos.

El proceso de análisis de datos de las encuestas se realizó con el programa de Excel, una vez recolectados los datos, se precisaron los parámetros de la matriz en el programa luego se introdujeron los datos, para procesar la información estadística final.

En total se encuestó a todos los trabajadores del taller lo que permitió establecer una generalidad sobre la cosmovisión de los obreros acerca de la prevención de riesgos y el uso de los equipos de protección personal.

Los riesgos físicos en el área de trabajo fueron evaluados en base a las normas establecidas. Para evaluar los riesgos físicos se utilizó la Norma NTE INEN-ISO-9612, Norma técnica del Ecuador; de la misma forma, para la evaluación de las mediciones de iluminación se utilizó el

Decreto Ejecutivo 2393 del I.E.S.S, esta orden proporcionó los confines máximos permisibles con los que se contrastaron los resultados de la evaluación.

Por otro lado, para la evaluación de estrés térmico por calor se utilizó la NTP 322, la NTP 323, la NTP 462, de esta forma se logró detallar cuales son las exposiciones de riesgos físicos por cada actividad diaria que realizan.

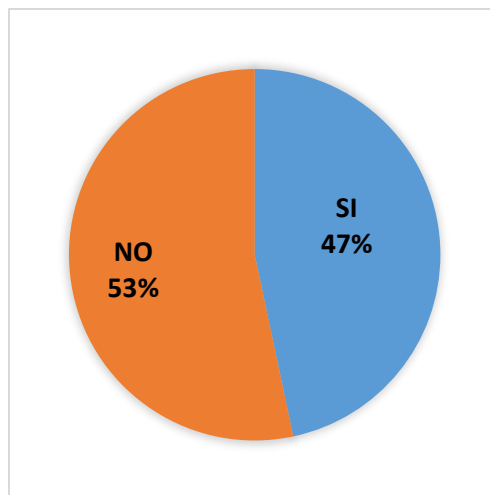
CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Resultado de la encuesta.

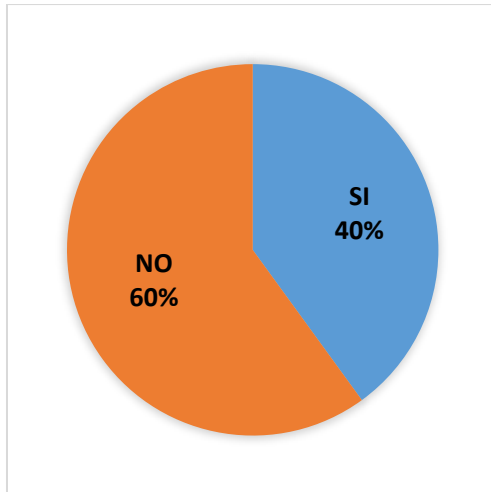
En el siguiente apartado analizaremos los resultados producto de la aplicación de cada una de las técnicas de investigación anteriormente mencionadas. Comenzaremos con la interpretación de todas las preguntas del cuestionario, acto seguido, detallaremos la aplicación de los instrumentos de medición de los siguientes parámetros: ruido, iluminación y estrés térmico.

3.1.1 Análisis crítico de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

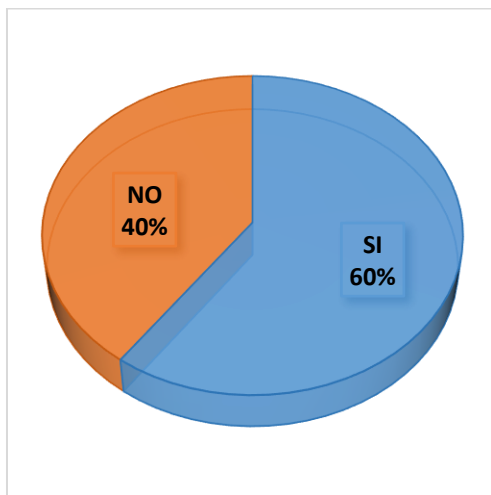
- El 47% de los trabajadores si conoce los riesgos y la peligrosidad a la que están expuestos al realizar sus faenas diarias, el restante de la población encuestado no conoce sobre el tema de los riesgos, donde se evidencia la poca cultura de normas de seguridad para mantener la integridad física de los trabajadores.



- Apenas el 40% de los encuestados si tienen los conocimientos leves sobre el tema vinculados con la palabra seguridad. La falta de conocimiento en el tema de seguridad industrial revela que los trabajadores no tienen conocimiento técnico de las medidas de seguridad que deben tomar para utilizar las maquinarias del taller.

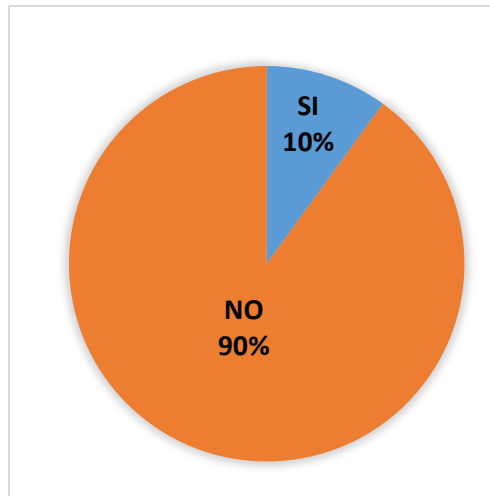


- El 60% de los trabajadores afirma que su espacio de trabajo es peligroso, ellos dan una breve explicación escrita que la peligrosidad radica en las máquinas que utilizan ya que en su mayoría utilizan cuchillas. Por otro lado, el 40% asegura que su lugar de trabajo no es peligroso porque nunca han sufrido un accidente que involucre cortes en el cuerpo.

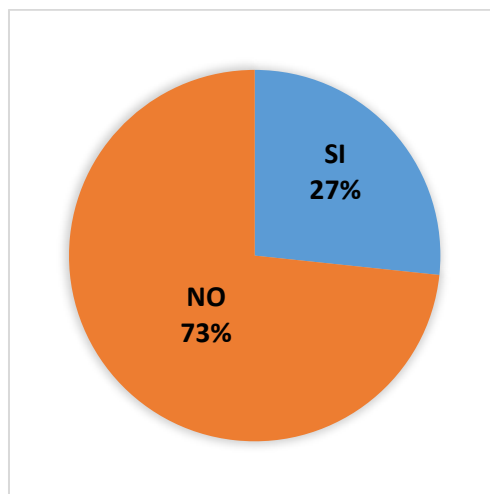


- El 10% de los trabajadores afirma que sí utilizan EPP y aseguran que las mascarillas es la principal protección utilizada. Por otro lado, el 90% no utiliza equipos de protección personal e incluso desconocen cuáles son estas herramientas de protección. En este

punto se evidencia la ausencia de medidas de seguridad para los trabajadores, por ende los riesgos que corren los obreros son eminentes frente algún tipo de accidente laboral.

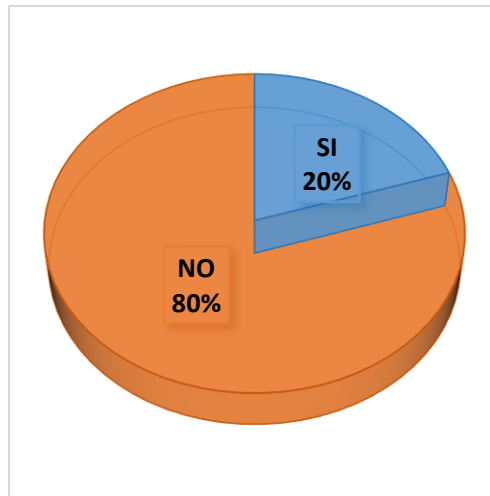


- El 73% de los obreros aseguran que no revisan el estado de las máquinas antes de encenderlas y utilizarlas; mientras que el 27% restante si revisa la maquinaria previa a su utilización. La principal consecuencia de la no revisión de maquinaria son los accidentes ya que pueden dar lugar a pérdidas en forma de daños a la salud de las personas y también de las instalaciones del taller.

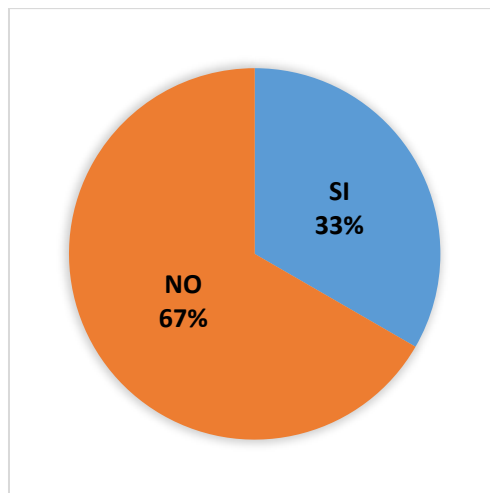


- El 80% de los trabajadores no ha sufrido accidentes laborales, sin embargo, el 20% restante si ha sufrido accidentes como amputación de dedo y cortes profundos. Dos de

los trabajadores sugirieron que no se han cortado gravemente pero que tienen fuertes dolores de espalda y problemas de respiración, además de ardor en los ojos.

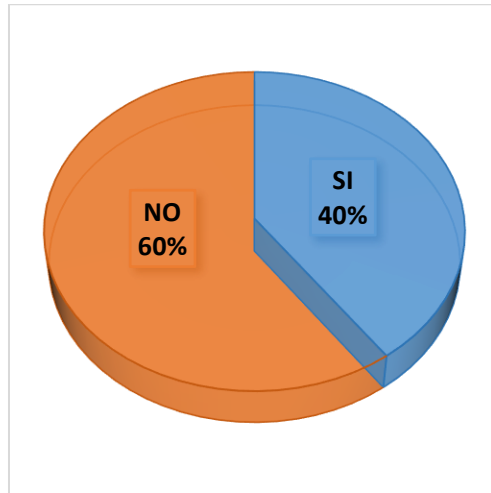


- El 67% de la población encuestada afirma que no existen desperfectos en las maquinarias mientras que un 33% de los trabajadores afirma que sí tienen desperfectos las máquinas y que son fallas constantes. En este punto se evidencia la falta de un plan de mantenimiento establecido con cronogramas de tiempo clave para evitar desperfectos continuos.



- Esta es una de las preguntas claves frente a la cual el 60% de los trabajadores respondió que no se realizan mantenimiento periódico a las máquinas. Por otro lado, el 40% de

los obreros afirman que sí se realiza el mantenimiento cada vez que se dañan las maquinarias. El esperar a que la máquina deje de funcionar trae consigo dos problemas graves: el primero es el detenimiento de la producción y el segundo una alta probabilidad de falla siniestra que involucre algún tipo de accidente de los trabajadores.



3.2 Ficha de observación

Para el proceso de análisis de datos de la ficha técnica de observación, se ha realizado un análisis y síntesis para obtener las conclusiones de estos informes con parámetros establecidos en cuanto a la peligrosidad de cada riesgo detectado. Además, se realizó un mapa de riesgos del taller.

