



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“GESTIÓN DE RIESGOS APLICADO A LA LINEA DE
PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA “EDWIN
ALEXANDER”;** PROPUESTAS DE MEDIDAS DE CONTROL

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial

Autor:

Edwin Danilo Ocampo Ocampo

Tutor:

Ing. Fabián Silva Frey, Mg.

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Edwin Danilo Ocampo Ocampo**, con cédula de ciudadanía **160080347-0**, autor del trabajo de investigación titulado: **“GESTIÓN DE RIESGOS APLICADO A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA “EDWIN ALEXANDER”; PROPUESTAS DE MEDIDAS DE CONTROL”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 10 de noviembre de 2023.



Edwin Danilo Ocampo Ocampo
C.I: 160080347-0

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“GESTIÓN DE RIESGOS APLICADO A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA “EDWIN ALEXANDER”; PROPUESTAS DE MEDIDAS DE CONTROL”**, presentado por **Edwin Danilo Ocampo Ocampo**, con cédula de identidad número 0504122094, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 10 de noviembre de 2023

Ing. Carlos Leonel Burgos Arcos, PHD.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. María Fernanda Romero Villacres, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Carlos Mesías Bejarano Naula, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mgs.
TUTOR



CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

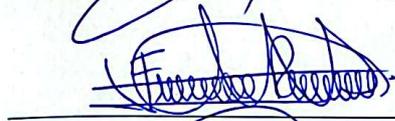
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“GESTIÓN DE RIESGOS APLICADO A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA “EDWIN ALEXANDER”;** **PROPUESTAS DE MEDIDAS DE CONTROL”**, presentado por **Edwin Danilo Ocampo**, con cédula de identidad número **160080347-0**, bajo la tutoría del **Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mgs.**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 10 de noviembre de 2023

Presidente del Tribunal de Grado
Ing. Carlos Leonel Burgos Arcos, PHD.



Miembro del Tribunal de Grado
Ing. María Fernanda Romero Villacrés, Mgs.



Miembro del Tribunal de Grado
Ing. Carlos Mesías Bejarano Naula, Mgs.





CERTIFICACIÓN

Que, **EDWIN DANILO OCAMPO OCAMPO** con CC: **160080347-0**, estudiante de la Carrera **INGENIERÍA INDUSTRIAL, NO VIGENTE**, Facultad de **Ingeniería**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"GESTIÓN DE RIESGOS APLICADO A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA "EDWIN ALEXANDER"; PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL"**, cumple con el 3%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 6 de noviembre de 2023

Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mg
TUTOR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A mis padres, Vilma y Segundo, quienes por amor a su hijo hicieron todo lo posible y alcanzable, por su cariño, paciencia, esfuerzo y dedicación que me han dado y por ello me ha permitido llegar a cumplir esta meta tan anhelada. Por lo tanto, con la bendición de Dios y la de mis padres todo triunfo y cada meta que llegue alcanzar se los dedicaré siempre a ellos.

A mis abuelitos, Jaime y Rosa quienes con su apoyo y cariño siempre me supieron aconsejar y apoyar en cada momento.

A mis hermanos, Jalení, Alexander y Diánelis por su apoyo incondicional que me brindan siempre.

AGRADECIMIENTO

El presente proyecto de investigación va en agradecimiento:

A Dios, Por bendecirme en cada momento de mi vida y permitirme llegar hasta estas instancias la cual sin su bendición no lo hubiera logrado.

A mi tutor, Ing. Fabian Silva por su tiempo y dedicación, por ayudarme con las revisiones y correcciones en el transcurso de la elaboración de este proyecto de investigación.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, Por darme la oportunidad de ingresar y ser parte de esta gran familia UNACH, y permitirme recorrer sus aulas, talleres y laboratorios, también felicitarles por tener excelentes docentes quienes me impartieron cátedra.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial, mismos que en el transcurso de mi instancia en la universidad cada uno fue aportando su conocimiento, compartiendo sus experiencias y enseñanzas logrando en mi formarme como profesional y como persona.

A mis compañeros y amigos, con quienes en el transcurso de mi vida universitaria fui conociendo y formando lasos de amistad que después de culminar la etapa universitaria sé que continuaremos preguntándonos como estamos, en especial a Isabel Alvarado quien fue un apoyo fundamental para llegar hasta este momento.

¡MUCHAS GRACIAS A TODOS!

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO I.....	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1. Descripción del Problema.....	18
1.2. Justificación.....	19
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1. Objetivo General.....	19
1.3.2. Objetivos Específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	21
2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	21
2.2. Fundamentación Legal.....	22
2.2.1. Constitución de la República.....	22
2.2.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Decisión 584).....	22
2.2.3. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Resolución 957).....	23
2.2.4. Código de Trabajo.....	24
2.2.5. Reglamento del Seguro General de Riesgo del Trabajo de IESS. (Resolución 513)	
25	
2.2.6. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393).....	25
2.3. Fundamentación Teórica.....	26
2.3.1. Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	26
2.3.2. Gestión de Riesgos.....	26

2.3.3. Seguridad Ocupacional	26
2.3.4. Seguridad Industrial	26
2.3.5. Identificación de Riesgos Laborales	26
2.3.6. Evaluación de Riesgos Laborales	27
2.3.7. Medidas de Control de Riesgos Laborales.....	27
2.3.8. Medidas de Prevención	27
2.3.9. Peligro	27
2.3.10. Riesgo Laboral.....	27
2.3.11. Enfermedad Profesional	28
2.3.12. Incidente de Trabajo	28
2.3.13. Accidente de Trabajo.....	28
2.3.14. Factor de Riesgo	28
2.3.15. Matriz de Riesgo.....	28
2.3.16. Tipos de Riesgo	29
2.4. Métodos para la Identificación, Evaluación y Control de los Riesgos Laborales. ..	30
2.4.1. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles I.P.E.R.C.	30
2.4.2. Evaluación y Controles de los Riesgos.....	31
2.4.3. Estudio de Tiempos.....	35
2.5. Medición de Riesgos Físicos	35
2.5.1. Ruido.....	35
2.5.2. Iluminación	36
2.6. Medición de Riesgos Químicos	37
2.6.1. Material Particulado.....	37
2.7. Método de Evaluación de Riesgos Mecánicos	38
2.7.1. Riesgos Mecánicos.....	38
2.7.2. Método de William Fine.	38
2.8. Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos	41
2.8.1. Riesgos Ergonómicos.....	41
2.9. Datos Generales de la Industria Maderera Edwin Alexander.....	59
CAPÍTULO III	62
3. MARCO METODOLÓGICO.....	62
3.1. Enfoque de la Investigación.....	62
3.2. Tipo de Investigación	62
3.2.1. Investigación de Campo.....	62
3.2.2. Investigación Descriptiva.....	62
3.3. Diseño de la Investigación.....	63
3.4. Población de Estudio	63
3.5. Técnicas de Investigación.....	63
3.6. Técnicas de Recolección de Información	63
3.7. Procedimiento de la Información.....	64
3.8. Procesamiento y Análisis de Datos.....	65
3.8.1. Identificación de Riesgos.	65
3.8.1.3. I.P.E.R.C.	67

3.8.2. Evaluación de los Riesgos	71
CAPÍTULO IV	88
4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	88
4.1. Levantamiento de Información	88
4.1.1. Organigrama Estructural	88
4.1.2. Organigrama Funcional	88
4.2. Identificación de los Puestos de Trabajo	89
4.3. Resultado de la Encuesta	90
4.4. Resultado de la Aplicación de la I.P.E.RC.	93
4.4.1. Resultado Final de la Evaluación de los Riesgos Laborales de la IPERC.....	100
4.5. Resultado de Tiempo de Ciclo de Cada puesto de Trabajo	105
4.6. Resultado de los Factores de Riesgos Laborales	105
4.6.1. Factores de Riesgos Físicos	106
4.6.2. Factor de Riesgos Mecánicos.....	109
4.6.3. Factor de Riesgo Químico	111
4.6.4. Factor de Riesgo Ergonómicos	112
CAPÍTULO V.....	115
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
5.1. Conclusiones.....	115
5.2. Recomendaciones	116
CAPÍTULO VI	117
6. PROPUESTA.....	117
6.1. Propuestas de Medidas de Control	117
6.2. Equipos de Protección Personal.....	125
6.3. Requerimientos Legales.....	129
BIBLIOGRAFÍA	137
ANEXOS 143	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Obtención de los índices de probabilidad de la IPERC</i>	31
Tabla 2	<i>Obtención del índice de probabilidad</i>	31
Tabla 3	<i>Obtención del índice de severidad de la IPERC</i>	32
Tabla 4	<i>Estimación del riesgo</i>	32
Tabla 5	<i>Niveles permisibles en función del tiempo de exposición</i>	36
Tabla 6	<i>Niveles de iluminación mínima requerida para trabajos específicos y similares</i>	37
Tabla 7	<i>Valoración de la probabilidad de ocurrencia del riesgo</i>	39
Tabla 8	<i>Valoración de la exposición a la situación de riesgo</i>	39
Tabla 9	<i>Valoración de la consecuencia a la situación de riesgo</i>	40
Tabla 10	<i>Grado de Peligro</i>	40
Tabla 11	<i>Puntuación del brazo</i>	43
Tabla 12	<i>Modificación de la puntuación del brazo</i>	43
Tabla 13	<i>Puntuación del antebrazo</i>	43
Tabla 14	<i>Modificación de la puntuación del antebrazo</i>	43
Tabla 15	<i>Puntuación de la muñeca</i>	44
Tabla 16	<i>Modificación a la puntuación de la muñeca</i>	44
Tabla 17	<i>Puntuación del giro de la muñeca</i>	44
Tabla 18	<i>Puntuación del cuello</i>	45
Tabla 19	<i>Modificación de la puntuación del cuello</i>	45
Tabla 20	<i>Puntuación del tronco</i>	45
Tabla 21	<i>Modificación de la puntuación del tronco</i>	46
Tabla 22	<i>Puntuación de las piernas</i>	46
Tabla 23	<i>Puntuación del grupo A</i>	46
Tabla 24	<i>Puntuación grupo B</i>	47
Tabla 25	<i>Puntuación por tipo de actividad</i>	47
Tabla 26	<i>Puntuación por la carga o fuerza que ejerce</i>	48
Tabla 27	<i>Puntuación final RULA</i>	48
Tabla 28	<i>Nivel de actuación, según la puntuación obtenida</i>	49
Tabla 29	<i>Peso teórico</i>	50
Tabla 30	<i>Factor de corrección de población protegida</i>	50
Tabla 31	<i>Factor de corrección de desplazamiento vertical de la carga</i>	51
Tabla 32	<i>Factor de corrección de giro del tronco</i>	51
Tabla 33	<i>Factor de corrección de agarre</i>	51
Tabla 34	<i>Factor de corrección de frecuencia de la manipulación</i>	52
Tabla 35	<i>Riesgo en función del peso real de la carga con el del peso aceptable</i>	52
Tabla 36	<i>Valoración del riesgo en función al límite de carga transportado diariamente</i>	53
Tabla 37	<i>Puntuación del factor de recuperación</i>	54
Tabla 38	<i>Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)</i>	55
Tabla 39	<i>Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE)</i>	55
Tabla 40	<i>Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo</i>	56
Tabla 41	<i>Puntuación del hombro (PHo)</i>	56
Tabla 42	<i>Puntuación del codo (PCo)</i>	57

Tabla 43 <i>Puntuación muñeca (PMu)</i>	57
Tabla 44 <i>Puntuación de Factores socio-organizativo</i>	57
Tabla 45 <i>Puntuación de Factores físicos-mecánicos (Ffm)</i>	58
Tabla 46 <i>Multiplicador de duración</i>	58
Tabla 47 <i>Nivel de riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente</i>	59
Tabla 48 <i>Información general de la Industria Maderera Edwin Alexander</i>	60
Tabla 49 <i>Resultado obtenido de la aplicación del Check List</i>	66
Tabla 50 <i>Identificación y evaluación del área de trabajo de recepción de materia prima</i>	68
Tabla 51 <i>Mediciones del tiempo de la tarea</i>	71
Tabla 52 <i>Tiempo de ciclo de los puestos de trabajo</i>	72
Tabla 53 <i>Valorización de la dosis</i>	74
Tabla 54 <i>Registro de mediciones de ruido</i>	75
Tabla 55 <i>Registro de medición de iluminación</i>	77
Tabla 56 <i>Evaluación de los riesgos mecánicos, puesto de trabajo de metedor de tucos</i>	79
Tabla 57 <i>Registro de medición de material particulado</i>	81
Tabla 58 <i>Identificación y descripción de las actividades que realizan los trabajadores</i>	89
Tabla 59 <i>Resultado de la encuesta aplicada</i>	90
Tabla 60 <i>Matriz de resultados</i>	94
Tabla 61 <i>Resumen de los riesgos evaluados mediante el uso de la IPERC</i>	100
Tabla 62 <i>Tabla de resumen de los valores totales en cuanto a cantidad de riesgos y estimación de riesgos</i>	104
Tabla 63 <i>Tiempos de ciclo</i>	105
Tabla 64 <i>Resultado de la medición de iluminación</i>	106
Tabla 65 <i>Resultado de medición de ruido</i>	107
Tabla 66 <i>Resultado de evaluación de riesgos mecánicos</i>	109
Tabla 67 <i>Resultado de la medición y evaluación de material particulado</i>	111
Tabla 68 <i>Resultado de la aplicación de método GINSHT</i>	112
Tabla 69 <i>Resultado de la aplicación del método Check List OCRA</i>	113
Tabla 70 <i>Resultado de aplicación del método RULA</i>	114
Tabla 71 <i>Medidas de control propuestas</i>	118
Tabla 72 <i>Descripción de los equipos de protección personal</i>	125
Tabla 73 <i>Check List de los requerimientos legales de acuerdo al tamaño de la industria</i>	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Modelo de formato de matriz de riesgos propuesta por la SUNAFIL</i>	34
Figura 2	<i>Tamaño máximo del material particulado respirable.</i>	38
Figura 3	<i>Forma correcta de medición de los ángulos al operario</i>	42
Figura 4	<i>Vista satelital/ Mapa de la industria</i>	61
Figura 5	<i>Técnicas de recolección de información</i>	64
Figura 6	<i>Procesamiento y análisis de Datos</i>	65
Figura 7	<i>Instrumento de medición de tiempos.</i>	71
Figura 8	<i>Sonómetro DELTA OMH</i>	73
Figura 9	<i>Luxómetro TESTO 545</i>	76
Figura 10	<i>Infraestructura de la Industria.</i>	78
Figura 11	<i>Medidor de material particulado DUST TRAK II</i>	79
Figura 12	<i>Identificación del puesto de trabajo de transporte de carga.</i>	83
Figura 13	<i>Identificación del puesto de trabajo de cuadradores.</i>	84
Figura 14	<i>Identificación del puesto de trabajo de metedor de tucos.</i>	86
Figura 15	<i>Organigrama estructural</i>	88
Figura 16	<i>Organigrama funcional</i>	88
Figura 17	<i>Clasificación del proceso productivo de la industria</i>	89
Figura 18A	<i>Sistema de suplementos por descanso.</i>	152

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Aplicación del IPERC.</i>	143
Anexo 2 <i>Medición de tiempo de ciclo por puestos de trabajo.</i>	149
Anexo 3 <i>Formato de encuesta aplicada a los trabajadores para la identificación de los tipos de riesgos.</i>	153
Anexo 4 <i>Tabulación e interpretación de los resultados de las encuestas.</i>	156
Anexo 5 <i>Tabla 9A Lista de Chequeo.</i>	167
Anexo 6 <i>Tabla 10A Evaluación cualitativa IPERC de los riesgos identificados.</i>	172
Anexo 7 <i>Certificado de calibración del Luxómetro</i>	181
Anexo 8 <i>Medición y evaluación de iluminación</i>	182
Anexo 9 <i>Certificado de calibración del Sonómetro.</i>	184
Anexo 10 <i>Medición y evaluación de ruido</i>	186
Anexo 11 <i>Certificado de calibración de Medidor de Partículas</i>	189
Anexo 12 <i>Medición y evaluación de material particulado</i>	190
Anexo 13 <i>Evaluación de riesgos mecánicos</i>	192
Anexo 14 <i>Evaluación de riesgos ergonómicos</i>	194
Anexo 15 <i>Indicación a la propietaria que se va a realizar las mediciones.</i>	205
Anexo 16 <i>Realización de mediciones</i>	205
Anexo 17 <i>Plan de mínimo de prevención de riesgos laborales.</i>	206

RESUMEN

En la presente investigación se realizó una gestión de riesgos laborales en la Industria Maderera “Edwin Alexander” mediante la aplicación métodos de identificación de peligros y evaluación de riesgos dando como resultado una estimación de cada riesgo a los que los trabajadores se encuentran expuesto y con el fin de mitigarlos se propondrá la adopción de medidas de control necesarias.

Para ello, mediante técnicas de investigación de tipo descriptivas, y de campo, se realizó el levantamiento de información, para la identificación de riesgos se aplicó una **Encuestas** y **Check List** obteniendo como resultado que los trabajadores se encontraban expuestos a tipos de riesgos como físicos, químicos, mecánicos, biológicos ergonómicos y psicosociales.

Con el uso de métodos no experimentales se realizó la evaluación inicial de los riesgos aplicando la matriz **I.P.E.R.C**, como resultado se identificó que dentro de los puestos de trabajo existe la presencia de 54 riesgos de tipo significativos los mismos que fueron medidos y evaluados según corresponda. Como métodos de medición de riesgos se utilizó: la **ISO 9612** para ruido, **UNE-EN 12464-1** para iluminación y la **015-20015-SA** para material particulado, también se utilizó equipos de medición directa como: el sonómetro **TESTO 545**, el luxómetro **DELTA OHM**, y el medidor de material particulado **DUST TRAK II**, y para la evaluación de los riesgos mecánicos y ergonómicos se aplicó métodos como: **WILLIAM FINE**, **RULA**, **Check List OCRA** y **GINSHT**, respectivamente.

Finalmente, como resultado de las mediciones y evaluaciones se obtuvo que el 34% de los riesgos son de mecánico seguido con 20 % los ergonómicos, con 14 % los físicos, con 12 % los químicos y con 10 % los biológicos y los psicosociales. Así también, que los factores de riesgos más críticos dentro de esta industria es la exposición a máquinas o equipo fijos con piezas cortantes, seguido de exposición a ruido y por posturas forzadas, movimientos repetitivos y el transporte manual de cargas.

Con base en lo anterior se propuso medidas de control apropiadas para cada factor de riesgo como también EPP específicos para los trabajadores.

Palabras Clave: Gestión de riesgos, IPERC, Evaluación de riesgos, Medidas de Control. Industria maderera, Línea de Producción.

ABSTRACT

In the present investigation, occupational risk management was carried out in the “Edwin Alexander” Lumber Industry through the application of hazard identification and risk assessment methods, resulting in an estimate of each risk to which workers are exposed. To mitigate them, the adoption of necessary control measures will be proposed. To do this, using descriptive and field research techniques, information was collected, to identify risks, a Survey and Check List was applied, resulting in workers being exposed to types of risks such as physical, chemical, mechanical, biological, ergonomic, and psychosocial. With the use of non-experimental methods, the initial evaluation of the risks was carried out by applying the I.P.E.R.C matrix, as a result it was identified that within the jobs there is the presence of 54 significant risks, which were measured and evaluated as appropriate. As risk measurement methods, the following were used: ISO 9612 for noise, UNE-EN 12464-1 for lighting and 015-20015-SA for particulate matter. Direct measurement equipment was also used such as: the TESTO 545 sound level meter, the lux meter. DELTA OHM, and the DUST TRAK II particulate matter meter, and for the evaluation of mechanical and ergonomic risks, methods such as: WILLIAM FINE, RULA, Check List OCRA and GINSHT were applied, respectively. Finally, as a result of the measurements and evaluations, it was obtained that 34% of the risks are mechanical, followed by 20% ergonomic, 14% physical, 12% chemical and 10% biological and psychosocial. Likewise, the most critical risk factors within this industry are exposure to fixed machines or equipment with sharp parts, followed by exposure to noise and forced postures, repetitive movements and manual transport of loads. Based on the above, appropriate control measures were proposed for each risk factor as well as specific PPE for workers.

Keywords: Risk management, IPERC, Risk assessment, Control Measures. Wood Industry, Production Line.



Firmado electrónicamente por:
JHON JAIRO INCA
GUERRERO

Reviewed by:

Msc. Jhon Inca Guerrero.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604136572

INTRODUCCIÓN

La seguridad en el trabajo, así como, la gestión de riesgos, son temas significativos dentro de una industria u organización, sin importar su naturaleza, ya que gracias a esto permite a los trabajadores realizar sus tareas de una manera segura, generando confianza y mejorando el desempeño en sus actividades, además, de reducir pérdidas de recursos y gastos por accidentes laborales.

Las industrias manufactureras de producción de madera y fabricación de sus derivados son consideradas como empresas de riesgo laboral alto, como lo menciona la resolución N°. 2018-001 del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, (CISHT, 2018), por lo cual surge la necesidad de realizar una gestión de riesgos laborales en la línea de producción de la Industria Maderera “Edwin Alexander” con el fin de precautelar la seguridad y salud de sus trabajadores.

Realizar estudios de Gestión de Riesgos dentro de la industria permite identificar los peligros y evaluar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores al realizar sus actividades, para ello, este estudio se basa en la metodología de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC), normativa peruana, propuesto por Decreto Supremo DS 005-2012-TR. Así también, mediante el uso de métodos de evaluación como: William Fine, RULA, Check List OCRA, GINSHT y como métodos de medición la **ISO 9612** para ruido, **UNE-EN 12464-1** para iluminación y la **015-20015-SA** para material particulado, esto se aplicará en la Industria Maderera “Edwin Alexander”, la cual como actividad laboral se encarga la elaboración y distribución de pallets semiterminados.

La metodología IPERC nos permite realizar una evaluación íntegra en materia de seguridad y salud en el trabajo dando inicio desde la identificación de los peligros potenciales existentes ya sean físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales en cada puesto de trabajo, posterior a esto se evalúan los riesgos mediante el uso de los criterios de evaluación que dispone este método, esta valoración se realiza con datos e información objetiva del riesgo, obteniendo como resultado su estimación que pueden ser: trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable, de esta estimación los dos últimos se considerarán como riesgos significativos y finalmente se realiza la propuesta de medidas de control precautelares, atacando estos riesgos desde la fuente, el medio, y en el caso que no sea posible en los dos anteriores, en el trabajador, esto de forma directa y específica para cada uno de los riesgos

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema.

Las Industrias Madereras por su naturaleza realizan sus actividades mediante la utilización de máquinas robustas, esto conlleva a que los trabajadores estén expuestos a tipos de riesgos elevados, al no ser identificados con precisión las consecuencias pueden ser fatales, por lo que en todo centro de trabajo los peligros deben ser identificados y los riesgos evaluados antes, durante y después de empezar sus actividades.

A nivel mundial los accidentes que ocurren dentro de las empresas conllevan una problemática para las mismas, ya que, por la ocurrencia de estos, a más de las pérdidas económicas se producen pérdidas humanas, como lo da a conocer estadísticas publicadas por la OIT. En la investigación realizada por (Gallo, 2020) menciona que:

La Organización Internacional del Trabajo cuenta con un informe que a diario mueren más de 20 personas en el mundo a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo, ocasionando más de 2,78 millones de muertes por año. Además, anualmente se registra 374 millones de lesiones relacionadas con el trabajo. Se estima que el costo de cubrir estas adversidades y las malas prácticas de seguridad y salud equivalen al 3,94% del Producto Interno Bruto (PIB) global de cada año de diversos países. (párr. 1)

Así también, de acuerdo con las estadísticas de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), indica que los accidentes que se presentan con mayor frecuencia en aserraderos son: con un 25,1% es golpes por o contra objetos o materiales, seguido con un 11,5% de la realización de sobre esfuerzo o movimientos bruscos, también con un 9,4% es en cuanto a atrapamientos en máquinas o líneas de transmisión y por último con un 5,1% lo relacionado con proyección de material particulado. (ISSUU, 2012)

La Industria Maderera “Edwin Alexander” lleva operando alrededor de 6 años, en el cual se han suscitado algunos accidentes e incidentes como: golpes, cortaduras, derrumbamientos de materiales, atrapamientos, etc. De acuerdo con la entrevista mantenida con la propietaria, manifestó que: el accidente más grave se produjo en el año 2019, donde un trabajador perdió media falange superior de su dedo medio de la mano derecha, debido a que la máquina no contaba con los resguardos adecuados, ocasionando un accidente laboral, el trabajador fue llevado de manera inmediata al hospital para ser atendido. Algunos de estos accidentes han generado hasta dos meses de incapacidad laboral temporal lo que significó para la industria ausentismos, pérdida de días de trabajo, etc.

La Industria Maderera “Edwin Alexander”, no cuenta con una guía de control y seguimiento de seguridad y salud en el trabajo. Por lo que surge la necesidad de realizar un estudio de gestión de riesgos en la línea de producción, así también, las normativas nacionales obligan a tener un estudio acerca de la seguridad laboral como identificación y

evaluaciones de riesgos, manuales, procedimientos, instructivos o si la empresa es pequeña contar con un plan mínimo de prevención, y el incumplimiento a esto puede conllevar a multas y sanciones por los entes reguladores de control nacional, con esta investigación la industria tendrá una base para la elaboración de planes, procedimientos, etc. y cumplir con las normativas que los exigen.