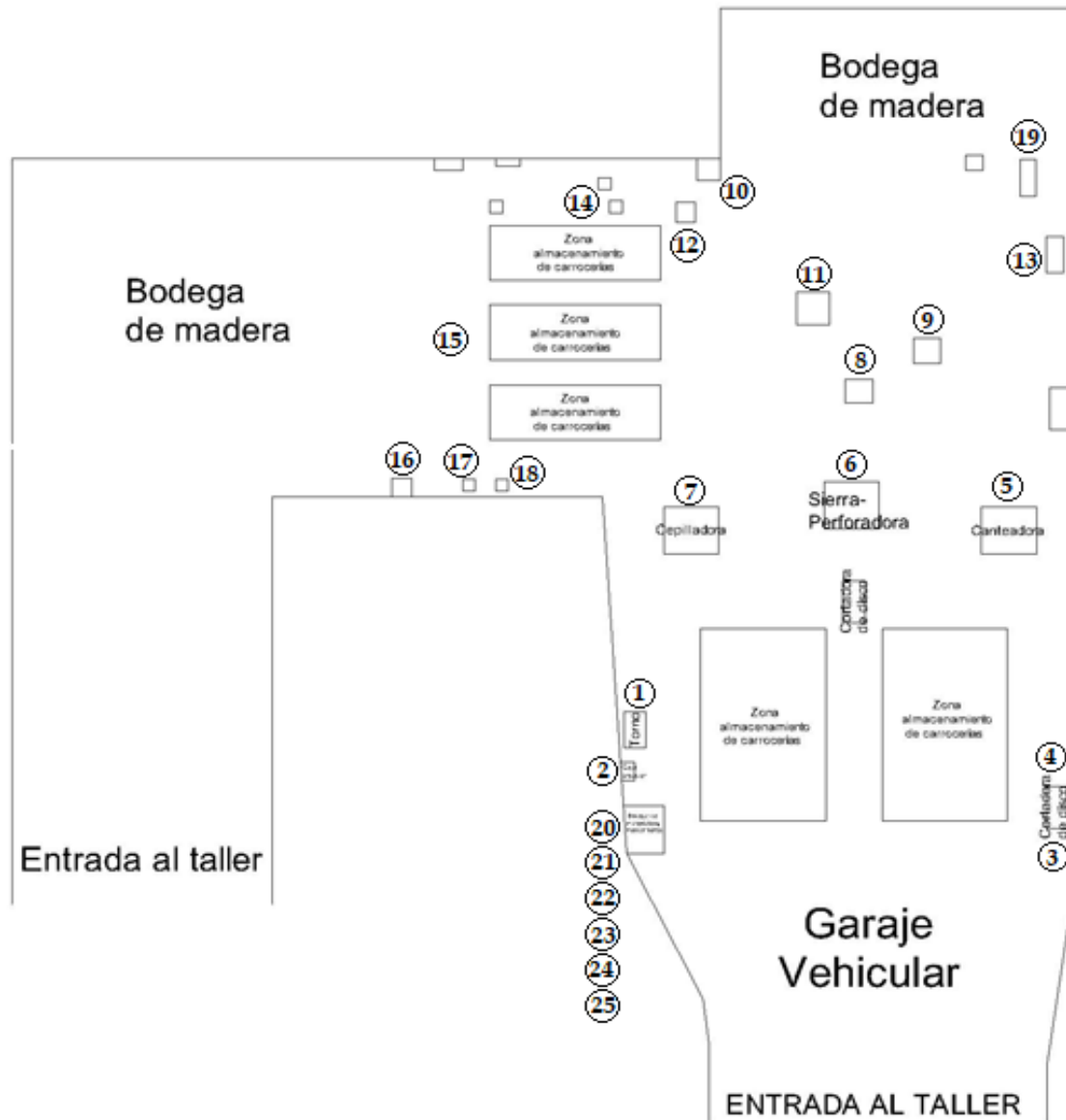
















Tabla 2. Matriz de riesgos físicos y mecánico



EQUIPO	PROCESOS	RIESGO MECÁNICOS	RIESGO FÍSICOS	IMAGEN
1. Torno	Sirve para mecanizar, roscar, cortar, agujerar, cilindrar y desbastar; funciona haciendo girar la pieza a mecanizar mientras una herramienta de corte va en un movimiento controlado, cortando la pieza y produciendo la viruta.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes. -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes o amputaciones. -Atrapamiento. -Aplastamiento. -Manejo de herramientas manuales. -Manipulación de materiales. -Proyección de partículas. 	Vibración. Contacto eléctrico.	
2. Caja de breaker eléctricos	Sirve para ubicar todas las protecciones y de allí se derivan todos los circuitos de cableado que se dirigen a los equipos eléctricos.	No existe riesgo mecánico.	Contacto eléctrico.	
3-4 Cortador a eléctrica para metales y madera.	Sirve para cortar determinados materiales mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes. -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes o amputaciones. -Atrapamiento. -Aplastamiento. -Manejo de herramientas manuales. -Manipulación de materiales. -Proyección de partículas. 	Ruido excesivo. Vibración. Contacto eléctrico.	
5. Canteado ra de banco	Sirve para alisar o igualar en dirección longitudinal y transversal el borde de dos piezas para poder unirlas y formar una superficie mayor.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes. -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes o amputaciones. -Atrapamiento. -Manejo de herramientas manuales. -Manipulación de materiales. -Proyección de partículas. 	Ruido excesivo. Vibración. Contacto eléctrico.	

6. Sierra cortadora de mesa	Sirve para cortar madera mediante un disco circular con filo dentado.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes. -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes o amputaciones. -Atrapamiento. -Manejo de herramientas manuales. -Manipulación de materiales. -Proyección de partículas. 	<p>Ruido excesivo. Vibración. Contacto eléctrico.</p>	
7. Cepilladora de banco	Sirve para rebajar al grosor deseado de la madera, mediante tambores que giran a altas revoluciones con hojas de cortes afiladas	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes. -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes o amputaciones. -Atrapamiento. -Manejo de herramientas manuales. -Manipulación de materiales. -Proyección de partículas. 	<p>Ruido excesivo. Vibración. Contacto eléctrico.</p>	
8. Doblador a manual de platina para carrocerías	Dobla el platino para armar la coraza de la carrocería	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Atrapamientos -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales 	<p>No hay riesgo físico</p>	
9. Cizalla manual	Corte de piezas metálicas (platina o varilla)	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	<p>No hay riesgo físico</p>	
10. Taladro de mesa	Perfora piezas metálicas de platina	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Cortes/ amputaciones -Aplastamiento -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales 	<p>Ruido excesivo Vibración Electricidad</p>	

		-Proyección de partículas		
11. Soldadora	Soldar platinos o tubos metálicos	-Caídas sobre el mismo nivel -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas	Temperaturas extremas. Electricidad. Radiación No ionizante (soldadura)	
12. Prensa manual	Sujeción de piezas metálicas y de madera	-Aplastamiento -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales	No hay riesgo físicos	
13. Equipo de corte	Compuesto por un botellón de LPG y Oxígeno. Sirve para cortar piezas metálicas en caliente	-Aplastamiento -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas	Ruido excesivo. Temperaturas extremas.	
14. Pulidora eléctrica	Pulir piezas metálicas	-Cortes/amputaciones -Atrapamiento -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas	Ruido excesivo. Electricidad	
15. Elevadores mediante telede de 3 toneladas	Sirve para levantar carrocerías de madera para ubicar en la estructura del vehículo (chasis).	-Golpes -Caídas sobre el mismo nivel -Cortes/ amputaciones -Atrapamientos -Aplastamiento -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales	No hay riesgo físico	

<p>16. Equipo de pintura</p>	<p>Aplicar el barniz o pintura en la superficie de madera o metálica, está compuesto por: soplete, manguera y compresor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel -Aplastamiento -Manejo de herramientas manuales -Trabajos en altura -Manipulación de materiales 	<p>Ruido excesivo. Iluminación insuficiente. Electricidad</p>	
<p>17. Mesa pulidora de piezas pequeñas</p>	<p>Pulir superficie de madera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Cortes/ amputaciones -Atrapamientos -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	<p>Ruido excesivo. Vibraciones. Contacto eléctrico.</p>	
<p>18. Mesa afiladora de cuchillas planas.</p>	<p>Sirve para rectificar o sacar filo a las cuchillas planas de las canteadora y cepilladora</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Cortes/ amputaciones -Atrapamientos -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	<p>Ruido excesivo. Vibraciones. Contacto eléctrico</p>	
<p>19. Fragua-Blower.</p>	<p>Sirve calentar al rojo vivo (750°C) piezas metálicas mediante el accionamiento de un ventilador (Blower) hacia un colector para la combustión de leña.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel. -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	<p>Ruido excesivo. Temperatura extrema. Contacto eléctrico.</p>	
<p>20. Mesa afiladora para discos metálicos</p>	<p>Sirve para rectificar o sacar filo a las cuchillas circulares de la mesa de cierra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caidas sobre el mismo nivel. -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	<p>Vibraciones. Contacto eléctrico.</p>	

21. Tupi de mano.	Redondea las esquinas o bordes de la madera	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	Vibraciones. Contacto eléctrico.	
22. Motociertra	Funciona con un motor de dos tiempos que acciona la sierra de corte tipo cadena para el corte de piezas grandes de madera.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Proyección de partículas. 	Ruido excesivo. Vibraciones. Radiación ionizante por la combustión del motor.	
23. Sierra de mano.	Sirve para cortar determinados materiales mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Trabajos en altura. -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	Ruido excesivo. Vibraciones. Contacto eléctrico	
24. Caladora manual.	Sirve para realizar cortes rectos o circulares en la madera.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Trabajos en altura. -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	Ruido excesivo. Vibraciones. Contacto eléctrico.	

25. Cepillo manual.	Accionado por energía eléctrica que sirve para cepillar la madera manualmente.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Trabajos en altura. -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	Ruido excesivo. Vibraciones. Contacto eléctrico.	
26. Martillo sinclado r neumático o.	Sirve para cortar los pernos cuando están tomados.	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel. -Cortes/ amputaciones -Manejo de herramientas manuales -Manipulación de materiales -Proyección de partículas 	Ruido excesivo. Vibraciones. Contacto eléctrico.	
27. Centro de trabajo	Lugar donde se encuentran las maquinarias, materiales y el equipo humano de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel -Cortes/ amputaciones -Atrapamientos -Aplastamiento -Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. -Caídas objetos desprendidos. 	Ruido excesivo. Temperatura extrema. Vibraciones. Contacto eléctrico.	
28. Zonas de circulación	Pasillos por donde circula el personal del taller	<ul style="list-style-type: none"> -Golpes -Caídas sobre el mismo nivel -Cortes/ amputaciones -Atrapamientos -Aplastamiento -Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. -Caídas objetos desprendidos. 	Ruido excesivo. Temperatura extrema. Vibraciones. Contacto eléctrico.	

Este contenido representa cada uno de los riesgos físicos y mecánicos identificados en el taller de carrocerías “El Arca de Noé”.

3.3 Medición y evaluación de Riesgos físicos.

De acuerdo a los resultados de la aplicación de los instrumentos de medición, se logró generalizar los riesgos físicos a los que están expuestos los trabajadores del taller de carrocerías “El Arca de Noé”.

3.3.1 Medición y evaluación del ruido.

Para la evaluación de ruido se utilizó el método de sonometría, y se llevó a cabo un seguimiento a cada una de las actividades de los trabajadores, tomando de esta manera mediciones de cinco minutos por actividad.

Para realizar las mediciones de ruido se utilizó el sonómetro CIRRUS RESEARCH Plc , donde las escalas o límites máximos permisibles utilizados para comparar las mediciones fueron las descritas en el Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Tabla 3. Límites permisibles de uso y exposición a ruido industrial, Normativa Ecuatoriana

Nº	Nivel sonoro/dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
1	85	8
2	90	4
3	95	2
4	100	1
5	110	0,25
6	115	0,1255

Fuente Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

El carpintero y maestro auxiliar I-II se encuentra dentro del taller de fabricación de carrocerías de madera “El Arca de Noe” durante las ocho horas de jornada laboral, el área de las instalaciones donde se desarrollan las actividades de carpintería es una estructura metálica (galpón) donde se encuentran las máquinas y equipos.

Hay que reconocer que durante las ocho horas de la jornada laboral, los trabajadores no están expuestos al ruido, se pudo evidenciar en el seguimiento de actividades que los maestros realizan sus actividades cinco veces en la jornada laboral contando con descansos después de cada actividad. Los tiempos en que realizan las actividades los técnicos son los siguientes:

Tabla 4. Tiempo en que se realiza las actividades

Puesto de trabajo	Actividad	Fuente Emisora de ruido al que se exponen los trabajadores	El personal es		Tiempo de exposición (min.)
			Fijo	Mov.	
Maestro auxiliar I - II	1. Operador de Canteadora de banco	Canteadora		×	25
	2. Operador de sierra cortadora de mesa	Sierra cortadora de mesa		×	60
	3. Operador de cepilladora de banco	Cepilladora		×	25
	4. Operador de cortadora móvil para metales.	Disco de corte para metales		×	15
	5. Equipo de pintura	Compresor		×	10
Carpintero	6. Cortar, moldear y fabricar piezas de madera.	Sierra caladora, serrucho de costillas		×	480
	7. Operador de taladro, garlopa, formón, martillo.	Taladro, martillo.		×	455
	8. Tupi de mano.	Tupi		×	15
	9. Supervisar a los maestros auxiliares I y II.	Canteadora, sierra cortadora de mesa y cepilladora.		×	10

Fuente: Puestos de trabajo en el taller de fabricación de carrocería de madera “El Arca de Noe”

Elaboración propia

A continuación se detalla el método de evaluación (Método de ingeniería ISO 9612:2009. IDT) utilizado en la medición del nivel de exposición a ruido, el cual se realizó de acuerdo con los procedimientos de la Norma NTE INEN-ISO 9612 (acústica, determinación de la exposición al ruido en el trabajo), se detalla a continuación el procedimiento de evaluación:

- Antes de empezar las mediciones se realizó la calibración del sonómetro.
- Se comunicó al trabajador sobre las mediciones que se van ejecutar y hacer el seguimiento en su jornada laboral.
- Se realizó el acompañamiento de la jornada laboral del trabajador.
- En la primera actividad a realizar se ubicó el sonómetro a nivel de su oreja se mide durante 5 minutos.
- En cada actividad que realizó el trabajador se midió ruido durante 5 minutos obteniendo el nivel de exposición de ruido por actividad.

Tabla 5. Detalle de instrumento de medición

Fabricante del instrumento	Tipo de Instrumento	Descripción	Número de serie
Cirrus Research Plc	CR:172 A	Sound Level Meter	G300699

Fuente: Manual de Instrumento de medición
Elaboración propia

Tabla 6. Niveles de exposición a ruido (Maestro Auxiliar I-II)

Nº	Actividades	NER (dB)	VMP (dB)	Cumplimiento
1	Operador de Canteadora de banco	88,5	85	No cumple
2	Operador de sierra cortadora de mesa	90,9	85	No cumple
3	Operador de cepilladora de banco	89,3	85	No cumple
4	Operador de cortadora movil para metales.	83,6	85	Cumple
5	Equipo de pintura (compresor)	73,6	85	Cumple
Promedio		85,18	85	No cumple

Fuente: Mediciones realizadas con sonómetro
Elaboración propia

Los maestros auxiliares I-II presenta exposición a ruido que sobrepasa el límite máximo permisible en las actividades de operar o manipular las máquinas (Canteadora, Sierra cortadora de mesa, Cepilladora).