1.2. Justificación

La realización de la gestión de riesgos laborales en la actualidad esta normado y el incumplimiento a estas normas conlleva como primera instancia el llamado de atención a las industrias, así también la imputación de sanciones o multa y la persistencia en no acatar estas normas se puede derivar en un cierre y clausura definitiva del establecimiento.

La presente investigación es viable debido a que por parte de la gerente propietaria de la industria nos permitió la disponibilidad total de realizar las investigaciones e información necesarias con el fin de cumplir con los objetivos planteados en esta investigación

Como beneficiarios de esta investigación se encuentra la gerente propietaria, ya que en cuanto a lo legal estaría cumpliendo con los requisitos normativos que debe cumplir y también la disminución de pérdidas económicas y daños materias que conlleva la materialización de los riesgos y a más de esto permite brindar a sus trabajadores seguridad al momento de desarrollar sus actividades,

El estudio tiene una utilidad metodológica amplia ya que se puede tomar como línea base para la elaboración del reglamento interno, así como también, para la realización del plan integral de prevención de riesgos laborales, ambos requisitos obligatorios estipulado en las normativas nacionales.

Este estudio realizado también ayudará a levantar información estadística en cuanto a estudios que se realicen a nivel interno de la Industria, así como regional o nacional a cerca de accidentabilidad en las industrias.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar la Gestión de Riesgos Laborales en la línea de producción de la Industria Maderera “Edwin Alexander”, proponiendo las medidas de Control necesarias.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgos laborales en la línea de producción de la Industria Maderera, mediante la utilización de herramientas de recolección de datos y la aplicación de la metodología IPERC.

- Medir los factores de riesgo físicos y químicos que fueron identificados con la ayuda de equipos de medición de toma directa.
- Evaluar los riesgos mecánicos y ergonómicos mediante la utilización de metodologías aceptadas a nivel del Ecuador.
- Proponer medidas de control de acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de las metodologías de evaluación y medición de los diferentes factores de riesgos laborales identificados como significativos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

En la investigación elaborada por (Barruffaldi L, 2017) realizada en Argentina, Titulada Análisis De Riesgos Laborales Más Significativos En El Sector De Aserrío: Estudio De Caso, menciona que:

Para una buena identificación de riesgos se debe realizar varias visitas a la empresa para el reconocimiento de los factores de riesgos más importantes. Su investigación se enfoca en el factor de riesgo de ruido ya que es un riesgo que causa la pérdida auditiva irreversible y el de incendio ya que en caso de que se llegara a materializar esto representaría una gran pérdida y daños materiales a la empresa” (p. 1).

En la investigación de (Dominguez, 2019) Titulada Identificación De Peligros, Evaluación De Riesgos Y Controles Para Disminuir El Índice De Accidentabilidad En La Línea De Producción De Avenas. Empresa Fouscas Traing E.I.R.L. LIMA – 2018.

Determina la relación entre la identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles con el índice de accidentabilidad en la línea de producción, El autor recomienda que se debe realizar un plan de gestión de seguridad y salud ocupacional para adquirir conocimientos de seguridad, así como también tener registrado todos los accidentes e incidentes que han ocurrido dentro de la empresa. (p.11)

En la investigación realizada por (Rodriguez, 2017) Titulado Diseño E Implementación De Un Sistema De Gestión En Seguridad Y Salud Ocupacional Para El Aserradero Moderno Ubicado En La Ciudad De Riobamba.

El investigador como una aplicación de medida de control recomienda se realice inspecciones periódicas en cada uno de los puestos de trabajo para comprobar que los trabajadores usen de forma adecuada los Equipos de Protección Personal (EPP) para poder minimizar los riesgos laborales. (p.12)

(Hernandez, 2019). En su investigación titulada Gestión de Riesgos Laborales en los Puestos de Trabajo en la Empresa INDUPALETS CIA. LTDA realizada en la ciudad de Riobamba, se enfoca en el estudio, identificación, evaluación y control de los riesgos existentes en esta empresa mediante la gestión administrativa, gestión técnica y los procedimientos operáticos básicos, con el uso de la aplicación de metodologías como William Fine, Dosis, RULA, Check List OCRA, según el factor de riesgo. El autor recomienda aplicar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo al resto de las áreas de la industria. (p.16)

Dentro de la industria maderera “Edwin Alexander” no existen estudios relacionados con la seguridad laboral, por lo cual, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo realizar una investigación de peligros y evaluación de riesgos en la línea de

producción de la industria, estudio que se concentra en el área de producción, como resultado se propondrá medidas de control a los riesgos identificados como importantes e intolerables.

2.2. Fundamentación Legal.

2.2.1. Constitución de la República

En la (Constitución de la República del Ecuador, 2008), al ser la carta magna del Ecuador se deberá cumplir en primer lugar lo que dictamine acerca de cualquier ámbito. La constitución menciona acerca de los derechos de los trabajadores y de la gestión de riesgos que debe realizar el empleador en todas las industrias, como se describe a continuación:

Art. 326.- numeral 5: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”; y, el numeral 6 establece que: “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad profesional, tendrá derecho a ser reintegrado al trabajo y a mantener las relaciones laborales, de acuerdo con la ley

Art. 389.- Literal 3 menciona: “Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente y en forma transversal, la gestión de riesgos en sus planificación y gestión”. Literal 4 dice que: “Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos e incorporar acciones tendientes a reducirlos. (p.171)

2.2.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Decisión 584)

Al ser Ecuador país miembro de la Comunidad Andina debe acatar las decisiones y normativas propuestas por la misma, una de ellas es la (Decisión 584, 2018) es una normativa internacional que da parámetros en cuanto a la seguridad y salud en el trabajo, y abarca el “que hacer”:

Art. 2. – Las normas previas en el presente Instrumento tiene como objeto promover y regular las acciones que se debe desarrollar de los centros de trabajo de los Países miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Por tal fin, Los Países miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, mediante acciones que propugnen políticas de prevención y participación del Estado, de los empleadores u de los trabajadores. (p. 5)

Art. 9.- los países miembros desarrollaran las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materias de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales

Art. 11. – En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo,

en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa.

Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente.

Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador.

Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos.

Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención.

Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo.

Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo.

Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos.

Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo.

Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad.

Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores. (p. 9)

2.2.3. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

(Resolución 957)

La (Resolución 957, 2008) es el reglamento a la normativa citada en el punto anterior, este reglamento nos instruye el “cómo hacer” en cuanto a seguridad y salud en el trabajo:

Art. 5. – El Servicio en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

Elaborar, con la participación efectiva de los trabajadores y empleadores, la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcados en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo;

Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo;

Participar en el desarrollo de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos, en relación con la salud;

Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva;

Fomentar la adopción al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesarios;

Organizar las áreas de primeros auxilios y detección de emergencias;

Participar en el análisis de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como de las enfermedades producidas por el desempeño del trabajo;

Mantener los registros y estadísticas relativos a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo. (p. 2)

2.2.4. Código de Trabajo

El (Código de Trabajo, 2012) se encarga de regular el marco legal laboral ecuatoriano en el cual habla de los derechos y obligaciones tanto de los empleadores como de los empleados como se hace mención a continuación:

El Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. – Los riesgos provenientes del trabajo son cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizar de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

El Art. 42. – Obligaciones del empleador. – Son obligaciones del empleador 3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieran en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código; 8. Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado; 31. Inscribir a los trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día de labores, dando aviso de entrada dentro de los primeros quince días, y dar avisos de salida, de las modificaciones de sueldos y salarios, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, y cumplir con las demás obligaciones previstas en las leyes sobre seguridad social.

El Art. 410. – Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. – Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presten peligro para su salud o sus vidas. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

El Art. 428. – Reglamento de prevención de riesgos. – La Dirección Regional del trabajo, dictará los reglamentos respectivos determinados los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias. Entre tanto se exigirá que, en las fábricas, talleres o laboratorios, se ponga en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores. (pp. 17 - 107)

2.2.5. Reglamento del Seguro General de Riesgo del Trabajo de IESS. (Resolución 513)

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad y Salud emite la (Resolución 513, 2016), que es una normativa nacional que protege al afiliado y al trabajador, a continuación, menciona los siguiente:

Art. 1.- Naturaleza. –De conformidad con lo previsto en el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social referente a los lineamientos de política, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u

ocupacionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral. (p. 2)

2.2.6. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393)

El (Decreto Ejecutivo 2393, 2003), es un documento que se centra en disponer a los empleadores una guía en cuanto a materia de seguridad industrial y salud ocupacional como se ve a continuación:

El Art 1. – Ámbito De Aplicación. – “Las disposiciones del presente Reglamento se aplicará en toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo” (p. 1).

2.3. Fundamentación Teórica.

2.3.1. Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Realizar la gestión de seguridad y salud en el trabajo dentro de una empresa nos ayuda a tener en cuenta todos los peligros y riesgos que abarca un proceso, la (OIT, 2022) menciona que:

La gestión de la seguridad y la salud forma parte de la gestión de una empresa. Las empresas deben hacer una evaluación de los riesgos para conocer cuáles son los peligros y los riesgos en sus lugares de trabajo, y adoptar medidas para controlarlos con eficacia, asegurando que dichos peligros y riesgos no causen daños a los trabajadores. (párr. 1)

2.3.2. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos se entiende como un proceso cuantificable en la cual se debe identificar y analizar los desastres como lo menciona Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD, 2008):

La gestión del riesgo es un proceso que identifica, analiza y cuantifica las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse.

El riesgo tiene como variables a la amenaza y la vulnerabilidad, condiciones necesarias para expresar al riesgo, el cual se define como la probabilidad de pérdidas, en un punto geográfico definido y dentro de un tiempo específico. (p. 1)

2.3.3. Seguridad Ocupacional

La Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional (FISO, 2020), menciona que la salud ocupacional es “un estado de equilibrio dinámico entre un organismo y su entorno laboral en el que todas las funciones mentales y corporales son normales. Son todas las actividades encaminadas a mantener el equilibrio físico, social y mental en la población trabajadora” (párr. 1).

2.3.4. Seguridad Industrial

Según la (FISO, 2020), determina que la seguridad industrial es “un conjunto de actividades dedicadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan ocasionar accidentes en el trabajo” (párr. 1).

2.3.5. Identificación de Riesgos Laborales

La identificación de los riesgos y peligros laborales existentes en al área de trabajo de los operarios es indispensable para su control y mitigación. Según la Corporación Universitaria Latinoamérica (CUL, 2019) determina que “es el procedimiento sistemático

para identificar, localizar y valorar aquellos elementos, peligros o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores” (párr.1).

2.3.6. Evaluación de Riesgos Laborales

Es un proceso que puede ser cuantitativo o cualitativo de acuerdo a la metodología que se aplique. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2019) menciona que:

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas. (p. 1)

2.3.7. Medidas de Control de Riesgos Laborales

Las medidas de control de riesgos laborales son acciones que se toman posterior a la identificación y la evaluación de los riesgos que fueron identificados y en función de los resultados obtenidos, se procederá a la planificación de las acciones correctivas, esto conlleva la designación de responsables, tiempo estimado y los recursos humanos y materiales que se necesita para su ejecución. (INSST, n.d., pág. 1)

2.3.8. Medidas de Prevención

La toma de medidas de control es el paso consiguiente a la identificación y evaluación de los riesgos, la (Decisión 584, 2018) menciona que son:

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte del empleador. (p. 2)

2.3.9. Peligro

El peligro es una “fuente, situación o acto con potencial de daños en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos” (OHSAS 18001, 2020, pág. 12), no necesariamente debe existir la presencia del trabajador para que una fuente o situación sea determinada peligrosa.

2.3.10. Riesgo Laboral

La (Decisión 584, 2018), menciona que los riesgos laborales son “la probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión” (p.2).

2.3.11. Enfermedad Profesional

Estas enfermedades son adquiridas por consecuencia al tiempo de trabajo en una actividad o labor, la (Decisión 584, 2018) menciona que “las enfermedades profesionales son producto de la prolongada exposición a los factores de riesgos propios de las actividades que realiza los operarios dentro de la empresa” (p. 3).

2.3.12. Incidente de Trabajo

La (Decisión 584, 2018) determina a los incidentes de trabajo como “suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que ésta solo requiere cuidados de primeros auxilios” (p. 3)

2.3.13. Accidente de Trabajo

(FISO, 2020) menciona que el accidente de trabajo es el suceso repentino e inesperado con el origen causal o derivado del trabajo, puede interrumpir la actividad laboral y producir lesiones, perturbación funcional, invalidez temporal o la muerte en el trabajador. Se considera también un accidente de trabajo a aquel que se suscita durante la ejecución de órdenes del jefe inmediato o superior, tanto fuera de la empresa y como en horas extraordinarias de su jornada de trabajo, entre estas se incluye el traslado de residencia a centro de trabajo o viceversa con un vehículo empresarial. Ejemplos de accidentes de trabajo son: golpes, caídas, resbalones, choques, etc. (párr. 6)

2.3.14. Factor de Riesgo

En la investigación realizada por acerca de los factores de riesgo (Agustín Gonzales, 2006) determina que “los factores de riesgos serán los elementos que hay que analizar para controlar que las condiciones de trabajo sean las adecuadas para mantener la salud de los trabajadores” (p. 27).

2.3.15. Matriz de Riesgo

La matriz de riesgos es una herramienta, método o procedimiento en la cual se evidencia los riesgos que han sido anteriormente identificados dentro de un proceso o actividad, (Mora, 2016) dice que una matriz de riesgos:

Es una sencilla pero eficaz herramienta para identificar los riesgos más significativos inherentes a las actividades que desarrolla una organización, aplicable en cualquier tipo de escenario o proceso. Por lo tanto, es un instrumento válido para mejorar el control de riesgos y la seguridad corporativa. (p. 26)

Para una buena evaluación y realización de una matriz de riesgos se deben abarcar los criterios de evaluación, que en algunos casos estos mismos métodos disponen, lo cual, es un aporte importante ya que para la evaluación no se utiliza o intervienen otras metodologías ajenas a los de la matriz.

2.3.16. Tipos de Riesgo

En algunas investigaciones o autores determinan que existen 6 tipos de riesgos (físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales), esta clasificación es variada debido a que algunos autores toman en cuenta a los daños o catástrofes naturales como un tipo de riesgos, esto en consecuencia que los daños resultantes de estos desastres naturales comprometen a la integridad de obra civil de las industrias, así como también, se generan daños y pérdidas humanas. A diferencia de los anteriores 6 riesgos que se pueden predecir y controlar.

Por otro lado, la (Cámara de Industria y Producción, n.d.) a través del Ministerio de Relaciones laborales ecuatoriano proporciona una Matriz de Riesgos Laborales por Puestos de Trabajo en la cual determina que existen 6 tipos de riesgos (físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales)

En la investigación realizada por (Rodríguez, 2017), describe los 6 tipos de riesgos:

Riesgos Físicos. Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud, según sea la intensidad o el tiempo de exposición. Factor de riesgo: ruido, vibraciones, iluminaciones, temperaturas, estrés térmico, etc.

Riesgos Químicos. Son todas las sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que, durante la fabricación, manejo, transporte o almacenamiento o uso, pueda incorporarse al aire ambiente y ser inhalada, entrar por contacto con la piel o ser ingerida, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades o tiempo de exposición que tenga probabilidad de lesionar la salud de las personas. Factor de riesgo: aerosoles, humos neblinas, polvos, líquidos, gases, vapores, grasas, etc.

Riesgos Mecánicos. Contemplan todos los factores presentes en objetos máquinas, equipos, herramientas, que por sus condiciones de funcionamiento, diseño, tamaño, ubicación y disposición tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o daños en los segundos. Factor de riesgo: superficie de trabajo, máquinas, herramientas manuales, aparatos a presión, etc.

Riesgos Biológicos. Constituyen todos aquellos seres vivos que sean de origen animal o vegetal o todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores en forma de procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos. Factores de Riesgos: bacterias, virus, hongos parásitos, plantas animales.

Riesgos Ergonómicos. Se refiere a todos los aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y su diseño, que pueden alterar la relación del individuo con el objeto del trabajo produciendo problemas de salud, en la secuencia de uso o la producción. Factor de riesgo: levantamiento de carga, posiciones de trabajo, movimientos repetitivos, carga física de trabajo.

Riesgos Psicosociales. Se refiere aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo u a las interrelaciones humanas, que al interactuar con los factores humanos endógenos (edad, patrimonio genético, antecedentes psicológicos) y exógenos (vida familiar, cultura etc.), tienen la capacidad potencial de producir cambios en el comportamiento (agresividad, ansiedad, insatisfacción) o trastornos físicos o psicológicos (fatiga, dolor de cabeza, espasmos musculares, alteraciones en ciclos de sueño, propensión a la úlcera gástrica, envejecimiento acelerado). (p. 21-23)

2.4. Métodos para la Identificación, Evaluación y Control de los Riesgos Laborales.

2.4.1. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles I.P.E.R.C.

El Seguro Social de Salud conocido con el acrónimo de ESSALUD es la institución pública de Perú de seguridad social en salud.

(ESSALUD, 2014) menciona que:

La Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC), es una metodología peruana que sirve para controlar los peligros durante la ejecución de las actividades, prevenir lesiones o enfermedades ocupacionales, que traerá beneficios de ahorro en los costos sociales y económicos de una empresa u organización.

La IPERC deberá extenderse a todos los procesos, subprocesos y actividades de la empresa y deberá ser actualizada una vez al año como mínimo.

Así mismo, no esperará un año para ser actualizado si en la empresa se ve afectada por:

Modificaciones en los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, o el acondicionamiento de los lugares de trabajo. Un cambio en las condiciones de trabajo.

Daños a la salud de los trabajadores.

Las etapas del proceso IPERC son las siguientes:

1. Información previa.
2. Identificación de peligros.
3. Evaluación del riesgo.
4. Valoración del IPERC.
5. Adopción de medidas de control.
6. Revaloración del nivel de riesgo. (p.1).

El procedimiento de esta metodología (IPERC) está detallada en el **Anexo 1**. En la cual se encontrará descrito todos los pasos para la obtención de los valores de evaluación.

2.4.2. Evaluación y Controles de los Riesgos.

En la **Tabla 1** se muestra los valores que adquiere cada índice en función a la información o datos obtenidos de la empresa.

Tabla 1

Obtención de los índices de probabilidad de la IPERC

Índice	Índice De Personas Expuestas	Índice De Procedimientos Existentes	Probabilidad (P)	
			Índice De Capacitación Y Entrenamiento	Índice De Exposición Al Riesgo
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (S) Esporádicamente (SO)
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S) Eventualmente (SO)
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S) Permanentemente (SO)

Nota. (SUNAFIL, 2021)

A continuación, en la **Tabla 2** se muestra la valorización de la probabilidad en función al riesgo.

Tabla 2

Obtención del índice de probabilidad

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	CONSECUENCIA DEL RIESGO	PROBABILIDAD				
					INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS	INDICE DE CAPACITACION(C)	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)
100	Trabajo a la intemperie	FÍSICO	Temperatura Ambiente	Deshidratación, fatiga, hiperhidrosis, dermatitis.	1	3	3	3	10

Nota. (SUNAFIL, 2021)

En la **Tabla 2** se muestra la sumatoria entre los valores obtenidos de índice de personas expuestas, índice de procedimientos, índice de capacitación e índice de exposición al riesgo, obteniendo como resultado un índice de probabilidad de 10. Este resultado será multiplicado por el índice de severidad que se obtenga en la **Tabla 3**.

Tabla 3*Obtención del índice de severidad de la IPERC*

Índice	Severidad (S)
1	Lesión sin incapacidad (S) Discomfort / Incomodidad (SO)
2	Lesión con incapacidad temporal (S) Daño a la salud reversible (SO)
3	Lesión con incapacidad permanente (S) Daño a la salud irreversible (SO)

Nota. (SUNAFIL, 2021)

Una vez obtenido los índices de probabilidad y los de severidad el producto de esta multiplicación nos dará un valor con el cual de acuerdo a su valoración obtendremos la estimación del riesgo como se muestra en la **Tabla 4**.

Tabla 4*Estimación del riesgo.*

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

Nota. (SUNAFIL, 2021)

Figura 1

Modelo de formato de matriz de riesgos propuesta por la SUNAFIL

		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO										Código:
		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL										Versión:
												Fecha:
												Página:

RAZON SOCIAL	INDUSTRIA MADERERA "EDWIN- ALEXANDER"	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">ÍNDICE</th> <th colspan="4">PROBABILIDAD (P)</th> </tr> <tr> <th>PERSONAS EXPUESTAS (A)</th> <th>PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)</th> <th>CAPACITACIÓN (C)</th> <th>EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>De 1 a 3</td> <td>Existen, son satisfactorios y suficientes</td> <td>Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene</td> <td>Al menos una vez al año (S) Esporádicamente (SO)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>De 4 a 12</td> <td>Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes</td> <td>Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control</td> <td>Al menos una vez al mes (S) Eventualmente (SO)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Más de 12</td> <td>No existen</td> <td>Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control</td> <td>Al menos una vez al día (S) Permanentemente (SO)</td> </tr> </table>	ÍNDICE	PROBABILIDAD (P)				PERSONAS EXPUESTAS (A)	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	CAPACITACIÓN (C)	EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (S) Esporádicamente (SO)	2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S) Eventualmente (SO)	3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S) Permanentemente (SO)
ÍNDICE	PROBABILIDAD (P)																									
	PERSONAS EXPUESTAS (A)		PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	CAPACITACIÓN (C)	EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)																					
1	De 1 a 3		Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (S) Esporádicamente (SO)																					
2	De 4 a 12		Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S) Eventualmente (SO)																					
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S) Permanentemente (SO)																						
RUC	1.50026E+12																									
DIRECCION	KM 14 VÍA PUYO - TENA																									
ACTIVIDAD ECONOMICA	SECUNDARIA																									
RESPONSABLE	VILMA OCAÑO																									
TELEFONO	96777555																									
CORREO ELECTRONICO	-----																									

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

N°	ÁREA DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD		CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	CONSECUENCIA DEL RIESGO	EVALUACION INICIAL					CONTROL DE RIESGOS								
				RUTINARIA (R)	NO RUTINARIA (NR)						ÍNDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	ÍNDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	ÍNDICE DE CAPACITACIÓN (C)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	ÍNDICE DE PROBABILIDAD (P)	ÍNDICE DE SEVERIDAD (S)	RIESGO = P x S	NR: NIVEL DE RIESGO (TR-TO-M-I-IT)	RIESGO SIGNIFICATIVO (SI/NO)	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROL ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	METEOR DE TUCOS	CARGA Y TRANSPORTA LA MATERIA PRIMA HACIA EL P.T. DE	X		100	Trabajo a la intemperie	FÍSICO	Temperatura Ambiente	Deshidratación, fatiga, hiperhidrosis, dermatitis.	1	3	3	3	10	1	10	MO	NO	-	-	Diseñar e instalar una cubierta sobre el puesto de trabajo de recepción de M.P.	Descansos programados. Charlas de seguridad, Capacitaciones	Casco, gafas, ropa para trabajo a la intemperie, botas punta de acero
3				X		107	Exposición a niveles altos de iluminación/Deslumbramientos	FÍSICO	Iluminación excesiva	Perdida temporal de la visión, fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI	-	-	Diseñar e instalar una cubierta sobre el puesto de trabajo de recepción de M.P.	Charlas de seguridad. Capacitaciones a los trabajadores.	Casco , gafas de protección solar.
4				X		110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI	-	Sustituir los motores de combustión interna por motores eléctricos que su emisión de ruido es menor.	Colocar barreras aisladores de ruido alrededor del motor, Diseñar silenciadores mas eficientes	Medir, evaluar y controlar los niveles de ruido. Charlas de seguridad. Control periódico audición.	Protectores auditivos. Ropa de trabajo.

Elaborado o Actualizado por:		Aprobado por:
Firma		Firma
Nombre:		Nombre:
Cargo:		Cargo: Representante Legal de
Fecha:		Fecha:

Nota. (SUNAFIL, 2021)

2.4.3. Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos en el área de trabajo nos ayuda a determinar que estrategia de medición abordar para la realización de las mediciones para la evaluación del factor de riesgo ruido en la cual nos menciona que se debe realizar un estudio de tiempos y determinar el tiempo de ciclo de la actividad y determinar su duración.

Según (López, 2019) determina que:

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (párr. 14)

2.5. Medición de Riesgos Físicos

2.5.1. Ruido

El ruido es uno de los riesgos laborales a los cuales todos los trabajadores se encuentran expuestos ya sea en baja o alta frecuencia y al no ser analizado puede derivar en enfermedades profesionales, esto en exposiciones a largo plazo.

La revista (SCIELO, 2010) en uno de sus artículos publicados menciona que:

Se entiende por ruido a un agente físico contaminante; un sonido indeseable, es incómodo. Es definido como sonido o grupo de sonidos de gran amplitud que puede ocasionar dolencias o interferencia en el proceso de comunicación. En cuanto a la diferencia entre el sonido y el ruido, se sabe que el primero puede ser cuantificado, en cuanto que el segundo es considerado un fenómeno subjetivo. (párr. 21)

2.5.1.1. Tipos de Ruido

Ruido Estable “Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A (LpA) permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 dB” (INSST, 2021, pág. 1).