Tabla 7. Niveles de exposición a ruido (Carpintero)

Nº	Actividades	NER (dB)	VMP (dB)	Cumplimiento
6	Cortar, moldear y fabricar piezas de madera.	75,0	85	Cumple
7	Operador de taladro, garlopa, formón, martillo.	71,5	85	Cumple
8	Tupi de mano.	84,2	85	No cumple
9	Supervisar a los maestros auxiliares I y II.	90,9	85	No cumple
Promedio		80,4	85	Cumple

Fuente: Mediciones realizadas con sonómetro

Elaboración propia

El carpintero al ejecutar sus propias tareas se encuentran dentro de los límites máximos permisibles a la exposición al ruido, pero al momento de tomar las mediciones también sobrepasa el límite máximo permisible porque el área o espacio donde se desarrollan sus actividades es reducido y están en las mismas condiciones o ambiente de trabajo con los maestros auxiliares I-II

El carpintero no opera las máquinas (Canteadora, Sierra cortadora de mesa, Cepilladora) pero al momento de desarrollar sus actividades son paralelas a las actividades de los maestros auxiliares I-II por estar en el mismo sitio de trabajo, por ende, los trabajadores del taller de fabricación de carrocerías van a sobrepasar los límites permisibles establecidos por la norma, a continuación se detalla el resumen de las mediciones por actividad.

Para el cálculo se utiliza la formula siguiente:

$$TMPE = \frac{8}{2 \frac{NER - 85}{3}}$$

Donde:

TMPE es el Tiempo Máximo Permisible de Exposición

NER es el nivel de Exposición a ruido del punto observado

Para calcular el Tiempo Máximo Permissible de exposición se debe escoger los puestos de trabajo que excedan los límites máximos permisibles establecidos en la norma (85 dB)

Tabla 8. Tiempo Máximo Permissible de Exposición (TMPE)

Puesto de trabajo	Actividad	NER	LMP	TMPE (horas)
Maestro auxiliar I y II	1. Operador de Canteadora de banco	88,5	85	0,9
	2. Operador de sierra cortadora de mesa	90,9	85	2,0
	3. Operador de cepilladora de banco	89,3	85	1,8
	4. Operador de cortadora móvil para metales.	83,6	85	1,5
	5. Equipo de pintura (compresor)	73,6	85	2,1
Carpintero	6. Cortar, moldear y fabricar piezas de madera.	75	85	12,0
	7. Operador de taladro, garlopa, formón, martillo.	71,5	85	4,8
	8. Tupi de mano.	84,2	85	1,2
	9. Supervisar a los maestros auxiliares I y II.	90,9	85	0,9

Fuente: Calculos y resultados realizados luego de las mediciones
Elaboración propia

Como conclusión, si los trabajadores utilizarían EPP para reducir el nivel de ruido, los resultados fueran que el NRE (nivel de Exposición a ruido del punto observado) es menor o igual a 85 dB, o cuando el tiempo de exposición es menor al tiempo máximo permissible de exposición (TMPE). Para el cálculo del Tiempo Máximo Permissible de exposición se debe escoger los puestos de trabajo que excedan los límites máximos permisibles establecidos en la norma (85 dB).

Los trabajadores no están capacitados en el uso de equipos de protección personal, tampoco existen reglas de control auditivo en el taller. Durante los años de trabajo en el taller nunca han utilizado los EPP.

3.3.2 Medición y evaluación de la iluminación.

El taller de fabricación de carrocerías de madera “El Arca de Noe” no cuenta con un programa de sistema de iluminación, lo que existe el mantenimiento o reemplazo de las iluminarias, con el fin que no haya sitios oscuros. En el taller existe una sola jornada de trabajo 08H00 a 17H00. El taller de carpintería cuenta con lámparas fluorescentes, se pudo constatar que hay abundante influencia de la luz natural en el área observada.

La descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada según el Decreto Ejecutivo 2393, se establece que la iluminación localizada: es cuando la índole del trabajo exija la iluminación intensa de un lugar determinado, se combinará la iluminación general con otro local, adaptada a la labor que se ejecute, de tal modo que evite deslumbramientos, durante la medición no se observaron puestos de trabajo que requieran este tipo de iluminación.

De acuerdo con el procedimiento de evaluación del nivel de iluminación se mantiene los datos del reconocimiento inicial, se realizó la evaluación de los niveles de iluminación en los puestos de trabajo, se estableció cada actividad realizada por los trabajadores, se medirá exposición de luminosidad en 8 puntos, la evaluación de los niveles de iluminación se realizó en la jornada bajo condiciones normales de funcionamiento del taller. En la jornada nocturna no se realizó ninguna medición ya que los trabajos se ejecutan en el día.

Tabla 9. Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos o similares según Decreto Ejecutivo 2393

Nº	Área	Tarea visual del puesto de trabajo	Iluminaciónmínima
1	Taller de fabricación de carrocerías de madera “El Arca de Noe”	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, etc.	100 (luxes)

Fuente Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Elaboración propia.

En la uniformidad de Iluminación según el Decreto Ejecutivo 2393, en su Art. 57, lit. 3, menciona que la relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no será inferior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales. Es por ello que se ejecutó la siguiente formula.

$$UI = \frac{I \text{ Min}}{I \text{ Max}}$$

Dónde: UI: Uniformidad de Iluminación

I Min: Iluminación Mínima

I Max: Iluminación Máxima.

Tabla 10. Datos de Evaluación

Luxómetro Modelo	SPER SCIENTIFIC PCS-100 N° 850007C				
	Mayor a 105	90-105	60-89	30-59	0-29
Nivel de Riesgo (Calificación de Iluminación)	Excesiva Cansancio Visual	Adecuada no produce patología	Aceptable no produce patología, pero no es óptimo	Deficiente produce patología a mediano o largo plazo	Muy deficiente modificación urgente
Uniformidad de iluminación	>0,7 Uniforme		<0,7 No Uniforme		

Fuente Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

Tabla 11. Actividades de los trabajadores.

Puesto de trabajo	N°	Actividades
Maestro auxiliar I - II	1	Operador de Canteadora de banco
	2	Operador de sierra cortadora de mesa
	3	Operador de cepilladora de banco
	4	Operador de cortadora móvil para metales.
	5	Equipo de pintura (compresor)
Carpintero	6	Cortar, moldear y fabricar piezas de madera.
	7	Operador de taladro, garlopa, formón, martillo.
	8	Tupi de mano.
	9	Supervisar a los maestros auxiliares I y II.

Tabla 12. Resultados de Nivel de Iluminación

Área de trabajo	Puesto de trabajo	N° de Actividades	Tipo de iluminación	VALORES MEDIDOS			Valor de referencia de iluminación requerido (Lux)	% del Valor Requerido	Nivel de Riesgo (Calificación de Iluminación)	Uniformidad de Iluminación	Nivel de Cumplimiento para Uniformidad de Iluminación
				Nivel de Iluminación MAXIMO (Lux)	Nivel de Iluminación MINIMO (Lux)	Nivel de Iluminación PLANO DE TRABAJO (Lux)					
Taller de carrocerías.	Maestro auxiliar I-II	1	LF	2310	2180	2245	100	2245	Excesiva	0,94	Iluminación Uniforme
		2	LN	1463	886	1174,5	100	1174,5		0,61	Iluminación No Uniforme
		3	LN	755	145	450	100	450		0,19	Iluminación No Uniforme
		4	LF	1169	997	1083	100	1083		0,85	Iluminación Uniforme
		5	LN	997	910	953,5	100	953,5		0,91	Iluminación Uniforme
	Carpintero	6	LF	1150	940	1045	100	1045		0,82	Iluminación Uniforme
		7	LF	1150	940	1045	100	1045		0,82	Iluminación Uniforme
		8	LF	1169	997	1083	100	1083		0,85	Iluminación Uniforme
		9	LF	1463	886	1174,5	100	1174,5		0,61	Iluminación No Uniforme

Fuente: Mediciones realizadas en el taller con un luxómetro.

Elaboración propia

LN: Luz Natural, LF: Lámparas Fluorescentes.

Las medidas de control se rigen de acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393, en su Art. 56, literal 1 indica que todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que los trabajadores puedan efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

3.3.3 Medición y evaluación de estrés térmico por calor.

En la evaluación de estrés térmico por calor para realizar las mediciones de estrés térmico se escogió a un trabajador por puesto de trabajo y se llevó a cabo un seguimiento a cada una de las actividades de los trabajadores, tomando de esta manera mediciones de temperaturas, %RH y velocidad del viento.

Se utilizó la NTP 322 para valorar el riesgo de estrés térmico, en la que se define los siguientes parámetros:

Tabla 13. Valores límite de referencia para índice WBGT

Consumo Metabólico kcal/h	WBGT Límite °C			
	Persona Aclimatada		Persona no Aclimatada	
	Sin Ventilación	Con ventilación	Sin Ventilación	Con ventilación
<100	33	33	32	32
100-200	30	30	29	29
201-310	28	28	26	26
311-400	25	26	22	23
>400	23	25	26	20

Fuente: NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico, España
Elaboración propia

Tabla 14. Estimación del consumo metabólico M

A. Postura y movimientos corporales		kcal/min
Sentado		0,3
De pie		0,6
Andando		2,0 - 3,0
Subida de una pendiente andando		Añadir 0,8 por metro (yarda) de subida
B. Tipo de trabajo		Media kcal/min
Trabajo manual	ligero	0,4
	pesado	0,9
Trabajo con un brazo	ligero	1
	pesado	1,7
Trabajo con dos brazos	ligero	1,5
	pesado	2,5
Trabajo con el cuerpo	ligero	3,5
	moderado	5
	pesado	7
	muy pesado	9

Fuente: NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico, España
Elaboración propia

El método de evaluación fue el siguiente:

- Antes de realizar las mediciones se realizó calibración del equipo y cuenta con su patron de calibración.
- Se comunicó al trabajador sobre las mediciones que se van a realizar y el seguimiento que se llevará a cabo en cada una de las actividades que realizan.
- Se realizó el seguimiento a cada actividad que ejecutan los técnicos.
- Las mediciones de temperatura se las realizó por cinco minutos en cada actividad que realizan, obteniendo así los valores de TA, THN, TG, %RH, Va

Tabla 15. Descripción de instrumento de medición de estrés térmico

Fabricante del instrumento	Tipo de Instrumento	Descripción
Extech Instruments	HT200	Heat Stress WBGT Meter

Fuente: Manual de medidor de Estrés térmico

Elaboración propia

Según la NTP 322 indica que el metabolismo basal se considera de 1Kcal/min como media para la población laboral, el consumo metabólico para cada actividad se obtiene con la siguiente ecuación:

$$M = Mb + Mp + MT$$

Donde M: Consumo metabólico (Kcal/h)

Mb: Consumo metabólico basal (1 kcal/min)

Mp: Consumo metabólico de la postura del cuerpo (Kcal/min)

MT: Consumo metabólico del tipo de trabajo (Kcal/min)

Las mediciones de estrés térmico serán realizadas a los maestros auxiliares I-II y carpintero, a continuación, se detalla las actividades y el tiempo de exposición.

Tabla 16. Actividades y tiempo de exposición de maestros auxiliares I-II y carpintero.

Puesto de trabajo	Nº	Actividad	Tiempo de exposición (min.)
Maestro auxiliar I - II	1	Operador de Canteadora de banco	25
	2	Operador de sierra cortadora de mesa	60
	3	Operador de cepilladora de banco	25
	4	Operador de cortadora móvil para metales.	15
	5	Equipo de pintura	10
Carpintero	6	Cortar, moldear y fabricar piezas de madera.	480
	7	Operador de taladro, garlopa, formón, martillo.	455
	8	Tupi de mano.	15
	9	Supervisar a los maestros auxiliares I y II.	10

Fuente: Seguimiento de las actividades de los trabajadores

Elaboración propia

En el taller de fabricación de carrocerías de madera “El Arca de Noe” los técnicos realizan algunas actividades en diferentes tiempos es por ello que para obtener el consumo metabólico promedio se utilizará la siguiente ecuación:

$$M = \frac{(M1 * t1) + (M2 * t2) + (Mn * tn)}{t1 + t2 + tn}$$

Dónde: M: Consumo metabólico promedio (kcal/h)

M₁: Consumo metabólico de la primera actividad (kcal/min)

t₁: Tiempo en que se demora la primera actividad

M_n: Consumo metabólico de la enésima actividad (kcal/min)

t_n: Tiempo que se demora la enésima actividad.

Tabla 17. Consumo metabólico promedio

Puesto de trabajo	Nº	Actividad	M=Consumo metabólico promedio (kcal/min)	Consumo metabólico promedio (kcal/h)
Maestro auxiliar I - II	1	Operador de Canteadora de banco	3,1	186
	2	Operador de sierra cortadora de mesa	3,1	
	3	Operador de cepilladora de banco	3,1	
	4	Operador de cortadora movil para metales.	3,1	
	5	Equipo de pintura	3,1	
Carpintero	6	Cortar, moldear y fabricar piezas de madera.	2,5	166.8
	7	Operador de taladro, garlopa, formón, martillo.	3,1	
	8	Tupi de mano.	2,5	
	9	Supervisar a los maestros auxiliares I y II.	2,0	

Fuente: Mediciones realizadas a los trabajadores en cada una de sus actividades
Elaboración propia

El índice de WBGT se obtuvo con las siguientes formulas:

$$WBGT = 0,7THN + 0,3TG$$

$$THN = \frac{WBGT - 0,3TG}{0.7}$$

(En el interior de edificaciones o el exterior, sin radiación solar)

Esta fórmula se aplicó para los siguientes trabajadores:

- Maestro auxiliar I
- Maestro auxiliar II
- Carpintero.

$$WBGT = 0,7THN + 0,2TG + 0,1TA$$

Según la NTP 323 (Determinación del metabolismo energético), se obtuvo la clasificación del metabolismo por tipo de actividad y de acuerdo a las actividades que realizan los trabajadores se determina los siguientes parámetros: Metabolismo ligero 100 M(W/m²). Para lograr determinar el clo de la ropa que utilizan los trabajadores se aplicó los lineamientos de la NTP 462 (Valores de la resistencia térmica específica del atuendo).