Ruido Periódico. “Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica” (INSST, 2021, pág. 1).

Ruido de Impacto. “Aquél cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo” (INSST, 2021, pág. 2)

Ruido de Baja Frecuencia. El ruido de baja frecuencia forma parte del tejido de nuestro paisaje sonoro diario. (Blanca Espada, 2021, pág. 1)

2.5.1.2. Metodología de Medición de Ruido

Al no disponer de un marco normativo nacional que abarque una metodología de medición de ruido, se utilizará la (ISO 9612:2010, 2017) que es una guía internacional reconocida y aceptada nacionalmente para la determinación de la exposición al ruido laboral. En la misma que menciona que para una buena medición del ruido se tiene que determinar que estrategia se va a utilizar entre las cuales están: estrategia basada en la tarea, estrategia basada en el trabajo y la estrategia basado en una jornada completa para lo cual se debe realizar un estudio de tiempos. (Vaca, 2017)

Dosis de Exposición. En el marco normativo ecuatoriano encontramos al (Decreto Ejecutivo 2393, 2003) en el cual se encuentra los límites de nivel de presión sonora de acuerdo al tiempo de exposición al ruido que debe estar expuesto los trabajadores. La misma que se tomar como base para la comparación con los resultados obtenidos de la medición.

Tabla 5

Niveles permisibles en función del tiempo de exposición

Nivel Sonoro dB (A – lentos)	Tiempo de exposición por jornada – horas
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Nota. (Decreto Ejecutivo 2393, 2003, pág. 21)

2.5.2. Iluminación

La iluminación dentro de un centro de trabajo debe ser tomada en cuenta siempre ya que siendo esta la adecuada los trabajadores podrán realizar sus actividades encomendadas de una mejor manera y de acuerdo a la activade que realiza esto ayuda a evitar accidente de trabajo esto en corto plazo y a largo plazo evitar enfermedades laborales esto al materializarse representa perdidas tanto económica como del bienestar y salud de los trabajadores.

2.5.2.1. Método de Medición de Iluminación

Para llevar a cabo la medición de este factor de riesgo se tomó en cuanta la normativa mexicana esto debido a que no se dispone de una metodología nacional la cual brinde metodología o directrices para la medición de la iluminación. La metodología que se aplica es la que se encuentra descrita en la Norma Oficial Mexicana (NOM-025-STPS-2008, 2011)

que se encarga de regular las condiciones de iluminación en los centros de trabajo. (Secretaría de Trabajo y Previsión Social, 2011)

Dosis de Exposición. En el marco normativo nacional encontramos al (Decreto Ejecutivo 2393, 2003) en el cual se encuentra los límites de nivel lumínica a los cuales los trabajadores deben realizar sus tareas, pero al ser un documento que no ha sido modificado o actualizado desde su creación en el año de 1986 surgió la necesidad de utilizar la tabla descrita en la **Norma Oficial Española** (UNE-EN 12464-1 , 2003), se utilizó esta norma debido a que es más específica al momento de dar valores referenciales de iluminación a las actividades que realiza la industria. Estos valores serán comparados con los obtenidos posterior haber realizado las mediciones.

Tabla 6

Niveles de iluminación mínima requerida para trabajos específicos y similares.

Industria Maderera y su Tratamiento	
Tipo de interior, tarea y actividad	Nivel mínimo de iluminación
Tratamiento automático, por ejemplo, secado, fabricación de tablero	50
Tratamientos con vapor	150
Bastidor de aserrado	300
Trabajo en uniones, encolado, montaje	300
Trabajo en máquinas para trabajar madera, por ejemplo, torneado, estriado, enderezado, rebatido, ranurado corte, aserrado, perforado	500
Pulido, pintura, ensambles finos	750
Selección de maderas de placas.	750
Marquetería, incrustación enmadera	750
Control de calidad, inspección	1000

Nota. (UNE-EN 12464-1 , 2003, pág. 25)

2.6. Medición de Riesgos Químicos

2.6.1. Material Particulado

El material particulado es uno de los tipos de riesgos que se encuentra presente en casi todos los centros de trabajo siendo su única variación el grado de concentración y el tamaño de las partículas suspendidas en el aire.

En la investigación realizada por (Juan Fernández, 2014) menciona que:

El material particulado son partículas sólidas y líquidas emitidas al aire, las cuales pueden generar diferentes alteraciones en la salud, variando desde cuadros respiratorios alérgicos, a episodios asmáticos, dermatitis o inclusive llegar a facilitar la génesis de enfermedades de tipo neoplásico. Estos pueden tener origen natural e industrial, encontrándose en diferentes actividades económicas. (p. 1)

2.6.1.1. Método de Medición de Material Particulado

La técnica de medición que se empleara para esta evaluación es por gravimetría, esto quiere decir que el material particulado que se va a medir se encuentra suspendido en el aire y por su densidad y por acción de la gravedad estas partículas se consensan en el suelo.

Para llevar a cabo la medición de este factor de riesgo se tomó en cuenta una normativa peruana, esto debido a que no existe una nacional la cual me brinde metodología o directrices para la medición de material particulado. La Norma Peruana que se aplicara es el (DECRETO SUPREMO N° 015-2005-SA, 2005) el cual brinda índices permisibles de exposición y como instrumento de medición se utilizó el **DUST TRAK II**, con la incorporación de un filtro para material respirable de 10 µm, la ventaja de este medidor es que el resulta que nos arroja es directo.

Figura 2

Tamaño máximo del material particulado respirable.

N° CAS	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS				Peso Molecular <gramos>	Notas
		TWA		STEL			
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³		
	Maderas, fracción inhalable :						
	* Blandas		5		10		
	* Duras		1				

Nota. (DECRETO SUPREMO N° 015-2005-SA, 2005, pág. 10)

2.7. Método de Evaluación de Riesgos Mecánicos

2.7.1. Riesgos Mecánicos

Los riesgos de tipo mecánicos es uno de los más comunes dentro de una industria o empresa debido a que estos son originados por la utilización de máquinas, equipos y/o herramientas.

Las máquinas, herramientas o equipos son fuentes de peligro que por su mala utilización o mal mantenimiento pueden ocasionar al operario afecciones o daños a su salud como: cortes, laceraciones, punciones, enganches, contusiones, proyección de objetos, aplastamientos etc.

2.7.2. Método de William Fine.

El (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013) menciona que el método matemático probabilístico propuesto por William Fine es aplicable para la evaluación de riesgos de tipo mecánicos el cual nos permite calcular el grado de peligrosidad, a través de la fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

La fórmula del Grado de Peligrosidad es la siguiente:

$$GP = P \times E \times C$$

Donde:

GP= Grado de Peligro

C = Consecuencia

E = Exposición

P = Probabilidad

El grado de peligrosidad es el valor numérico resultante tras la aplicación de este método.

Probabilidad. - La probabilidad de ocurrencia del riesgo una vez presentada la situación de riesgo, para lo cual es evaluado como se muestra en la **Tabla 7**.

Tabla 7

Valoración de la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Probabilidad de ocurrencia del accidente	Valor
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una secuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000)	0,1

Nota. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

Exposición. - La exposición al riesgo que tienen los trabajadores, con qué periodicidad se presenta la situación de riesgos, para lo cual es evaluado como se muestra en la **Tabla 8**.

Tabla 8

Valoración de la exposición a la situación de riesgo.

La situación del riesgo ocurre	Valor
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana)	3
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

Nota. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

Consecuencia. – La consecuencia a la que los trabajadores están expuestos en caso de la materialización de la situación de riesgo, para lo cual es evaluado como se muestra en la **Tabla 9**.

Tabla 9

Valoración de la consecuencia a la situación de riesgo.

Grado de severidad de las consecuencias	Valor
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	10
Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000	6
Muerte, daños de 100.000 a 500.000 dólares	3
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	2
Lesiones con baja no graves	1
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	0,5

Nota. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013)

Tras la aplicación del método de William Fine se tendrá como resultado el índice o grado de peligrosidad en la cual se demuestra el grado de exposición al riesgo, que se muestra en la **Tabla 10**.

Tabla 10

Grado de Peligro

Índices De William Fine	Estimación de Riesgo	Requerimiento
$0 < GP < 18$	Bajo	No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.
$18 < GP \leq 85$	Medio	Mejorar si es posible
$85 < GP \leq 200$	Alto	Corregir adoptando medidas de control
$GP > 200$	Crítico	Se requiere corrección inmediata

Nota. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, pág. 5)

2.8. Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos

2.8.1. Riesgos Ergonómicos

(AJE MADRID, 2018) menciona que los riesgos ergonómicos son “aquellos que son consecuencia de trabajo que realiza el operario, y están producidos generalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos por la manipulación de cargas y por la aplicación de fuerzas durante la jornada laboral” (p. 7).

2.8.1.1. Tipos de Riesgos Biomecánicos. Según (acprevencion, 2019), los factores de riesgo ergonómicos – biomecánicos se clasifican en la siguiente manera:

Posturas Forzadas. Son las posiciones adoptadas por los trabajadores al momento de realizar las tareas asignadas en sus puestos de trabajo, donde una o varias regiones anatómicas dejan de permanecer en su posición natural y pasan a tomar una posición obligada por la demanda de su trabajo generando hipertensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones en distintas partes del cuerpo.

Movimientos Repetitivos. Son aquellos movimientos que el trabajador repite en forma de ciclos, estos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento.

Manipulación de Carga. Se considera manipulación de carga al:

- Levantamiento: Si la carga supera los 3 kg, y este levantamiento se lo realiza sin desplazamiento de la mismas.
- Transporte: Si la carga es superior a los 3 kg y ésta es transportada caminando a distancias mayores a 1 m.
- Empuje y arrastre: cuando se efectúa la utilización de la movilidad de todo el cuerpo caminando y/o de pie.

Aplicación de Fuerzas. Es cuando en el transcurso de su jornada existen tareas que requieran empujar y/o halar cargas con movimientos horizontales o verticales (hacia dentro, hacia afuera), el uso de pedales o mandos que se deban accionar con las extremidades inferiores y/o en posturas sentado; y/o, empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, rodillos o guías en postura de pie:

- La frecuencia del movimiento
- La duración de la postura
- Posturas del tronco
- Posturas del cuello
- Posturas de las extremidades superiores
- Posturas de las extremidades inferiores. (p.1)

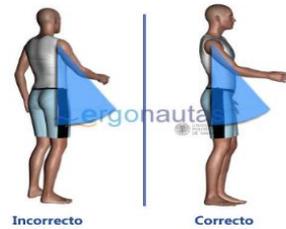
2.8.1.2. Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Las posturas inadecuadas que toman los operarios al momento de realizar sus actividades es uno de los problemas que causan al trabajador fatiga a corto plazo y la adopción de estas posturas en tiempo prolongado tiene como consecuencia trastornos en el cuerpo de tipo musculoesqueléticos.

(Diego-Mas J. A., 2015) , menciona que el método RULA se enfoca en la evaluación de las posturas que el trabajador adopta, por ellos es importante que la postura que va a ser evaluada sea la que se considere de mayores riesgos para el trabajador ya sea esta por la postura que toma, por la frecuencia que lo realiza o por ser la más distante o diferente a la posición neutral del cuerpo. (párr. 5)

Figura 3

Forma correcta de medición de los ángulos al operario



Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

También este método divide al cuerpo en dos grupos, el Grupo A (brazos, antebrazos, muñecas) y al Grupo B (cuello, tronco y piernas), de acuerdo a la posición adoptada por el operario este método presenta tablas con una valoración numérica y para ellos considera también las posturas inadecuadas del cuerpo, la duración y la frecuencia de las tareas. (Diego-Mas J. A., 2015)

A. Evaluación del Grupo A

A.1. Puntuación del Brazo. - La puntuación que adquiere el brazo se lo realiza tomando el ángulo que se forma entre el eje del tronco con el eje del brazo, La valoración se muestra en la **Tabla 11**.

Tabla 11

Puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

A esta puntuación se aumentará un punto si la posición del hombro sufre alguna modificación anti natural.

Tabla 12

Modificación de la puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

A.2. Puntuación del Antebrazo. - La puntuación que adquiere el antebrazo se lo realiza tomando el ángulo de flexión que se forma entre el eje del brazo con el eje del antebrazo, La valoración se muestra en la **Tabla 13**.

Tabla 13

Puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

A esta puntuación se aumentará un punto si la posición del brazo cruza la línea media del cuerpo o si extiende el brazo hacia fuera del cuerpo.

Tabla 14

Modificación de la puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
Cruza la línea media	+1
A un lado del cuerpo	+1

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

A.3. Puntuación de la Muñeca. - La puntuación que adquiere la muñeca se lo realiza tomando el ángulo de flexión o extensión que se forma entre su posición natural, La valoración se muestra en la **Tabla 15**.

Tabla 15

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

El aumento de un punto a esta calificación se deberá a la desviación radial o cubital que tenga la muñeca.

Tabla 16*Modificación a la puntuación de la muñeca.*

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

A.4. Puntuación de Giro de la Muñeca. - Este valor que se obtiene a continuación es un valor independiente al anterior, y depende al giro que tiene la muñeca con respecto a su propio eje, La valoración se muestra en la **Tabla 17**

Tabla 17*Puntuación del giro de la muñeca.*

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

B. Evaluación del Grupo B

B.1. Puntuación del Cuello. - Esta puntuación se obtiene de acuerdo a la posición del cuello que se encuentre en flexión o extensión, este ángulo se tomara colocando el eje del tronco como referencia. La valoración se muestra en la **Tabla 18.**

Tabla 18*Puntuación del cuello*

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

A esta valoración se puede aumentar un punto si el operario realiza la rotación o inclinación lateral de la cabeza en caso de realizar las dos a la vez este aumento puede llegar a dos puntos.

Tabla 19*Modificación de la puntuación del cuello*

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

B.2. Puntuación del Tronco. - Esta puntuación dependerá si el operario realiza su actividad de pie o sentado, en el caso de realizar de pie la puntuación que se le asigne a esa posición dependerá del ángulo de flexión que tenga el tronco con respecto a la vertical. La valoración se muestra en la **Tabla 20**

Tabla 20*Puntuación del tronco*

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

Se aumentará un punto si existe una rotación o inclinación lateral del tronco.

Tabla 21*Modificación de la puntuación del tronco.*

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

B.3. Puntuación de las Piernas. - La puntuación que se asigne a las piernas dependerá del punto de apoyo q estas tengan con respecto al cuerpo del operario.

Tabla 22*Puntuación de las piernas*

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

C. Puntuación del Grupo A y B.

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. En la **Tabla 23** y **Tabla 24** se muestra estas puntuaciones, respectivamente.

Tabla 23

Puntuación del grupo A

Brazo	Ante-brazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro Muñeca 1	Giro Muñeca 2						
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	4	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

Tabla 24

Puntuación grupo B

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

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

D. Puntuación Final

La puntuación final se obtiene tomando en cuenta el tipo de actividad que realiza el trabajador (estática, repetitiva, ocasional), y por la carga o fuerza que ejerza.

Tabla 25

Puntuación por tipo de actividad.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

La puntuación para la carga o fuerza ejercida se determina de acuerdo al peso que transporta, en la **Tabla 26** se muestra la puntuación.

Tabla 26

Puntuación por la carga o fuerza que ejerce.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

E. Puntuación Final RULA

La puntuación final Rula comprende entre la intersección de la puntuación C y la D. como se muestra en la **Tabla 27**.

Tabla 27*Puntuación final RULA*

Puntuación C	Puntuación B						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

Tras la aplicación de la metodología RULA, como resultado obtendremos un nivel de actuación que, de acuerdo a la puntuación obtenida, así como se muestra en la **Tabla 28**.

Tabla 28*Nivel de actuación, según la puntuación obtenida*

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable.
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
7	4	Se requiere cambios urgentes en la tarea

*Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)***2.8.1.3.Método GINSHT**

Es un procedimiento descrito en la “Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas” publicado por el INSST, España.

Este método permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto debe ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada. (Diego-Mas J. A., 2015)

La manipulación manual de cargas conlleva un riesgo inherente para la salud del trabajador. Alrededor del 20% del total de las lesiones sufridas por los trabajadores están derivadas del manejo inadecuado o excesivo de cargas, siendo especialmente comunes los trastornos músculo-esqueléticos que afectan a la espalda. (Diego-Mas J. A., 2015)

Fórmula que se Aplica:

$$\text{Peso Aceptable} = \text{Peso Teórico} * \text{FP} * \text{FD} * \text{FG} * \text{FA} * \text{FF}$$

A. Cálculo del Peso Aceptable

Para el cálculo del peso aceptable se considera la altura con la que es transportada la carga y así mismo a que distancia del cuerpo se encuentra. En la **Tabla 29**, se muestra la puntuación.

Tabla 29

Peso teórico

Altura	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de la vista	13	7
Por encima del codo	19	11
Por debajo del codo	25	13
Altura del muslo	20	12
Altura de la pantorrilla	14	8

Nota. Los valores expresados son en kilogramos. (Diego-Mas J. A., 2015)

B. Factor de Población Protegida (FP)

Para el cálculo de la población protegida se toma en cuenta el entrenamiento que debe tener el trabajador para realizar cierta actividad específica, por lo tanto, el trabajador que sea seleccionado debe tener ciertas cualidades.

Tabla 30

Factor de corrección de población protegida

Nivel de Protección	% de población protegida	Factor de corrección
General	85%	1
Mayor Protección	95%	0.6
Trabajadores entrenados	Sólo trabajadores con capacidades especiales	1.6

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

C. Factor de Distancia Vertical (FD)

La altura con la que la carga es transportada determina la fuerza que va a ejercer el trabajador.

Tabla 31*Factor de corrección de desplazamiento vertical de la carga*

Desplazamiento vertical de la carga	Factor de corrección
Hasta 25 cm.	1
Hasta 50 cm.	0.91
Hasta 100 cm.	0.87
Hasta 175 cm.	0.84
Más de 175 cm.	0

*Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)***D. Factor de Giro (FG)**

La rotación del tronco que ejerce el trabajador con respecto a su postura natural, es un punto que también se debe tomar en cuenta para determinar el peso de la carga.

Tabla 32*Factor de corrección de giro del tronco*

Giro del Tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

*Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)***E. Factor de Agarre (FA)**

La posición de las manos en cuanto al agarre que tiene el trabajador con respecto a la carga que está transportando también determina el peso máximo de carga.

Tabla 33*Factor de corrección de agarre*

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

*Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)***F. Factor de Frecuencia (FF)**

Las veces que el trabajador realiza la actividad de transporte o manipulación de la carga es también considerado para determinar el peso máximo de carga que debe transportar.

Tabla 34*Factor de corrección de frecuencia de la manipulación*

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez por minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces por minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces por minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces por minuto	0.37	0.00	0.00
Más de 15 veces por minuto	0.00	0.00	0.00

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

Tras la aplicación de la metodología GINSHT, como resultado se obtiene la estimación del riesgo en función al peso que transporta el trabajador, así como se muestra en la **Tabla 35**.

G. Análisis del Riesgo

El análisis de riesgo se determinará comparando el peso real que transporta el trabajador con respecto al peso aceptable, el mismo que se debe calcular con las tablas mencionadas anteriormente.

Tabla 35*Riesgo en función del peso real de la carga con el del peso aceptable.*

Peso Real vs. Peso Aceptable	Riesgo	Medidas Correctivas
Peso Real \leq Peso Aceptable	Tolerable	No son necesarias
Peso Real $>$ Peso Aceptable	No tolerable	Son necesarias

Nota. Elaborado por: (Diego-Mas J. A., 2015)

También estos resultados pueden ser modificados de acuerdo al peso total que diariamente transporte el trabajador, estos valores son expresados en la **Tabla 36**.

Tabla 36

Valoración del riesgo en función al límite de carga transportado diariamente.

Distancia de transporte	Kilos/días transportados (máximos recomendados)	Riesgo
Hasta 10 metros	PTTD ≤ 10.000 Kg	Tolerable
	PTTD > 10.000 Kg	No tolerable
Más de 10 metros	PTTD ≤ 6.000 Kg	Tolerable
	PTTD > 6.000 Kg	No tolerable

Notas. (Diego-Mas J. A., 2015)

2.8.1.4. Método Check List OCRA

Este método se encarga de la evaluación de los riesgos relacionados con el movimiento repetitivo de los trabajadores o las personas en el desarrollo de sus actividades de trabajo. (Diego-Mas J. A., 2015) menciona que

El Check List OCRA realiza un detallado análisis de muchos de los factores de riesgo existentes en las tareas realizadas en el puesto de trabajo. Para obtener el nivel de riesgo se analizan los diferentes factores de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada uno está presente dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntúan los factores de riesgo empleando escalas que pueden ser distintas para cada uno. Las más frecuentes oscilan entre 1 y 10, pero otras pueden alcanzar valores superiores. A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice Check List OCRA (ICKL), valor numérico que permite clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero o Incierto, Inaceptable Leve, Inaceptable Medio o Inaceptable Alto. (párr. 8)

Aplicación del Método. La finalidad de este método es conseguir el Índice Check List OCRA (ICKL).

$$ICCL = (FR + FF + FFZ + FP + FC) * MD$$

FR = Factore de Recuperación

FF = Factor de Frecuencia

FFz = Factor de Fuerza

FP = Factor de Posturas y movimientos

FC = Factor de riesgos adicionales

MD = Multiplicador de Duración

A. Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

$$TNTR = DT - [TNR + P + A]$$

Donde:

DT = es la duración en minutos del turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada.

TNR = es el tiempo de trabajo no repetitivo en minutos.

P = es la duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto.

A = es la duración del descanso para el almuerzo en minutos.

B. Tiempo Neto de Ciclo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 \cdot \text{TNTR} / \text{NC}$$

Donde:

NC = es el número de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto.

C. Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Tabla 37

Puntuación del factor de recuperación

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)	0
- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

D. Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

En la **Tabla 38**, se muestra cómo se determina el valor de acuerdo a los movimientos que realice el brazo en un determinado tiempo.

Tabla 38*Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)*

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

De igual manera en la **Tabla 39**, se muestra el puntaje que obtiene en función al tiempo que el trabajador sostiene un determinado objeto.

Tabla 39*Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE)*

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

Una vez obtenidos los respectivos valores de ATD y ATE se toma el valor mayor entre estas dos puntuaciones. Este valor será considerado el de factor de frecuencia para el cálculo final.

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

E. Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

Tabla 40*Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo*

Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32

*Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)***F. Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)**

Para el cálculo de factor de postura y movimiento se dan valores según corresponda la actividad que realiza el trabajador.

$$FP = \text{Max (PHo; PCo; PMu; PMa)} + \text{Pes}$$

Tabla 41*Puntuación del hombro (PHo)*

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

En la **Tabla 42** se obtiene la puntuación que toma el codo en concordancia a los movimientos de extensión o flexión por un tiempo determinado.

Tabla 42*Puntuación del codo (PCo)*

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

Para la puntuación de la muñera se considera la cantidad de movimientos idénticos que realiza el hombro, codo, muñecas o dedos en un tiempo determinado.

Tabla 43*Puntuación muñeca (PMu)*

Movimientos estereotipados	Pes
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo. - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

*Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)***G. Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)**

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

Para la puntuación de los factores socio-organizativos se toma en cuenta el ritmo de trabajo, si este está determinado por el trabajador o por la maquina en la que trabaja.

Tabla 44*Puntuación de Factores socio-organizativo.*

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

En la **Tabla 45** se muestra los valores que adquieren los factores físicos-Mecánicos, esto con respecto a la ropa de trabajo y la actividad que realiza el trabajador.

Tabla 45*Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm)*

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

*Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)***H. Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)****Tabla 46***Multiplicador de duración*

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
481-539	1,2
540-599	1,5
600-659	2
660-719	2,8
≥720	4

Nota. (Diego-Mas J. A., 2015)

I. Determinación del Nivel de Riesgo

Con el valor calculado del Índice Check List OCRA puede obtenerse el Nivel de Riesgo y la Acción recomendada mediante la siguiente tabla. (Diego-Mas J. A., 2015)

Tabla 47

Nivel de riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente.

Índice Check	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
4.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Nota. Elaborado por: (Diego-Mas J. A., 2015)

2.9. Datos Generales de la Industria Maderera Edwin Alexander

La industria maderera Edwin Alexander es una organización que pertenece al sector industrial maderero, ubicada en la parroquia Fátima, el Km 14 vía Puyo Tena de la provincia de Pastaza, se dedicada a la fabricación de pallets de madera semiterminados, servicio de carpintería y preparación de madera cuadrada.

Presta sus servicios tanto a nivel local, regional y nacional, fue creada en el año 2001, conformada como una industria familiar. y hace aproximadamente 6 años la industria creó una nueva área de producción de pallets semiterminados el cual aporta al desarrollo nacional como a la comercialización internacional de productos nacionales como; banano, café, cacao etc.