- El clo (Resistencia térmica) de los trabajadores del taller de carrocería es 0,39.
- 1 clo = 0,155m²*°C/W

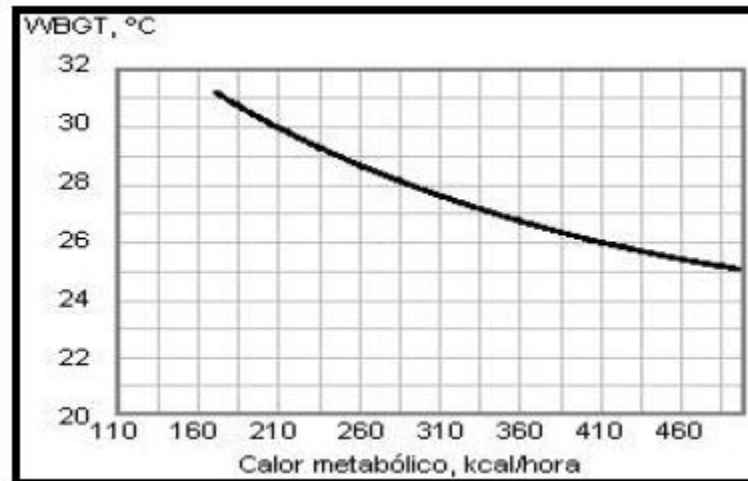
Tabla 18. Resumen de mediciones y evaluación

Puesto de trabajo	Nº	Hora	TA (°C)	TG (°C)	THN (°C)	WBGT (°C)	% RH	Va (m/s)	M (Kcal/h)	M (W/m ²)	Tipo de Metabolismo	clo	Límite de WBGT	Clasificación del riesgo
Maestro auxiliar I-II	1	8:00	26.5	24	24,0	24	86	0,3	186	100	Ligero	0,39	29	Sin Riesgo (0,16)
	2	10:00	26.5	24	24,7	24,5	88	0,3						
	3	11:30	28	27	27,7	27,5	91.5	0,3						
	4	13:30	27.5	24,5	25,5	25,2	89.2	0,3						
	5	15:00	27.8	25	26,7	26,2	87.5	0,15						
Carpintero	6	8:00	27	24,3	24,3	24,3	81	0,2	166,8	100	Ligero	0,47	29	Sin Riesgo (0,17)
	7	10:00	26.5	24,4	25,3	25	83	0,2						
	8	14:00	27.8	25	26,7	26,2	87.5	0,25						
	9	16:00	25	24,8	24,5	24,6	87	0,3						

Fuente: Cálculos realizados después de las mediciones de estrés térmico
Elaboración propia

Se concluye que en cada puesto de trabajo de cada trabajador no existe riesgo de estrés térmico por calor ya que los límites del WBGT y el METABOLISMO PROMEDIO (M=kcal/h) se encuentran por debajo de la curva (ver tabla 19: WBGT vs Calor metabólico).

Tabla 19. Curva de WBGT vs Calor metabólico.



Los datos obtenidos, mediciones y evaluación realizadas se puede comprobar que los trabajadores del taller de fabricación de carrocerías de madera “El Arca de Noe” no presentan ningún tipo de riesgos en sus actividades.

Entre las medidas establecidas tenemos las siguientes:

- Se deben realizar descansos entre trabajo para que el trabajador no esté expuesto por mucho tiempo a altas temperaturas.
- Capacitar al personal de los perjuicios por esteres de temperatura y como evitar adquirir una enfermedad laboral
- El personal debe contar con hidratación en su lugar de descanso.
- Programa de vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos a estrés térmico por calor.

3.4 Resultados de las mediciones.

Luego de analizar los resultados en el capítulo anterior se ha podido evidenciar que el taller de carrocerías de madera “El Arca de Noé” necesita de manera prioritaria un plan de prevención de riesgos físicos y mecánicos debido al alto nivel de peligrosidad que tiene este lugar.

Adicionalmente se demostró que ya existen trabajadores con cortes profundos, amputaciones, dolores de cuerpo y dificultades respiratorias. Por otro lado, apenas el 20% de la población de trabajadores conoce un poco sobre medidas de seguridad y utilizan mascarillas, mientras que el 80% de obreros restantes no utilizan ningún equipo de protección personal.

Otro de los resultados es la falta de mantenimiento para las máquinas, así como la falta de cultura de seguridad ocupacional en el taller. Se evidenció además la falta de evacuación de residuos de madera a lo largo de todo el taller y el exceso de partículas de polvo encima de la maquinaria e instrumentos de trabajo.

En las mediciones de riesgos físicos como ruido, luminosidad y estrés térmico por calor se siguieron los procedimientos de mediciones establecidos por la norma, a través de monitoreos, lo que determinó que el factor de riesgo ruido es el menos favorable porque excede los límites permisibles establecidos, por otro lado en las instalaciones del taller existe una luminosidad uniforme descartando riesgo en este factor, mientras que el estrés térmico fue el más favorable ya que no presenta riesgo alguno al desarrollar las actividades diarias en cada puesto de trabajo.

Los trabajadores no están capacitados en el uso de equipos de protección personal, tampoco existen reglas o normativas de control en el taller. Durante los años de trabajo en el taller nunca han utilizado los EPP.

CAPÍTULO IV

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y RIESGOS FÍSICOS DEL TALLER DE FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS DE MADERA “EL ARCA DE NOÉ”.

4.1 Introducción

Este plan de prevención de riesgos se realiza en base a la investigación, las encuestas, fichas de observación y el análisis de los datos obtenidos mediante la medición con los instrumentos en el taller de fabricación de carrocerías el “Arca de Noé”. A continuación, se plantearían alternativas para disminuir los riesgos detectados.

4.2 Objetivos

Planificar acciones para disminuir los riesgos mecánicos y físicos en el taller de fabricación de carrocerías de madera “El Arca de Noé”.

4.3 Desarrollo

4.3.1 Riesgo mecánico

4.3.1.1 Contacto eléctrico (Acciones de prevención)

- No se debe de sobrepasar la intensidad máxima de corriente fijada para los conductores eléctricos, esto provoca una sobrecarga y pueden calentarse de un modo peligroso.
- Inspeccionar o evaluar periódicamente todas las instalaciones eléctricas y cuadros eléctricos, caja de break, comprobando el estado y funcionamiento de los interruptores diferenciales, continuidad de las tomas de tierra.
- Los cables de la instalación eléctrica, tendidos, luminarias y conexiones de las máquinas o equipos deben estar perfectamente aislados y protegidos, también no deben

contener peligro de incendio o explosión para que los trabajadores estén protegidos de algún contacto eléctrico.

- Los cuadros eléctricos deberán disponer como mínimo de dispositivos de protección contra derivaciones de corriente hacia tierra e interrupción de las corrientes de cortocircuito y de sobrecarga de los circuitos interiores.
- Todos los equipos y maquinarias de masas con posibilidad de ponerse en tensión por avería o defecto, estarán conectadas a tierra y por lo menos se deben de inspeccionar al menos una vez al año para garantizar su continuidad.
- Los cables de los equipos portátiles eléctricos no deben encontrarse dispersos por el suelo o atravesando zonas de circulación, estos deberán estar recogidos en canaletas acopladas a la pared a otros elementos para evitar tropiezos.
- Todas las máquinas deben de tener un sistema de interrupción o desconectarse inmediatamente en caso de fallo o anomalía.
- La clavija del enchufe debe de estar en buenas condiciones mecánicas; para su desconexión o desenchufe nunca se debe de tirar del cable de alimentación.
- El cableado no deberá presentar discontinuidad, cuando exista estas desperfecciones es preferible no realizar reparaciones provisionales de los cables con cinta aislante.
- Todo el sistema de cableado debe de resistir o protegerse contra quemaduras, productos corrosivos y cortes.
- Al momento de operar las maquinas, equipos o herramientas eléctricas no se debe utilizar con las manos mojadas.
- Al realizar operaciones de mantenimiento de las maquinas se debe desconectar la corriente e instalar señalética que indique que el equipo este desenergizado.
- No conectar directamente cables sin clavijas, ni usar empalmes directos a los toma corriente.

- No sobrecargar los enchufes conectando muchos equipos eléctricos utilizando ladrones.
- En los cuadros eléctricos o cajas de break se debe instalar extintores de CO2 específicos para fuegos eléctricos.

4.3.1.2 Golpes contra objetos inmóviles en zonas de circulación (Acciones de prevención)

- Deberá existir una distancia adecuada entre equipos, muebles, etc. que permitan el paso a las personas sin riesgo de golpes y choques. Se deberá respetar una distancia mínima de 80 cm. entre equipos, estanterías, mesas, armarios, etc.
- La iluminación en áreas de circulación y pasillos es recomendable de 100 lux.
- Los pavimentos serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.
- No acumular los equipos portátiles, cajas, materiales u objetos en las áreas de circulación y pasillos.
- Los lugares destinados al almacenamiento y zona circulación destinada a pasillos, deben ser señalizadas mediante una línea amarilla pintada en el suelo.
- Las zonas de trabajo de los equipos y maquinas deben ser señalizadas en el suelo mediante el pintado de una línea amarilla alrededor de cada máquina y se tendrá en cuenta el área que puede ser invadida por elementos desplazables, así como el tamaño de las piezas que se manipulan en la máquina, esto se debe si existiera proximidad en las zonas de paso de personas.

4.3.1.3 Cortes y amputaciones (Acciones de prevención)

- Se debe instalar equipos o mecanismo de seguridad tales como una cierra cortadora: resguardo fijo del volante superior-inferior; protección para el tramo vertical de subida de la hoja mediante un resguardo envolvente.

- Instalación de resguardo fijo en la zona de transmisión de los equipos que tengan componentes de poleas y correas.
- Instalación de un resguardo autorregulable para la zona de corte.
- Instalación de interruptor general debidamente rotulado.
- Deben de tener instalado un interruptor debidamente rotulado y un pulsador de parada de emergencia para que deje de funcionar el equipo.
- En las áreas que involucren la operación de los equipos debe de tener la señalización de los riesgos residuales y el uso obligatorio de EPP.
- Inspeccionar y evaluar con frecuencia las sierra, cuchillas, cintas o disco de corte para detectar posibles defectos y reemplazar el componente desgastadas por el uso.
- Realizar correcto triscado (dientes de la sierra) de cada componente de corte de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- De acuerdo a la actividad que se está ejecutando se debe instalar un dispositivo de iluminación complementaria.
- En los equipos de corte se debe disponer de un resguardo autorregulable en la zona de operación para impedir realizar cortes involuntarios.
- En los equipos de mesa de corte la basculación de dicho resguardo debe de funcionar mediante un pedal.
- En los trabajos u operación de avance manual se tiene que tener cuidado al final del corte ya que se debe de utilizar un empujador en lugar de las manos.
- En los equipos de mesa de corte el recorrido de la cinta deberá protegerse mediante carcasas de resistencia adecuada de modo que se asegure la no proyección de la cinta en caso de rotura de la misma.
- Prohibido el uso de guantes en las máquinas tales como mesas de corte, regruesadoras, esto aumenta el riesgo de atrapamiento.

4.3.1.4 Caída sobre el mismo nivel (Acciones de prevención)

- Se debe de mantener un adecuado orden y limpieza en las diferentes áreas de circulación y equipos a manipular, dejando libre de obstáculos.
- En las áreas o zonas de paso y pasillos se mantendrán libres de obstáculos u objetos.
- El cableado de los equipos y tendidos eléctricos deben de estar de manera ordenada sin que se pueda enredar o tropezarse con ellos, preferentemente juntos a las paredes con sus respectivos canales.
- Cuando exista carga excesivamente pesada se debe evitar manipular o transportar materiales o elementos de trabajo que impidan una visión clara de la zona de paso, esto puede provocar pérdida de equilibrio.
- Cuando se realiza los trabajos de limpieza sobre el suelo se utiliza líquidos o productos de limpieza o por situación húmeda del suelo fregado se debe colocar cartel avisador de manera visible para que los trabajadores tengan la precaución.
- En las zonas de trabajo, paso y áreas de acceso se debe de Iluminar adecuadamente para que los trabajadores visualicen al caminar.
- En las mesas de trabajo no se debe dejar obstáculos en los pasillos; empleando si es posible en los muebles de aristas redondeadas y cajones con dispositivos de bloqueo que impidan salirse de sus guías.
- Las baterías sanitarias, superficies de tránsito y pavimentos de las rampas serán de materiales no resbaladizos o preferible de materiales o elementos antideslizantes.
- Uso de EPP: calzado de seguridad con punta de acero y Zulema antideslizante.

4.3.1.5 Caída a distinto niveles (Acciones de prevención)

- Cuando realizan los trabajos de aplicación de barniz o pintura a las carrocerías de madera en los puntos elevados mayores a 1.50 metros, los trabajadores deben utilizar los arnés de seguridad e instalar andamios en el perímetro.