En la **Tabla 48** se muestra la información general de la industria

Tabla 48

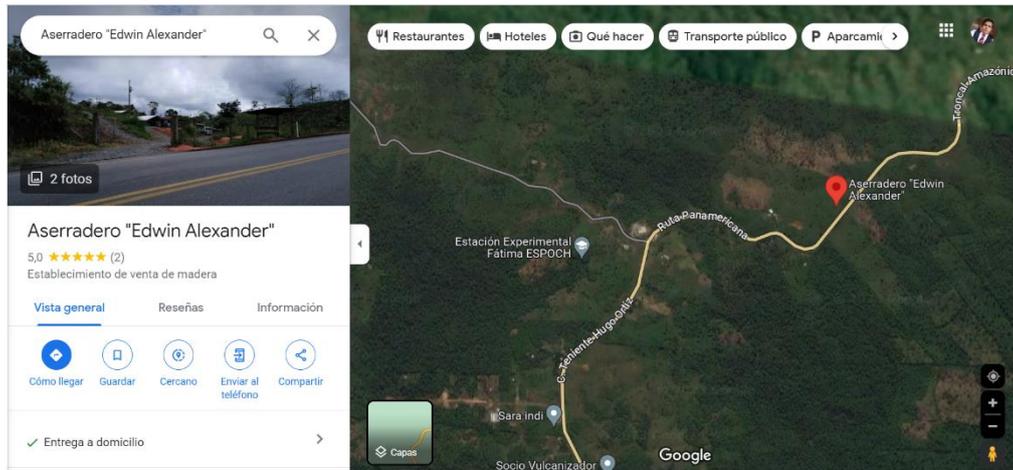
Información general de la Industria Maderera Edwin Alexander

Nombre:	Industria Maderera Edwin Alexander
Ámbito Empresarial:	Empresa Privada
Representante Legal:	Vilma Florinda Ocampo
Provincia:	Pastaza
Cantón:	Pastaza
Dirección:	Parroquia Fátima, Km. 14 vía Puyo – Tena
Referencia del Lugar:	A 1,5 km. De la Estación Experimental de Fátima. ESPOCH.
Teléfono:	096 777 5555
Correo:	vilmaocampo1996@hotmail.com
Área:	Departamento de producción de pallets semiterminados

Nota. Industria Maderera Edwin Alexander.

Figura 4

Vista satelital/ Mapa de la industria



Nota. (Google Maps, 2015)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la Investigación

El presente proyecto de investigación tiene un enfoque cualitativo ya que se basa en un estudio de gestión de riesgos en una industria maderera y los resultados que se obtengan serán el producto de técnicas de recolección de datos como; encuestas, entrevistas a los operarios y apuntes tomados acerca de la empresa como sus: procedimientos, estructura organizativa, etc.

Con los resultados obtenidos tanto cuantitativos como, se usarán para la toma de decisiones y medidas de control correspondientes de forma que brinde a la empresa una solución para la mitigación de exposición a los diferentes tipos de riesgos que se encuentran expuestos los trabajadores

3.2. Tipo de Investigación

3.2.1. Investigación de Campo

Es una investigación de campo debido a que los datos e información que se toman serán de observación de primera mano las cuales posteriormente serán analizadas de acuerdo a los objetivos planteados en esta investigación.

Según (Arias, 2012), nos indica que:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no la altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p. 41)

3.2.2. Investigación Descriptiva

La investigación que se realiza es de tipo descriptiva debido que para la realización se debe establecer los procesos y actividades que realiza la industria en la línea de producción y a su vez se obtiene datos del lugar de estudio directamente.

Según (Sampieri, 2014) menciona que:

Con los estudios descriptivos se busca 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 no es indicar cómo se relacionan éstas. (p.108)

3.3. Diseño de la Investigación

El trabajo se desarrolló en base a la investigación No experimental esto puede definirse como una investigación realizada sin manipulación deliberada de variables. Es decir, en estos estudios, intencionalmente no cambiamos las variables independientes para ver sus efectos sobre otras variables. En la investigación no experimental, observamos y analizamos fenómenos que ocurren en el entorno natural. (Sampieri, 2014, pág. 174)

3.4. Población de Estudio

La población tomada en cuenta para el estudio de esta investigación es la que se encuentra dentro de la línea de producción que es un total de 9 trabajadores distribuidos internamente en sus puestos de trabajo.

3.5. Técnicas de Investigación

Para la recolección y levantamiento de la información inicial y primaria fue necesario acercarse a las instalaciones de la industria y de primera mano tener una entrevista con los dueños de la misma para la recolección de la documentación pertinente que nos ayude a levantar información necesaria como: los procesos que realiza, los puestos de trabajo que tiene, etc. Así también la observación directa, misma que nos ayudó a determinar los riesgos existentes dentro de cada uno de los puestos de trabajo de las instalaciones de la industria

El análisis de datos de usaran metodologías cualitativas para la evaluación de los riesgos como la Matriz IPERC, método de William Fine para la evaluación de loes riesgos mecánicos, los métodos RULA, GINSHT y el Check List Ocrá para los riesgos ergonómicos; así como cuantitativas como son las normativas internacionales que se utilizaran para la evaluación de los riesgos físicos y químicos los cuales con la ayuda de instrumentos de medición como el sonómetro, luxómetro y el medidor de partículas nos permitirán conseguir y comparar valores físicos de los procesos reales.

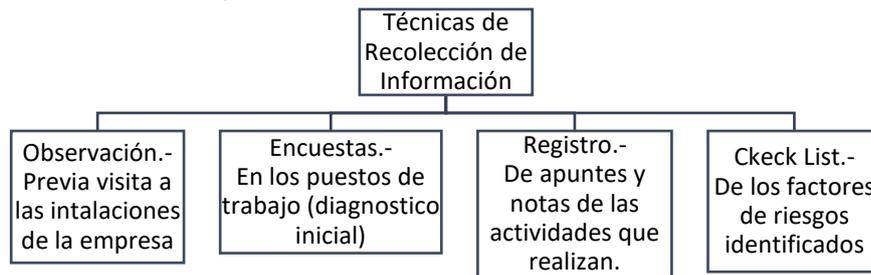
3.6. Técnicas de Recolección de Información

Las técnicas de recolección de información que se utilizan en una investigación deben cumplir con un esquema establecido con el propósito de obtener y documentar la mayor cantidad de datos específicos posibles.

En el transcurso de la investigación se empleó técnicas de recolección de información que se adoptan a la situación real de datos.

Figura 5

Técnicas de recolección de información



Nota. Elaborado por: Autor

3.7. Procedimiento de la Información

Con base en el tema “Gestión de Riesgos Laborales Aplicado en la Línea de Producción de la Industria Maderera Edwin Alexander; Propuesta de Medidas de Control”, y con el fin de cumplir con los objetivos planteados, se procedió a realizar las siguientes actividades.

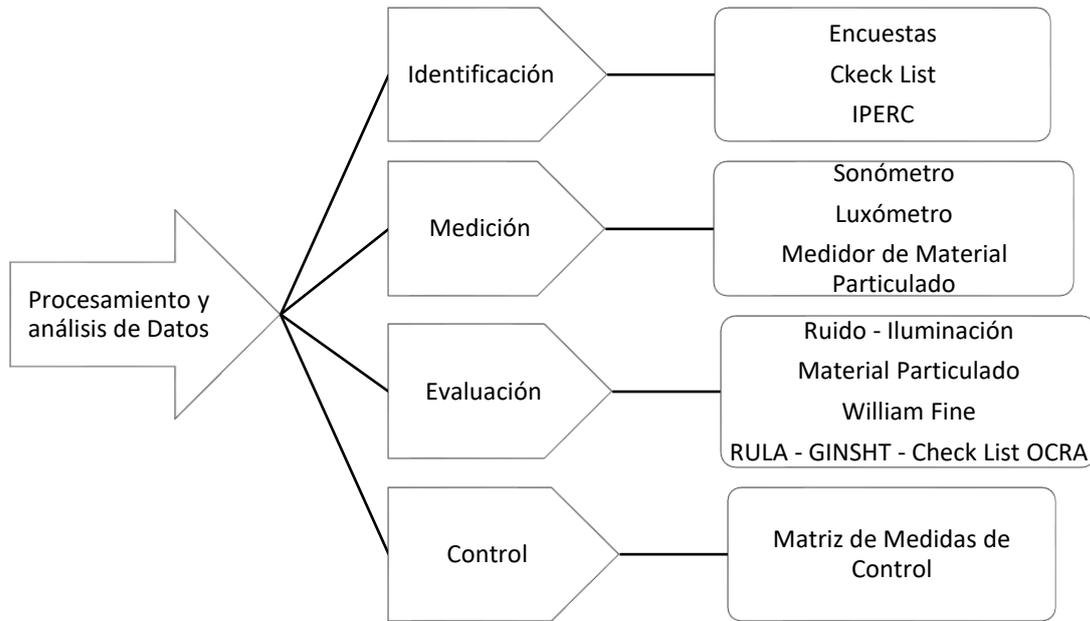
- Estudios de investigación anteriores de fuentes primarias y secundarias relacionadas con mi tema de investigación.
- Reconocimiento de las instalaciones de la industria y recopilación de información previa acerca de los procedimientos existentes, identificación de puestos de trabajo, etc.
- Determinación de la situación actual de la industria mediante la aplicación de una encuesta dirigida al personal q trabaja dentro de la línea de producción en la cual se centra nuestro estudio, así como también entrevistas informales a los dueños de la industria.
- Registrar en un Check List los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de la industria al momento de realizar sus actividades designadas.
- Realizar la evaluación inicial correspondiente mediante el uso de la metodología IPERC, para determinar los riesgos significativos a los que se encuentran expuestos los trabajadores
- Medir y evaluar los riesgos significativos mediante la aplicación de metodologías cuantitativas con ayuda de instrumentos de medición, o cualitativas como las metodologías de William Fine para la evaluación de loes riesgos mecánicos, los métodos RULA, GINSHT y el Check List OCRA para los riesgos ergonómicos
- Proponer medidas de control a los riesgos que tengan una estimación de riesgo elevado y puedan afectar a la salud e integridad de los trabajadores.

3.8. Procesamiento y Análisis de Datos

Para llevar a cabo el trabajo de investigación se desarrolló un proceso sistemático en la cual se pueden identificar cuatro procesos claves los cuales se muestran en la **Figura 6**.

Figura 6

Procesamiento y análisis de Datos



Nota. Elaborado por: Autor

3.8.1. Identificación de Riesgos.

3.8.1.1. Encuestas

Como herramienta de recolección de datos se utilizó a la encuesta para la obtención de información, esta proporcionada directamente de los trabajadores quienes están principalmente expuestos a estos riesgos.

Esta encuesta se planteó de 13 preguntas las mismas que nos ayudaran a la identificación de los riesgos presentes en los puestos de trabajo, la cual se puede evidenciar en el **Anexo 3** el formato de la encuesta aplicada.

3.8.1.2. Check List

La lista de chequeo es una de las herramientas más utilizadas para la obtención de datos e información debido que mediante un listado se registra aspectos o condiciones directamente de la fuente de análisis.

En el **Anexo 5** se evidencia la lista completa de los riesgos existentes que se pusieron a consideración para la identificación de peligros presentes en los puestos de trabajo.

En la **Tabla 49** se muestra el resultado de la aplicación del Check List en la que se evidencia todos los factores de riesgos identificados que se encuentran presentes en los puestos de trabajo en el área de producción de la Industria Maderera.

Tabla 49

Resultado obtenido de la aplicación del Check List

TIPO DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO
FÍSICOS	100	Trabajo a la intemperie	Temperatura Ambiente
	101	Focos de calor o frío	Contactos térmicos extremos
	107	Exposición a niveles altos de iluminación/Deslumbramientos	Iluminación excesiva
	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Iluminación deficiente
	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Ruido
MECÁNICOS	200	Suelo o piso irregular	Superficie irregular
	201	Objetos en el Suelo	Caída de personal al mismo nivel
	203	Falta de Señalización	Caída de personal al mismo nivel
	205	Zanjas en el piso	Caída de personal al mismo nivel
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Desplome o derrumbamientos
	214	Elementos apilados inadecuadamente	Desplome o derrumbamientos
	215	Objetos suspendidos en el aire	Caída de Objetos
	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Contacto con piezas cortantes.
	227	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de partículas
	228	Maquinarias sin guarda	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda
	230	Herramientas punzo cortantes	Contacto con herramientas eléctricas
QUÍMICOS	301	Gases de combustión de maquinas	Inhalación de gases de combustión
	308	Generación de polvos	Inhalación de material particulado.
	310	Acumulación de material combustible	Exposición a líquidos inflamables y explosivos
BIOLÓGICOS	405	Vectores (parásitos, roedores)	Accidentes causados por seres vivos
	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	Accidentes causados por seres vivos
ERGONÓMICOS	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Manipulación de carga
	501	Realizar movimientos seguidos	Movimientos repetitivos
	503	Hábitos incorrectos del personal	Posturas forzadas
	508	Trabajos de Pie	Posturas forzadas
PSICOSOCIALES	603	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	Fatiga/estrés
	604	Sobrecarga de Trabajo	Fatiga/estrés

Nota. Elaborado por: Autor

3.8.1.3. I.P.E.R.C.

A nivel nacional existen metodologías de identificación y evaluación de riesgos laborales, aceptadas y recomendadas por el Ministerio de Trabajo, entre ellas la siguientes:

Guía Técnica Colombiana GTC – 45. Es una matriz que en el desarrollo de su estructura se percibe un grado complejo de entendimiento para quienes no tengan conocimientos en materia de evaluación de riesgos.