- Para el mantenimiento de las iluminarías se deben adoptar un diseño a la estructura del taller en especial cuando se precisan equipos tales como plataformas de trabajo suspendidas.
- Al acceder a zonas elevadas no se deben utilizar elementos o improvisación al subirse a máquinas o materiales apilados, es recomendable utilizar las escaleras de mano.
- Las bandejas de los andamios o escaleras deben ser de materiales antideslizantes o dispondrán de elementos antideslizantes.
- Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, los escalones tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros, está prohibido las escaleras de caracol excepto si son de servicio.
- El suelo donde asienta las escaleras y áreas de paso deben estar limpio y libre de cualquier obstáculo.
- Utilizar calzado adecuado con suela antideslizante.
- Tener adecuada Iluminación en las zonas de trabajo y de paso.
- Trabajadores que sufren vértigo o sienten temor a las alturas (acrofobia) preferiblemente no utilizar las escaleras.
- El ascenso y descenso se debe hacer siempre de cara a la escalera con las manos libres para poder agarrarse, al llevar cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.
- No es recomendable utilizar una escalera manual para trabajar preferiblemente utilizar plataforma o canastas elevadoras de trabajo.
- Las escaleras de madera no deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera. Se prohíbe el uso de escaleras de madera pintadas. Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

4.3.1.6 Centro de trabajo (Acciones de prevención)

- El taller debe de poseer una infraestructura para sostener el techo el cual está constituida por columnas, vigas, tensores, rigisadores, planchas de zinc (techo), etc; deberá tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos durante la ejecución de los trabajos.
- El almacenamiento de la madera u objetos se realizará sobre superficies planas y serán realizados de forma estable, también se considera que los materiales más pesados deberán ser colocados en las partes más bajas y ordenadamente en el taller.
- Al almacenar las cargas se deberá formar pilas sobre el suelo llano que sea capaz de soportar con sus respectivos sujetadores mediante zunchos de atado o postes de apuntalamiento.
- La madera, maquinas o elementos fijos a baja altura que sean un peligro de choque, deberán estar señalizados mediante franja de líneas oblicuas amarillas y negras.
- En las perchas no se colocarán elementos u objetos a grandes alturas sino es de manera estable, también se debe verificar que la carga a ser colocada en las perchas indique el peso máximo que debe de soportar y no sobrepasarse.
- Inspeccionar o evaluar periódicamente que el apilamiento de la madera u objetos se realiza adecuadamente, que los componentes que lo soportan ofrezcan estabilidad, orden y seguridad; pero si existe mal estado o deformación de algún componente se debe de remplazar o dejar fuera de uso mientras no sea reparado.

4.3.2 Riesgos físicos

4.3.2.1 Ruido excesivo (Acciones de prevención)

- Al obtener un equipo de trabajo o máquina se debe de tener en cuenta el nivel de ruido o desiveles que producen durante su funcionamiento. Asilamiento de maquinarias.

- Realizar el mantenimiento preventivo o correctivo de las fuentes generadores de ruido, para mantener el nivel de ruido original. Reducir el tiempo de exposición estableciendo jornadas o turnos de trabajo, evitando la circulación en áreas de alta exposición.
- Uso obligatorio de cascos con protección auditiva y señalizarlo con panel.
- De acuerdo a las normativas, cuando el nivel de ruido supere los 80 dB(A) como nivel de exposición diaria y los 135 dB(C) como nivel de pico, se deben establecer acciones preventivas.
- Realizar la vigilancia a la salud o chequeos médicos anuales específicos a los trabajadores expuestos a niveles de ruido que excedan los 85 dB.

4.3.2.2 Iluminación (Acciones de prevención)

- La iluminación recomendable en áreas de circulación y pasillos es de 100 lux.
- Señalización e iluminación adecuada dependiendo del tipo de actividad que se está realizando y el lugar de trabajo.
- Se debe tratar de optimizar al máximo la iluminación natural. •
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente debe detenerse las actividades si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Ningún tipo de iluminación debe producir deslumbramientos ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra.
- Establecer un Plan de Mantenimiento de los artefactos de iluminación, que incluya revisión periódica, limpieza y el cambio de estos artefactos en caso que estén fundidos.
- Pintar periódicamente las paredes empleando colores que tengan el máximo porcentaje de reflectancia de la luz.

- Contar con un programa de conservación visual para el personal de las áreas más críticas.

4.3.2.3 Estrés térmico (Acciones de prevención)

- Capacitar al personal de los perjuicios por esteres de temperatura y como evitar adquirir una enfermedad laboral.
- Las condiciones climáticas en los lugares de trabajo constituyen un factor que influye directamente en el bienestar y confort en la ejecución de las actividades que desarrollan las personas, por lo que deben ser acondicionadas de acuerdo al puesto de trabajo.
- El personal debe contar con hidratación en su lugar de descanso.
- En el interior del taller hay que asegurarse de que la ventilación es efectiva, extrayendo y aportando aire fresco sin corrientes de aire.
- El ambiente (temperatura), no debe generar situaciones de discomfort.
- Se deben realizar descansos entre trabajo para que el trabajador no esté expuesto por mucho tiempo a altas temperaturas.
- Programa de vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos a estrés térmico por calor.

4.3.2.4 Medidas para prevenir incendios.

- El taller debe estar dotado de dispositivos adecuados para combatir los incendios.
- Los dispositivos deben de ser fácil acceso y manipulación y estarán correctamente señalizados en los lugares adecuados.
- No saturar las conexiones eléctricas para evitar cortocircuitos.
- Comprobar que los aparatos eléctricos no se calientan excesivamente.
- El trabajador debe de recibir inducción o charlas para combatir en caso de exitir incendio.

- Mantener un adecuado orden y limpieza, recoger los derrames de materiales inflamables, no tener restos de trapos o madera, es decir, nada que pueda propagar un incendio.
- Prohibido fumar o encender llama o fuente de calor en las inmediaciones de materiales inflamables.
- Ante un incendio se deberá:
 - Desconectar todos los equipos eléctricos, máquinas y ventiladores.
 - Bloquear las llaves que conducen gas y de recipientes a presión que lo contengan.
 - Impedir el correr a personas cuya vestimenta o cabello haya sido presa de las llamas; el aire favorece la combustión. Detener rápidamente a quién se encuentre en este estado y cubrirle con una manta de lana, un abrigo u otra prenda humedecida o ponerle bajo el chorro del extintor.

4.3.3 Máquinas

Cierra o cortadora de madera (Acciones de prevención)

- Controlar la presencia de nudos, contravetas u otros fallos en la madera que puedan varían la resistencia a la penetración de la sierra de cinta.
- La cinta debe de protegerse en todo su recorrido mediante carcasas protectora que tiene una resistencia adecuada de modo que se asegure la no proyección de la cinta en caso de rotura de la misma, lo único que debe quedarse al descubierto es el fragmento de cinta al momento de realizar el corte.
- Para realizar el corte de piezas se aconseja utilizar la alimentación manual mediante el uso de empujadores.
- La tensión de la hoja debe ser elástica con objeto de poder absorber y amortiguar los choques que se producen durante el trabajo.
- Cuando existe calentamiento excesivo de la cinta de corte es recomendable:

- Las revoluciones o velocidad de corte deben mantenerse entre los límites aceptables para que cada tipo de maquinaria y características de la madera que se trabaja.
- La bandeja colectora de partículas de serrín, resina y virutas se debe realizar constantemente el mantenimiento de limpieza.
- Dar el triscado correcto a los dientes de corte, sobre todo para maderas que no están bien secas.
- Inspeccionar el estado constante de la cinta, desechando o reemplazando aquellas que no presenten condiciones confiables para el continuo uso.
- Para el correcto contacto de la madera con la guía de apoyo de la cinta de corte es importante el uso de dispositivos de presión o cualquier otro medio que mantenga la pieza constantemente apoyada contra la guía.
- Para el mantenimiento, rectificado o recuperación del filo de la cinta de corte es recomendable realizarlo con trabajadores especializado en la rama de soldadura para así evitar soldaduras repetidas en una misma hoja.
- Al terminar los trabajos de corte se generan residuos de viruta o partículas de madera y se debe instalar sistemas de captación y aspiración localizada en las máquinas.
- Es obligatorio el uso de gafas de protección facial contra la proyección de virutas y serrín o polvo de madera.
- Las poleas, volantes y partes de la cinta no activas, deberán estar equipados con los protectores o resguardos y dispositivos de enclavamiento.
- Para que exista una buena adherencia de la cinta cortadora se debe equilibrar la tensión adecuada en el volantes y guía.
- Verificar el paralelismo de los ejes de los volantes-guía, lo que favorece la adherencia de la cinta al volante y evita torsiones.

- Inspeccionar y evaluar periódicamente la superficie de los volantes para favorecer la adherencia, evitando el aumento de las revoluciones o velocidades durante la operación.
- Revisar con frecuencia las cintas de sierra, para detectar posibles defectos y eliminar las hojas desgastadas por el uso.
- No se realizará ninguna operación de mantenimiento con la máquina conectada, en caso de que sea necesario trabajar cerca de las partes de la máquina que entran en movimiento, se desconectará totalmente de la red eléctrica, para evitar así la puesta en marcha aleatoria de la misma o el corte con los elementos de la misma.
- Las partes o componentes de transmisión de movimiento (poleas, engranajes, bandas, etc.) deberán tener instalado su carcasa protectora.
- Al operar las maquinas puede existir un acceso voluntario o involuntario de las manos del operario a las correas de transmisión lo cual se debe impedir mediante la existencia de un resguardo fijo.
- La ropa de trabajo es otro punto muy importante ya que debe ser ajustada evitando que sea holgada, prohibido el uso de anillos, pulseras, etc., para evitar los atrapamientos.

4.4 Presupuesto

Nº	Descripción	Cantidad (horas)	Precio unitario (\$)	Sub total (\$)
1	Inducción a los trabajadores	5	70	350
2	Elaboracion de informes para controlar prevención en la empresa	40	20	800
3	Formación del personal de los EPP	15	100	1500
Total				2.650

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

En este apartado se ha realizado la discusión entre los estudios que anteceden a este trabajo de fin de máster con los resultados obtenidos en este proceso investigativo. De esta forma encontramos el primer antecedente titulado “Identificación y percepción del riesgo laboral en la carpintería de la Universidad de Montemorelos ubicada en McAllen Texas, al Sur de los Estados Unidos”. (Sánchez,2015,p.3)

Es necesario indicar que ambas investigaciones se desarrollan en un taller de maderas. Por otro lado, la metodología de investigación utilizada en el presente trabajo de fin de máster es cuantitativa a diferencia de la implementada en el primer antecedente que es cualitativa. Las técnicas de investigación utilizadas en ambos trabajos son similares ya que se fundamentan en fichas de observación.

En cuanto a los resultados, ambas tesis concuerdan sobre la percepción que tienen los trabajadores del taller de madera sobre los riesgos, es decir, no han tenido una capacitación formal en el tema; apenas trabajan evitando lesiones y daños en cuanto a la experiencia adquirida a lo largo de sus años de trabajo. Es necesario recalcar que ninguno de los trabajadores en ambos talleres, conoce de los equipos adecuados de protección personal.

A continuación, analizaremos el segundo antecedente denominado “Implementación de un plan de prevención de riesgos mecánicos en industrias Palugi Ibarra-Ecuador” realizado por Luis Manrique en este estudio se aplicaron dos tipos de investigación cualitativa y cuantitativa, a diferencia del presente trabajo de fin de máster, donde se aplicó la investigación cuantitativa. Por otro lado, varias de las técnicas de investigación son similares.

En este segundo antecedente se han encontrado varias similitudes en el proceso de evaluación y medición de riesgos mecánicos, en ambas investigaciones se identificaron los puestos de trabajo, los riesgos mecánicos y la probabilidad de que estos riesgos se materialicen.

Este segundo antecedente, finalmente se desarrolló un plan riesgos mecánicos que se ejecutó en industrias Palugi en Ibarra; a diferencia del presente trabajo de fin de máster que presenta un plan de prevención de riesgos no sólo mecánicos, sino que también físicos para ser ejecutado en el futuro.

En este punto, analizaremos el tercer antecedente, realizado por Roberto Sarabia y se titula “Gestión de riesgos laborales en la fábrica de dovelas del proyecto hidroeléctrico COCA CODO SINCLAIR: Manual de seguridad”. En comparación con este antecedente encontramos que el método de investigación es inductivo mientras que en el presente trabajo de fin de máster se utilizó el método cuantitativo.

Existen similitudes entre los procesos de recolección de información y datos de riesgos ya que en ambas investigaciones se utilizó la observación directa y las técnicas operativas y analíticas en las instalaciones, equipos y procesos que se realizan a diario cada uno de los lugares de investigación. Ambos trabajos se asemejan ya que, en las dos investigaciones, se analizó al 100% de los trabajadores.

El análisis de los resultados de ambas investigaciones generó grandes diferencias. En el taller de carrocerías se determinó un alto nivel de riesgos tanto físicos como mecánicos; mientras que en la fábrica de dovelas COCA CODO SINCLAIR el riesgo es bajo y medio. En cuanto a las mediciones de ruido realizadas en ambas investigaciones se determinó que el ruido está por encima de límite máximo permisible. Ambas investigaciones determinan que los resultados por estrés térmico e iluminación arrojaron valores por debajo de límite máximo permisible.

El cuarto antecedente, es una “Propuesta de un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad en el área ribera de la empresa Amaral Consulting Inc. Tenería La Fuente, en el periodo agosto a noviembre del año 2016”. Fue elaborado por: Heysell, Barrios y Osejo.

En este cuarto antecedente se utilizó un enfoque mixto (explicativo y descriptivo) e investigación cuantitativa y cualitativa fundamentada en el paradigma crítico positivo; a diferencia de esta investigación realizada en el taller de carrocerías “El arca de Noé” donde se ha utilizado un solo enfoque descriptivo, la investigación cuantitativa y la teoría científicista además de la investigación documental bibliográfica. Por otro lado, es necesario reconocer que ambas investigaciones utilizaron similares técnicas de recolección de datos como la encuesta y la observación.

En ambas investigaciones se analizaron cada una de las áreas y los diferentes factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores, sin embargo, tuvieron diferentes resultados, por un lado, en la empresa Amaral Consulting Inc. Tenería La Fuente se detectaron causas múltiples

que afectaban a la integridad física del obrero resultando un 50% de alta probabilidad de riesgo ergonómico desencadenando enfermedades musco-esqueléticas en los obreros, además se determinó un 70% de alta probabilidad de riesgos químicos, mientras que en el taller de carrocerías el arca de Noé se detectaron las causas de los riesgos físicos y mecánicos por lo que se desarrolló un plan de prevención para cada uno de estos riesgos; no se trabajó con los riesgos ergonómicos ni químicos.

El quinto antecedente se denomina “Prevención de riesgos laborales para personas con capacidades especiales”. Los autores de este estudio son Jara, Picado y Sánchez (2013). Ambas tesis se relacionan en el aspecto de prevención de riesgos, pero se diferencian en los puntos clave de la investigación, por un lado, el proceso investigativo en el taller de carrocerías El Arca de Noé se centra en el análisis de las funciones de cada puesto de trabajo y el accionar de cada una de las máquinas que se utilizan; mientras que la investigación realizada en el quinto antecedente hace referencia a las diferencias en capacitación sobre riesgos laborales que recibieron las personas con capacidades especiales y las personas sin deficiencia alguna.

La metodología de investigación se basó en el positivismo socio crítico y el método de investigación utilizado fue el cuantitativo- interpretativo, en cuanto a la muestra se tomaron diferentes tamaños de empresas y sectores económicos de la ciudad de Guayaquil; a diferencia del presente proyecto investigativo donde se trabajó con todo el personal del taller de carrocerías “El Arca de Noé” y utilizó un enfoque descriptivo, la investigación cuantitativa y la teoría científicista además de la investigación documental bibliográfica.

Entre los principales resultados que arrojó esta investigación surge que el 59% de las empresas en Guayaquil no tiene identificados los riesgos a los que se exponen los trabajadores con capacidades especiales, tampoco se cumple con los protocolos adecuados para la prevención de estas empresas por lo que se desarrolló una guía para ejecutar un plan de prevención de riesgos. En comparación con los resultados de la investigación desarrollada en el taller de carrocerías “El Arca de Noé”, se determinó que el taller tiene un alto índice de peligrosidad, destacando que el 80% de los trabajadores desconoce del uso de equipos de protección personal y nunca ha recibido una capacitación sobre prevención de riesgos; se logró determinar un alto número de trabajadores con cortes profundos y enfermedades respiratorias. En consecuencia, en los resultados de ambas investigaciones, los autores coinciden en la realización de un plan de prevención de riesgos.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A lo largo de este trabajo de fin de máster se identificaron los riesgos físicos y mecánicos que afectan al personal del taller de carrocerías “El arca de Noé”, se pudo determinar a través de las diferentes actividades que realizan los obreros la exposición a riesgos a través de encuestas, instrumentos de medición y fichas de observación rutinaria; de esta manera, se enmarcaron los riesgos que debían ser evaluados.

Se ha establecido las medidas de mitigación de cada riesgo detectado a través de una propuesta escrita con el fin de mejorar las condiciones laborales de los obreros del taller de carrocerías “El Arca de Noé”.

Durante el proceso de investigación se logró determinar que los trabajadores del taller no han tenido ningún conocimiento sobre cultura de prevención de riesgo, desarrollando sus actividades totalmente expuestos a situaciones de peligro, este trabajo de fin de máster es una entrada para que nuevos proyectos aún más especializados se desarrollen en el ámbito de prevención de riesgos.

5.2 Recomendaciones

Se plantea ejecutar mediciones de riesgos físicos y mecánicos anuales, como estrategia de prevención, ya que se logrará saber que puestos de trabajo presentan riesgos para sus trabajadores y así poder actuar con tiempo.

Se propone establecer horarios fijos de trabajo para los trabajadores, de igual forma, es necesario resaltar los tiempos de descanso para que el obrero no este expuesto al riesgo permanentemente.

Debe ejecutarse el plan de prevención de riesgos físicos elaborado para que los trabajadores minimicen los riesgos y no estén expuestos o sufran más accidentes laborales.

Debe ejecutarse el plan de prevención de riesgos mecánicos elaborado para que los trabajadores minimicen los riesgos y no estén expuestos o sufran más accidentes laborales.

Es necesario dar charlas de seguridad laboral al personal del taller, es importante que los trabajadores conozcan los riesgos a los que están expuestos, deben conocer también las maneras de evitar enfermedades laborales, así como las medidas de control que implementan. El trabajador debe saber que es necesario reportar cualquier anomalía presentada en su rutina diaria.

Es necesario desarrollar un taller de actualización para manipulación y manejo de equipos de alta peligrosidad.

Deben entregarse a los trabajadores los equipos de protección personal adecuado de acuerdo a las actividades que estén desarrollando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrego, M., Molinos, S., & Ruiz, P. (01 de 01 de 2012). *Equipos de protección personal*. Obtenido de <https://ww3.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/equipos-de-proteccion-personal.pdf>

Acuerdo ministerial MDT-2015-0141. (2015). *Instructivo para el registro de reglamentos y comités de higiene y seguridad en el trabajo*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.

Agentes biológicos. . (2013, p. 112). *Guía preventiva y documental*. Obtenido de <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Gu%C3%ADa-preventiva-agentes-biol%C3%B3gicos.pdf>

Aguilar. (2015, p. 20). *REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA*. Obtenido de https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/21117/TESIS_doctoral_RaulAguilar%20MA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Alvira, F. (1983). Perspectiva cualitativa, perspectiva cuantitativa en la metodología sociológica. *Revista española de investigaciones sociológicas*. Núm. 22. Madrid.

Barrios, N; Osejo, J. (2016) PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN MATERIA DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL ÁREA RIBERA DE LA EMPRESA AMARAL CONSULTING INC. Universidad autónoma de Nicaragua.

Borrego . (2011, p. 18). *PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES TRANSMISIBLES EN ATENCIÓN PRIMARIA*. Obtenido de Ministerio de Sanidad y Política Social- Madrid: [http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application/pdf&blobheadername=Content-](http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application/pdf&blobheadername=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DProfesionales.+Gu%EDa+de+prevenci%F3n+y+control+de+enfermedades+transmisibles+en+Atenci%F3n+Primaria.pdf&blobkey=)

[Disposition&blobheadervalue1=filename%3DProfesionales.+Gu%EDa+de+prevenci%F3n+y+control+de+enfermedades+transmisibles+en+Atenci%F3n+Primaria.pdf&blobkey=](http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application/pdf&blobheadername=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DProfesionales.+Gu%EDa+de+prevenci%F3n+y+control+de+enfermedades+transmisibles+en+Atenci%F3n+Primaria.pdf&blobkey=)

Calderón, J. R., Benavides, A. E. B., Flórez, K. T. C., Barrera, N. A. D., Yaluzan, M. E. L., & Villota, M. Y. P. (2017). Aspectos importantes acerca del riesgo físico en el trabajo. *Boletín Informativo CEI*, 4(3).

Canasto Quecano, I. J., Parra Dupperly, Y. M., Parra Suárez, V. M., & Cifuentes, J. (2017). *Análisis del riesgo mecánico de la empresa OCSO LTDA* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

Código del Trabajo . (2012). *Asamblea Nacional*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.

Código del Trabajo. (2012). *Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Columba . (2013, p. 58). *Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador*. Obtenido de Subsecretaría de Patrimonio Natural: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Manual-para-la-Gestio%CC%81n-Operativa-de-las-A%CC%81reas-Protegidas-de-Ecuador-finalr.pdf>

Constans . (2013, p. 38). *Agente biológico que resulte poco probable que cause enfermedad en el hombre*. Obtenido de https://www.ehu.es/documents/2458096/2577739/ntp_376.pdf

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Asamblea Constituyente*. Ciudad Alfaro: Gobierno de la República del Ecuador.

Constitución de la República del Ecuador. (2015, p. 21). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf

Cortéz, J. (2012). *Cuestionarios e autoevaluación y aprendizaje sobre seguridad e higiene del trabajo*. Madrid: Tébar.

Decisión 584. (2004). *Comunidad Andina. Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.

Decreto ejecutivo 2393. (1986). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.

DeJoy, D. (1990). *Toward a Comprehensive Human Factors Model of Accident Causation*. . U.S.A: Professional Safety .

Echemendía, B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista cubana de higiene y epidemiología*, 49 (3), 470-481.

Falagán, M. (2005). *Higiene Industrial Aplicada "Ampliada"*. Madrid: Gráfica Varona.

Fernández, R. (2007). *Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados*. España: Alicante Ed.

González, R. (2003). *Manual Basico Prevencion de Riesgos Laborales*. Madrid: Lugo.

Hernández y Martí . (2012, p. 16). *Exposición a agentes biológicos. Generalidades*. Obtenido de https://www.sprl.upv.es/IOP_AB_01.htm

Hernández, R; Fernández, C. & Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación. Quinta edición. MCGRAW-HILL Editores, S.A. México.

Barrios Gutiérrez, Heysell Natalia y Osejo, Jean Carlos (2016) *Propuesta de un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad en el área ribera de la empresa Amaral Consulting Inc. Tenería La Fuente, en el periodo agosto a noviembre del año 2016*. Otra thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

IESS. (01 de 01 de 2017). *REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO*. Obtenido de <https://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa%20Legal/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20del%20IESS%20513.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2014). *DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO*. Obtenido de [SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO: https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf](https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf)

ISTAS. (2016, p. 11). *Riesgo biológico*. Obtenido de <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/riesgo-biologico>

IUCN. (2015). *¿Qué es un área protegida?* Obtenido de América del Sur: <https://www.iucn.org/es/regiones/america-del-sur/nuestro-trabajo/areas-protegidas/%C2%BFque-es-un-area-protegida>

Jara, J., Picado, D., Sánchez, R., (2013). *Prevención de riesgos laborales para personas con capacidades especiales*. Universidad de Guayaquil.

Losada, R. (2012). Riesgo. *Eunomía. Revista cultura de la legalidad*, 121-126.

Ludeña, J. (2017). *Seguridad industrial en el área de metal mecánica*. Quito: UIDE.MAE. (s.f.).

MANRIQUE, L. (2017). Implementación de un plan de prevención de riesgos mecánicos en industrias Palugi Ibarra-Ecuador. Universidad Técnica del Norte. Ibarra.

Marín, M., & Pico, M. (2004). *Fundamentos de salud ocupacional*. Caldas: Editorial de la Universidad de Caldas.

Ministerio del Ambiente. (2013, p. 3). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/cuatro-anos-de-la-declaratoria-del-refugio-de-vida-silvestre-el-pambilar/>

Ministerio del Ambiente. (2015, p. 19). *El Refugio de vida silvestre*. Obtenido de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/refugio-de-vida-silvestre-el-pambilar>

Ministerio del Ambiente. (2015, p. 69). *Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007-2016*. Obtenido de <http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/WebAPs/PLAN%20ESTRATEGICO%20DE%20SNAP.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2015, p. 7). *El Refugio de vida silvestre*. Obtenido de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/refugio-de-vida-silvestre-el-pambilar>

Ministerio del Trabajo. (2017). *Convenios OIT relacionados a la Seguridad y Salud ratificados*. Gobierno de la República del Ecuador.

Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del trabajo*, 4-19.

OMS. (1991). *Bases conceptuales y organización de la salud ocupacional*. Bogotá: ISS-ASCOFAME.

Pardo, V., & Manuel, J. (01 de Junio de 2015). *Medicina y seguridad del trabajo*. Obtenido de Medicina y seguridad del trabajo: <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2015000200007>

Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral*. Ediciones de la Organización Internacional del trabajo. Chile.

Ministerio de trabajo y empleo (2008) Reglamento de seguridad y salud. Gobierno de la República del Ecuador, p.16

Quito. (2014, p. 67). *REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/1624/1/41168_1.pdf

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. (20018). *Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.

Resolución No. C.D.390. (2011). *Resolución 390- Instituto ecuatoriano de seguridad social*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.

Rodriguez. (2015, p. 28). *RIESGOS BIOLÓGICOS*. Obtenido de Medidas para la reducción de riesgos: https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/curso_riesgos_biologicos.pdf

Rubio, J., & Villaroel, S. (01 de 01 de 2012). *Seguridad y prevención de riesgos en el almacén*. Obtenido de www.ebray.com

Sánchez P. IDENTIFICACIÓN Y PERCEPCIÓN DEL RIESGO LABORAL EN LA CARPINTERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE MONTEMORELOS, N. L. Universidad de Monterelos. 2015

SARABIA, C. “GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA FÁBRICA DE DOVELAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR: MANUAL DE SEGURIDAD”. Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba 2014

SERNAP. (2013, p. 3). *Guardaparque*. Obtenido de <http://www.sernanp.gob.pe/guardaparques>

Soto. (2016, p. 45). *REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL* . Obtenido de DIAGNOSTICO Y PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL SECTOR DE GUARDAPARQUES DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN ISLA SANTAY”: <http://repositorioug.edu.ec/bitstream/redug/21255/1/ING.%20AMB.%20BRICE%C3%91O%20SOTO%20KARLA%20YOVANNA.pdf>

Soto. (2016, p. 68). *DIAGNOSTICO Y PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL SECTOR DE GUARDAPARQUES DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN ISLA SANTAY*”. Obtenido de REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL: <http://repositorioug.edu.ec/bitstream/redug/21255/1/ING.%20AMB.%20BRICE%C3%91O%20SOTO%20KARLA%20YOVANNA.pdf>

Soto. (2016, p. 71). *REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*. Obtenido de DIAGNOSTICO Y PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL SECTOR DE GUARDAPARQUES DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN ISLA SANTAY”: <http://repositorioug.edu.ec/bitstream/redug/21255/1/ING.%20AMB.%20BRICE%C3%91O%20SOTO%20KARLA%20YOVANNA.pdf>

Soto. (2016, p. 74). *REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL* . Obtenido de DIAGNOSTICO Y PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL SECTOR DE

GUARDAPARQUES DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN ISLA SANTAY”:
<http://repositorioug.edu.ec/bitstream/redug/21255/1/ING.%20AMB.%20BRICE%C3%91O%20SOTO%20KARLA%20YOVANNA.pdf>

Terrés, F. R., & Talavera, N. (2002). *Utilización de modelos causales en el desarrollo de sistemas de gestión de la prevención de riesgos laborales*. Guadalajara: Futuro ediciones.

Ulloa, F. (2011). Manual de gestión de Riesgos de desastre para comunicadores sociales.

Valencia, U. P. (01 de 01 de 2012). *Servicio Integrado de Prevención y Salud laboral*. Obtenido de Servicio Integrado de Prevención y Salud laboral: https://www.sprl.upv.es/D7_3_b.htm#rm1

Vicente, M., Torres, I., Capdevila, L., Iñiguez, M., Terradillos, M., Muñoz, C. y López, A. (2015) El accidente de trabajo en misión, legislación jurisprudencia española. *Revista CES*, 6 (1). 19-29.

Zuheir. (2013, p. 13). *RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL LUGAR DE TRABAJO*. Obtenido de ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+38.+Riesgos+biol%C3%B3gicos>

Zuheir. (2015, p. 4). *RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL LUGAR DE TRABAJO*. Obtenido de ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+38.+Riesgos+biol%C3%B3gicos>

ANEXO A: Encuesta.

Fecha:

Objetivo de la encuesta:

Identificar el nivel de cultura en riesgos laborales de los empleados de la carrocería "EL ARCA DE NOE" para la necesidad de un Plan de Prevención de Riesgos Mecánicos para el taller de fabricación de carrocerías.

La entrevista será realizada a todos los empleados tanto administrativos como operativos de la empresa CARROCERIAS EL ARCA DE NOE con previa autorización del gerente general.

Sexo: Masculino____ Femenino____, Edad: ____años.

Antigüedad en la empresa: ____años. Fecha de nacimiento: _____.

Cargo o función que desempeña: _____.

Etnia: Blanco____, Afrodescendiente____, Mestizo____, Indígena____, otros____.

Estatus socio económico:

Clase baja____ Clase media____ Clase alta____

1. ¿Conoce los riesgos a los cuales está expuesto? SI____/ NO____.

_____.

2. ¿Conoce la definición de Seguridad industrial? (SI____/NO____)

Defina brevemente: _____

3. ¿Cree que su espacio de trabajo es peligroso o de alto riesgo de accidentalidad?

Si su respuesta fue SI, ¿por qué?: _____

4. ¿Utiliza Elementos de Protección Personal cuando realiza su trabajo? SI____/ NO____.

Casco____ Guantes____ Mascarillas____ Calzado de seguridad____

Ropa de trabajo____ Gafas de seguridad____ Protección auditiva____

5. ¿Revisa el estado de la máquina y/o herramienta que manipula a diario? Si su respuesta fue NO, ¿por qué?: _____

6. ¿Ha sufrido algún accidente de trabajo? SI____/ NO____.

¿Cuántos?:_____. En qué año(s): _____.

7. ¿Se realiza mantenimiento periódico a las maquinas? SI____/ NO____

8. ¿Existe anomalía o desperfecto en las máquinas y/o herramientas de trabajo al ejecutar sus actividades? SI____/NO____. Indique cual maquina: _____

ANEXO B: Ficha de observacione.

FICHA DE OBSERVACION DE LOS RIESGOS MECÁNICOS Y RIESGO FÍSICO.

Máquina:		
Función:		
RIESGO MECÁNICO	SI	NO
Golpes		
Caidas sobre el mismo nivel.		
Cortes/ amputaciones		
Atrapamiento		
Aplastamiento		
Manejo de herramientas manuales.		
Trabajos en altura		
Manipulación de materiales		
Proyección de partículas		
Detalle adicional:		
RIESGO FÍSICO	SI	NO
Ruido excesivo		
Iluminación insuficiente		
Vibración		
Temperatura extremas.		
Electricidad		
Presiones anormales		
Humedad relativa		
Radiación ionizante (rayos X/ UV)		
Radiación No ionizante (soldadura)		
Detalle adicional:		

ANEXO C: Certificado de calibración del Sonómetro.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE SONÓMETRO

PROCEDIMIENTO:
R.DC.PC.03

Fecha de Implementación: 03/02/2020
Revisión No.3
CÓDIGO: R-60-01-13

Certificado N° DC SN 21-018

Página 1 de 5

Laboratorio DEGSOCAL
Mariano Pozo N73-77 y Calle N73A
Sector Ponciano Alto, Quito - Ecuador
mail: laboratorio@degso.com;
admlaboratorio@degso.com
Telf: 022804919 ext. 113; 123

CLIENTE: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR

DIRECCIÓN: Parroquia Vuelta Larga, Carretera Esmeraldas-Atacames km 7 1/2

SOLICITANTE: Ing. Lorena Macías

DATOS DEL INSTRUMENTO

DESCRIPCIÓN: Sonómetro	REGISTRO ÚNICO DE INGRESO: SN-0712-001
MARCA: CIRRUS	CLASE: 2
MODELO: CR:172A	N/S MICRÓFONO: 4119888
NÚMERO DE SERIE: G300699	N/S PREAMPLIFICADOR: 9024F
CONDICIÓN DEL INSTRUMENTO: Sin anomalías	

Método de Calibración: Procedimiento interno Basado en la Norma Técnica IEC 61672-3:2013 Electroacústica Sonómetros Parte 3: Ensayos periódicos.

Procedimiento interno N° R.DC.PC.03

Patrones empleados: Calibrador Acústico Multifunción Clase 1, modelo Bruel & Kjaer 4226, con número de serie: 2952858
Certificado de Calibración N° CAS-459932-T4D4N4-901

Multímetro digital Fluke 8845A N/S 2595006
Certificado de Calibración N° LMEL20255MUD

Otros Equipos empleados: Generador de señales TTI, modelo TGA1241, con número de serie: 421873
Certificado de Calibración N° LNDTF20033GFU

Los patrones de referencia empleados en las mediciones obtienen la trazabilidad metrológica de laboratorios nacionales o internacionales acreditados bajo la norma ISO/IEC 17025.

Lugar de Calibración: Instalaciones DEGSOCAL

Fecha de Recepción: 2021-07-12

Fecha de Calibración: 2021-07-14

Fecha de Emisión: 2021-07-15

Calibrado por: Francisco Barahona

Firma: 

Aprobado por: Rodrigo Cahueñas

Firma: 

Prohíbida la reproducción total o parcial de este documento.

ANEXO D: Certificado de calibración del Luxómetro.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LUXÓMETRO

PROCEDIMIENTO:
R.DC.PC.01

Fecha de Implementación: 03/03/2020
Revisión No.4
CÓDIGO: R-60-01-14

Certificado N° DC LX 21-022

Página: 1 de 2

Laboratorio DEGSOCAL
Mariano Pozo N73-77 y Calle N73A
Sector Ponciano Alto, Quito - Ecuador
mail: laboratorio@degso.com;
admlaboratorio@degso.com
Telf: 022804919 ext. 113; 123

CLIENTE: EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR

DIRECCIÓN: Parroquia Vuelta Larga, Carretera Esmeraldas-Atacames km 7 1/2

SOLICITANTE: Ing. Lorena Macías

DATOS DEL INSTRUMENTO

DESCRIPCIÓN: Luxómetro

REGISTRO ÚNICO DE INGRESO: LX-0712-001

MARCA: SPER SCIENTIFIC

CONDICIÓN DEL INSTRUMENTO: Bueno

MODELO: 850007

NÚMERO DE SERIE: 084791/R.041144

Método de Calibración: Procedimiento interno basado en la Publicación técnica CNM-MFO-PT-004; CENAM México - 2015

Procedimiento N° R.DC.PC.01

Patrón empleado: Estándar de Irradiancia Espectral marca Gamma Scientific, modelo RS-10D con número de serie: HL2074, Calibrado a una temperatura de color de 2856 °K

Certificado de Calibración N° 0018490-01

El patrón de referencia empleado en las mediciones obtiene la trazabilidad metrológica de laboratorios internacionales acreditados bajo la norma ISO/IEC 17025.

Lugar de Calibración: Instalaciones DEGSOCAL

Fecha de Recepción: 2021-07-12

Fecha de calibración: 2021-07-13

Fecha de emisión: 2021-07-15

Calibrado por: Francisco Barahona

Firma:

Aprobado por: Rodrigo Cahueñas

Firma:

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento.

ANEXO E: Certificado de calibración del Termohigrómetro digital.



LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 01 de 01

1.- INFORMACIÓN Y DATOS		CERTIFICADO N°:	LTH-2021-0214
Cliente:	PUCE SE	Fecha de recepción:	2021-07-19
Solicitante:	PUCE SE	Fecha de calibración:	2021-07-22
Dirección:	EsmERALDAS	Fecha de emisión:	2021-07-22
Teléfono:	06 2721983		

2.- CONDICIONES AMBIENTALES		Lugar de calibración:	Tecniprecisión
Temperatura Ambiente:	(23 ± 5) °C		
Humedad Relativa:	(50 ± 20) % HR		

3.- IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN (EBC)		Rango:	0 °C a 50 °C
Equipo:	TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL	Resolución:	0,1 °C
Marca:	EXTECH	Rango:	1 %HR a 99 %HR
Modelo:	HT200	Resolución:	1 %HR
Serie:	1 8 1 0 0 2 9 0 0	Código:	15004001505600003

4.- TRAZABILIDAD
Método Utilizado: Por comparación directa según procedimiento de calibración LCT-PCTH-01.

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA: La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica se ha determinado conforme al documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" de la ISO.

PATRONES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

Equipo Utilizado:		CAMARA DE ESTABILIDAD		
Patrón Utilizado:	Marca:	Modelo:	Fecha de Calib.:	
TERMOHIGRÓMETRO	FLUKE	1620A	2021-06-23	
Certificado N°:	LNM-H-2021-003	Próx. Calib.:	2022-06	

5.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA (OUT)				
ITEM #	VALOR PATRÓN (°C)	LECTURA (EBC) (°C)	ERROR (°C)	INCERT. k=2 (±) °C
1	21,47	20,5	-0,94	0,31
HUMEDAD RELATIVA				
ITEM #	VALOR PATRÓN (%HR)	LECTURA (EBC) (%HR)	ERROR (%HR)	INCERT. k=2 (±) %HR
2	34,97	31,7	-3,27	3,0
3	49,94	49,3	-0,64	3,2
4	74,90	72,4	-2,50	3,3

6.- OBSERVACIONES

- 6.1 Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales o internacionales y están disponibles para los clientes si lo requieren.
- 6.2 Este certificado de calibración no constituye un certificado de aptitud de los instrumentos y equipos, es responsabilidad del cliente analizar los resultados en base a sus especificaciones establecidas, los resultados se determinaron en el momento y condiciones de referencia declaradas y están relacionados únicamente con el ítem descrito en el punto 3 de este documento.
- 6.3 Este certificado tiene validez únicamente en su forma íntegra y original, no se permite la reproducción parcial o total sin la autorización por escrito de Tecniprecisión Cía. Ltda.
- 6.4 La fecha de próxima calibración se incluye únicamente cuando el cliente lo haya solicitado, el Laboratorio no incluye recomendaciones sobre intervalos de próxima calibración según ISO/IEC 17025:2017, literal 7.8.4.3

7.- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Calibrado por: Tnlgo. Marco Caiza
Técnico de Laboratorio
Temperatura y Humedad

Autorizado por: Ing. Fernando Avilés
Director de Laboratorio



GONZALO FERNANDO AVILES CAIZA
Firmado Digitalmente
2021-07-22
16:12:05.00

Firma: _____

FIN DE CERTIFICADO

LCT-FCTH-001-REV. 00-2020

Av. Galo Plaza Lasso N65-95 y Bellavista, Edificio Morib. 3er Piso
Sector Parque de los Recuerdos, Quito, Ecuador
Tel. 593 02 6 095 811 / 3 494 324 / 6 001 375
Cel. 0987 830 855 / 0984 950 705
E-mail: ventas@tecniprecision.com / calidad@tecniprecision.com
laboratorio@tecniprecision.com / asistente@tecniprecision.com
facebook: /Tecniprecision

LABORATORIO DE METROLOGIA ECUATORIANO
www.tecniprecision.com

ANEXO F: Informe de medición del ruido por equipo (CANTEADORA) del maestro auxiliar I-II.

24/7/2021



CANTEADORA

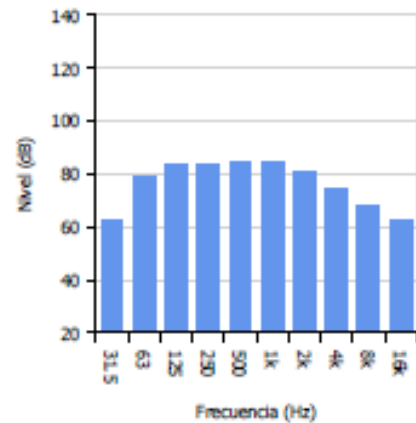
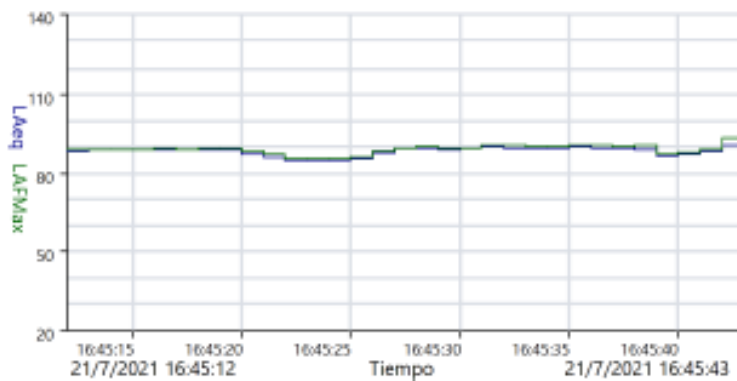
Informe de resumen de medición

Nombre 24
 Tiempo 21/7/2021 16:45:12 Persona Lugar Proyecto
 Duración 00:00:31
 Instrumento G300699, CR:172A

Calibración

Antes Offset Después Offset

Valores básicos		Niveles estadísticos (Ln)	
LAeq	88,5 dB	LAF1	90,9 dB
LAE	103,4 dB	LAF5	90,1 dB
LAFMax	93,3 dB	LAF10	89,8 dB
		LAF50	88,7 dB
		LAF90	85,2 dB
		LAF95	85,0 dB
		LAF99	84,5 dB



ANEXO G: Informe de medición del ruido por equipo (SIERRA CORTADORA DE MESA) del maestro auxiliar I-II.

24/7/2021



SIERRA CORTADORA DE MESA

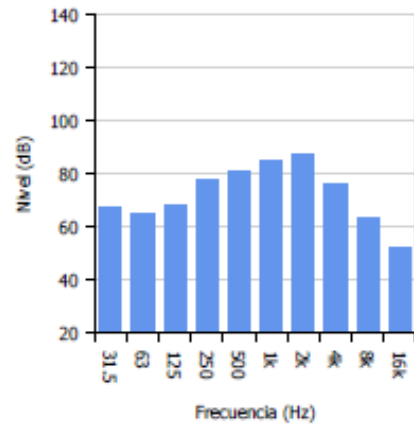
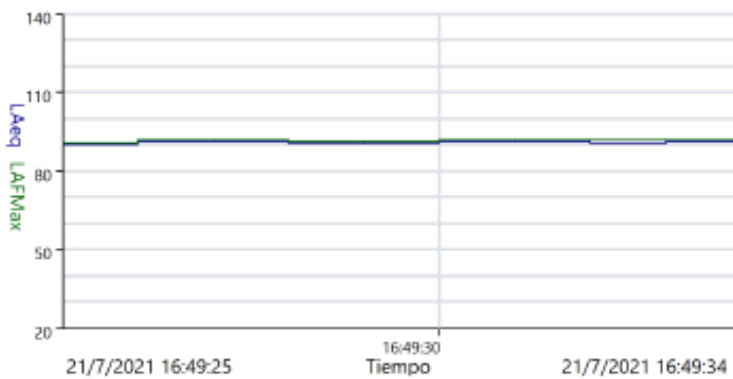
Informe de resumen de medición

Nombre 26
 Tiempo 21/7/2021 16:49:25 Persona Lugar Proyecto
 Duración 00:00:09
 Instrumento G300699, CR:172A

Calibración

Antes Offset Después Offset

Valores básicos		Niveles estadísticos (Ln)	
LAeq	90,9 dB	LAF1	91,6 dB
LAE	100,4 dB	LAF5	91,4 dB
LAFMax	92,0 dB	LAF10	91,3 dB
		LAF50	90,8 dB
		LAF90	90,1 dB
		LAF95	90,0 dB
		LAF99	89,7 dB



ReportId



**ANEXO H: Informe de medición del ruido por equipo (CEPILLADORA DE BANCO)
del maestro auxiliar I-II.**

24/7/2021

Cepilladora de banco

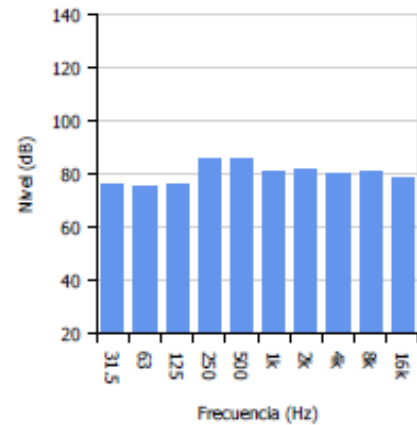
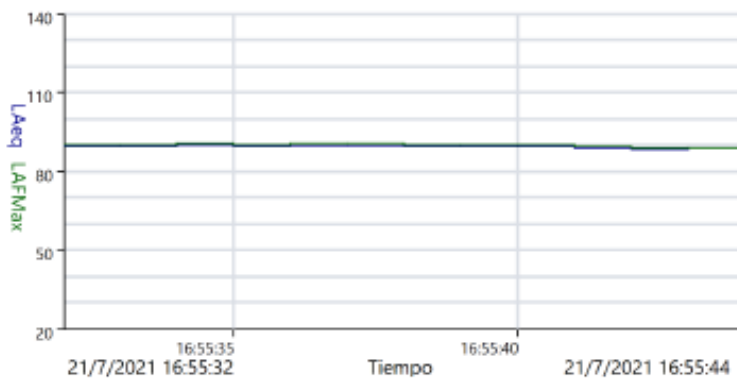


Informe de resumen de medición

Nombre 29
 Tiempo 21/7/2021 16:55:32 Persona Lugar Proyecto
 Duración 00:00:12
 Instrumento G300699, CR:172A

Calibración
 Antes Offset Después Offset

Valores básicos		Niveles estadísticos (Ln)	
LAeq	89,3 dB	LAF1	90,4 dB
LAE	100,0 dB	LAF5	90,0 dB
LAFMax	90,8 dB	LAF10	89,8 dB
		LAF50	89,2 dB
		LAF90	88,6 dB
		LAF95	88,4 dB
		LAF99	87,9 dB



ReportId



**ANEXO I: Informe de medición del ruido por equipo (CORTADORA DE METALES)
del maestro auxiliar I-II.**

24/7/2021

Cortadora de metales

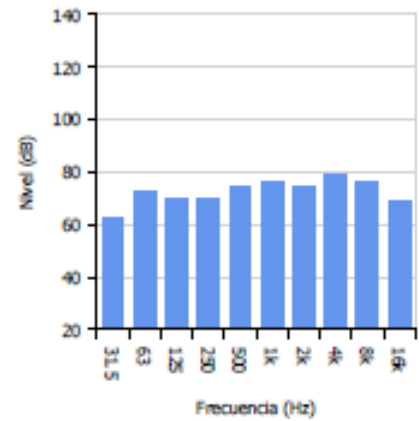
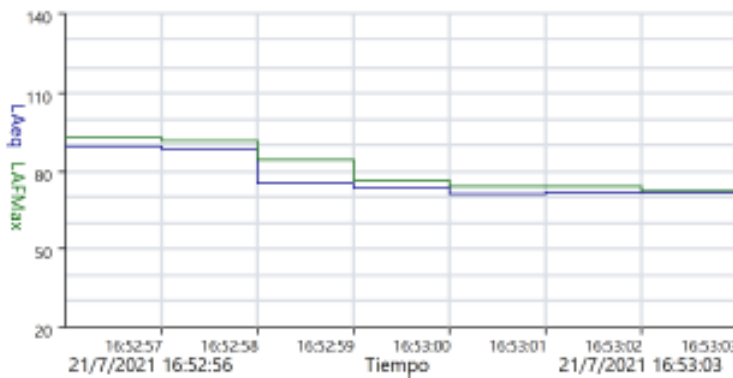


Informe de resumen de medición

Nombre 28
 Tiempo 21/7/2021 16:52:56 Persona Lugar Proyecto
 Duración 00:00:07
 Instrumento G300699, CR:172A

Calibración
 Antes Offset Después Offset

Valores básicos		Niveles estadísticos (Ln)	
LAeq	83,6 dB	LAF1	91,8 dB
LAE	92,1 dB	LAF5	89,9 dB
LAFMax	93,1 dB	LAF10	88,4 dB
		LAF50	72,9 dB
		LAF90	71,1 dB
		LAF95	70,8 dB
		LAF99	70,4 dB



ReportId



ANEXO J: Informe de medición del ruido por equipo (COMPRESOR) del maestro auxiliar I-II.

24/7/2021



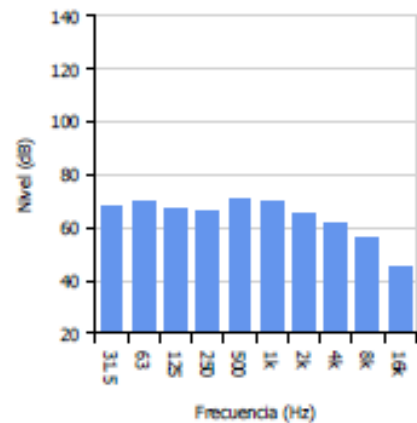
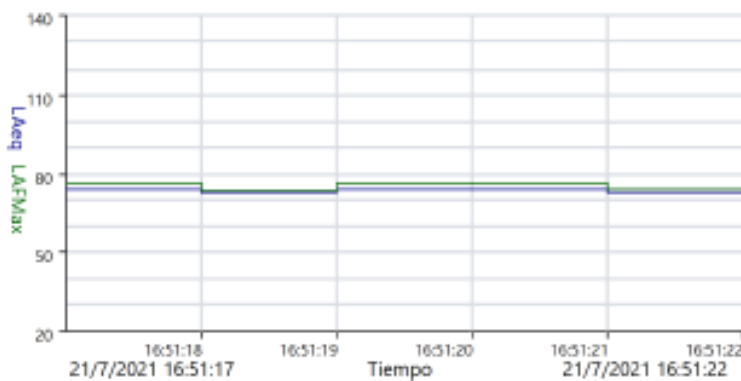
Equipo de pintura
(Compresor)

Informe de resumen de medición

Nombre 27
 Tiempo 21/7/2021 16:51:17 Persona Lugar Proyecto
 Duración 00:00:05
 Instrumento G300699, CR:172A

Calibración
 Antes Offset Después Offset

Valores básicos		Niveles estadísticos (Ln)	
L _{Aeq}	73,6 dB	LAF1	76,4 dB
L _{AE}	80,6 dB	LAF5	75,8 dB
L _{AFMax}	76,6 dB	LAF10	74,8 dB
		LAF50	73,3 dB
		LAF90	72,4 dB
		LAF95	72,2 dB
		LAF99	20,0 dB



ReportId



ANEXO K: Informe de medición del ruido por equipo (TUPÍ) del Carpintero.

24/7/2021

Tupí de mano



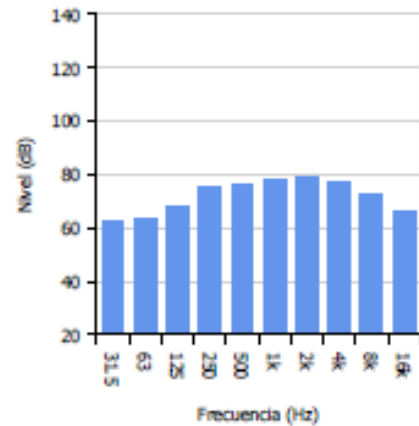
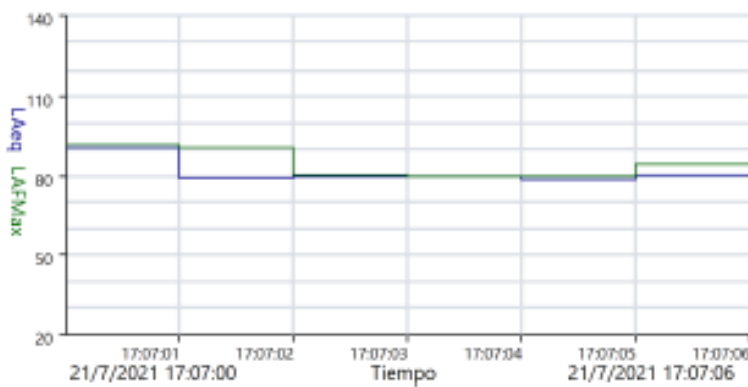
Informe de resumen de medición

Nombre 31
 Tiempo 21/7/2021 17:07:00 Persona Lugar Proyecto
 Duración 00:00:06
 Instrumento G300699, CR:172A

Calibración

Antes Offset Después Offset

Valores básicos		Niveles estadísticos (Ln)	
LAeq	84,2 dB	LAF1	91,3 dB
LAE	92,0 dB	LAF5	90,6 dB
LAFMax	91,7 dB	LAF10	90,3 dB
		LAF50	79,5 dB
		LAF90	78,3 dB
		LAF95	78,2 dB
		LAF99	20,0 dB



ReportId



ANEXO L: Registro fotográficos.