La del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), la Notas Técnicas de Prevención NTP 330. No toma da un valor de calificación en cuanto en la existencia o no de controles de riesgos, así también si son satisfactorios o no.

De acuerdo a la disponibilidad de recursos e información que se tiene a disposición, por ellos para esta investigación, se presenta a continuación la metodología de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles **I.P.E.R.C.**, por sus siglas en español. Esta metodología ha sido tomada en cuenta, para la realización de este proyecto de investigación por su versatilidad y aplicabilidad, así como también, por lo que cuenta con criterios propios de evaluación dando como resultado la estimación de los riesgos los cuales son triviales, tolerables, moderados, importantes e intolerables, estos dos últimos la matriz los denomina riesgos significativos los que se deben ser evaluados o medidos según corresponda.

Tabla 50

Identificación y evaluación del área de trabajo de recepción de materia prima.

Nº	PROCESOS				PELIGRO		RIESGO			EVALUACION INICIAL							CONTROL DE RIESGOS						
	ÁREA DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	CONSECUENCIA DEL RIESGO	PROBABILIDAD					RIESGO = P x S	NR: NIVEL DE RIESGO (T-IM-M-TO-TR)	RIESGO SIGNIFICATIVO (SI / NO)	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROL ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	
				RUTINARIA (R)						NO RUTINARIA (NR)	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION(C)	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)									INDICE DE PROBABILIDAD (F)
1 2 3 4 5	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA METEDOR DE TUCOS	CARGA Y TRANSPORTA LA MATERIA PRIMA HACIA EL P.T. DE CUADRADO.	X	X	100	Trabajo a la intemperie	FÍSICO	Temperatura Ambiente	Deshidratación, fatiga, hiperhidrosis, dermatitis.	1	3	3	3	10	1	10	MO	NO	-	-	Diseñar e instalar una cubierta sobre el puesto de trabajo de recepción de M.P.	Charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones	Casco, gafas, ropa para trabajo a la intemperie, delantal de protección, botas punta de acero
			X	X	106	Exposición a radiación (UV, IR, pantalla PC, soldadura, celulares, otros)	FÍSICO	Radiaciónes No Ionizantes	Insolación, dolor de cabeza envejecimiento prematuro.	1	3	3	3	10	1	10	MO	NO	-	-	Acondicionar los medios adecuados como la construcción de una cubierta	Charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones	Ropa de trabajo adecuada, protector facial.
			X	X	107	Exposición a niveles altos de iluminación/ Deslumbramientos	FÍSICO	Iluminación excesiva	Perdida temporal de la visión, fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI	-	-	Diseñar e instalar una cubierta sobre el puesto de trabajo de recepción de M.P.	Charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones	Casco, protectores faciales, ropa de trabajo adecuada.
			X	X	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI	-	Sustituir los motores de combustión interna por motores eléctricos que su emisión de ruido es menor.	Colocar barreras aisladoras de ruido alrededor del motor, Diseñar silenciadores más eficientes	Medir, evaluar y controlar los niveles de ruido. Charlas de seguridad, Capacitaciones, Control periódico auditivo.	Protectores auditivos homologados. Ropa de trabajo.
			X	X	200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI	-	-	Nivelar el suelo del área.	Inducción, charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones.	Casco, ropa de trabajo, guantes, botas punta de acero

6	X	201	Objetos en el Suelo	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO	Retirar del suelo los objetos	-	Destinar un lugar específico para cada objeto	Inducción, charlas de seguridad y capacitaciones al personal.	Casco, ropa de trabajo, guantes, botas punta de acero
7	X	203	Falta de Señalización	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO	-	-	Colocar señaléticas y pictogramas de identificación de riesgos y repuesta a emergencias.	Charlas de seguridad, capacitación, entrenamiento y charlas sobre lectura pictogramas y señaléticas.	-
8	X	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI	-	Sustituir por soportes o apoyos de mayor resistencia y durabilidad.	Diseñar e instalar un soporte de mayor resistencia al desgaste	Charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones	Ropa de trabajo adecuada, botas punta de acero
9	X	214	Elementos apilados inadecuadamente	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	2	8	3	24	IM	SI	-	-	Acondicionar los medios necesarios para apilar adecuadamente el material.	Charlas de seguridad, capacitaciones, entrenamiento al personal. Procedimientos.	Casco, guantes, ropa de trabajo, delantal de protección, botas punta de acero
10	X	308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI	-	-	Instalar un sistema de absorción de polvos	Capacitar al personal sobre los riesgos y peligros a los cuales se encuentran expuestos	Gafas, respiradores, ropa de trabajo.
11	X	405	Vectores (parásitos, roedores)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	2	8	2	16	MO	NO	-	-	Instalar trampas y estaciones de exterminio de estas plagas y vectores	Charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones	Ropa de trabajo adecuada, botas punta de acero
12	X	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO	-	-	Instalar trampas y estaciones de exterminio de estas plagas y vectores	Charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones	Ropa de trabajo adecuada, botas punta de acero
13	X	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI	-	-	Disponer a los operarios de ayudas mecánicas para el transporte del material.	Charlas de seguridad, Capacitación y Vigilancia a la salud.	Equipos de corrección y soporte de posturas

14	X	501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	2	8	2	16	MO	NO	-	-	-	Rotar al personal para reducir el nivel de exposición a este riesgo Estudio de tiempos y movimientos	-
15	X	503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI	-	-	Acondicionar el puesto de trabajo para evitar estas posturas	Vigilancia a la salud Charlas de seguridad, Capacitaciones sobre posturas correctas de trabajo.	-
16	X	508	Trabajos de Pie	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Fatiga y tensión muscular en piernas, espalda y cuello al disminuir el flujo de sangre en estas zonas.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO	-	-	-	Charlas de seguridad Realizar pausas activas	-
17	X	603	Monotonía/repetitividad de la tarea.	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO	-	-	-	Charlas de seguridad Realizar pausas activas Programa psicosocial	-
18	X	604	Sobrecarga de Trabajo	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO	-	-	-	Charlas de seguridad Realizar pausas activas Programa psicosocial	-

Nota. (ESSALUD, 2014), la información descrita dentro de esta tabla es realizada por el Autor

En la columna de controles de riesgos que se muestra en la matriz, en el apartado de Equipos de Protección Personal, se detalla de forma general los implementos necesarios de protección que se recomienda a la industria dotar a los trabajadores.

En el capítulo de **Propuesta**, se presenta de manera más detallada cada uno de los EPP's que se le recomienda a la empresa dotar a los trabajadores con las respectivas especificaciones necesarias para cada uno de los riesgos identificados con el propósito de mitigarlos.

3.8.2. Evaluación de los Riesgos

Una vez realizada la identificación de los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la industria e identificados los riesgos significativos, procedemos a realizar la evaluación de los mismos tomando en cuenta los parámetros del nivel de exposición al riesgo de las normativas tanto nacionales como internacionales.

3.8.2.1. Determinación de los Tiempos de Ciclos

Con los puestos de trabajo ya definidos se realizó la medición de los tiempos de ciclos de las tareas que realizan los trabajadores en sus puestos de trabajo.

Estas mediciones se realizaron con el uso de un cronómetro de vuelta a cero, con el propósito de obtener el tiempo de que se demora el trabajador en realizar un ciclo de trabajo

Figura 7

Instrumento de medición de tiempos.



Nota. Obtenido de Internet

Puesto de trabajo. – Metedores de tucos

Número de tareas que se realiza. – En este puesto de trabajo se determinó que se realiza una tarea que es; aproximar los tucos que se encuentran en el área de desembarque de materia prima hacia el área de trabajo de cuadrado.

Estrategia de medición. – Basado en la tarea, debido que el tiempo de duración de la tarea es menor a 2 minutos.

Medición del tiempo de ciclo. – Se tomo 10 mediciones del tiempo total de la tarea.

Tabla 51

Mediciones del tiempo de la tarea

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
0:00:23	0:00:22	0:00:25	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:26	0:00:24

Nota. Mediciones tomadas del tiempo que se demora el trabajador en realizar la tarea. Elaborado por el Autor.

Tiempo promedio de la tarea. – Es de 0:00:23 segundos

Adición de suplementos. - Tras la evaluación se obtuvo que en suplementos el tiempo se le sumará un 26% del tiempo promedio obtenido. (véase en **Anexo 2**)

Tiempo de ciclo o Tiempo estándar. - El tiempo de ciclo de la tarea que se realiza en el área de trabajo de recepción de materia prima es de 0:00:28 segundos.

En la **Tabla 52** se muestra Los datos obtenidos de la aplicación de la toma de tiempos realizada a cada puesto de trabajo, la tabla completa de la evaluación se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 52

Tiempo de ciclo de los puestos de trabajo

Puesto de Trabajo	Tarea		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T. O.	T. Promd	Supl	T. Std.
Recepción de M.P.	Cargar, Transportar M.P. hacia el área de cuadrado.	T.	0:00:23	0:00:22	0:00:25	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:26	0:00:24	0:0	0:0	2	0:0
		O.											3:5	0:2	6	0:2
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	4	3	%
	Tn	0:00:23	0:00:22	0:00:25	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:26	0:00:24				
Cuadrador	Cortar los tucos en bancos.	T.	0:00:30	0:00:28	0:00:32	0:00:31	0:00:32	0:00:28	0:00:32	0:00:29	0:00:30	0:00:28	0:0	0:0	2	0:0
		O.											5:0	0:3	6	0:3
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	%
	Tn	0:00:30	0:00:28	0:00:32	0:00:31	0:00:32	0:00:28	0:00:32	0:00:29	0:00:30	0:00:28	0:00:28				
Despuntado	Recortar los bancos en el largo requerido	T.	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:00:30	0:00:18	0:00:25	0:00:22	0:0	0:0	2	0:0
		O.											3:4	0:2	6	0:2
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	2	%
	Tn	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:00:30	0:00:18	0:00:25	0:00:22	0:00:22				
Latilladores	Cortar los bancos en latillas y tacos.	T.	0:00:27	0:00:35	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:25	0:00:22	0:00:25	0:00:35	0:00:27	0:0	0:0	2	0:0
		O.											4:2	0:2	6	0:3
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	6	7	%
	Tn	0:00:27	0:00:35	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:25	0:00:22	0:00:25	0:00:35	0:00:27	0:00:27				
Canteador y Arrumador	Cepillar los filos de las latillas o tacos y almacenarlos.	T.	0:00:23	0:00:22	0:00:31	0:00:20	0:00:27	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:0	0:0	2	0:0
		O.											3:5	0:2	6	0:2
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	3	3	%
	Tn	0:00:23	0:00:22	0:00:31	0:00:20	0:00:27	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:00:21				

V = Valoración del ritmo / T.o. = Tiempo Observado / Tn. = Tiempo normal / Supl = Suplementos / T. Std = Tiempo Estándar

Nota. Elaborado por: Autor

3.8.2.2. Evaluación de Riesgos Físicos -Ruido

Para la medición del riesgo ruido se utilizó la metodología propuesta por la **ISO 9612:2010**, esto se lo realizó en los puestos de trabajo que el nivel de riesgos tras la evaluación cualitativa fue significativo.

El instrumento de medición para el levantamiento de los datos obtenidos fue el Sonómetro de marca, **DELTA OHM**, modelo **HD2010UC/A, CLASE 1** con una resolución de 0,1 y un **Rango de Medición de (20 a 140) dB**.

Figura 8

Sonómetro DELTA OMH



Nota. Instrumento utilizado para la medición de sonido en la Industria Maderera “Edwin Alexander”

Identificación del puesto de trabajo. – En el puesto de trabajo de recepción de materia prima se obtuvo un nivel de riesgo significativo.

Trabajadores expuestos. – En este puesto de trabajo realizan sus actividades 2 trabajadores.

Tiempo de exposición. – La jornada laboral de los trabajadores es de 8 horas diarias.

Número de mediciones. – Debido a que el tiempo de ciclo de las tareas son inferiores a 2 minutos se tomara 5 mediciones del tiempo total de ciclo de trabajo.

Cálculo de medición de ruido

$$LA_{eqT} 1 = 87,3 \text{ dB}$$

$$LA_{eqT} 2 = 91,5 \text{ dB}$$

$$LA_{eqT} 3 = 93,5 \text{ dB}$$

$$LA_{eqT} 4 = 93,6 \text{ dB}$$

$$LA_{eqT} 5 = 92,6 \text{ Db}$$

$$L_{p, A, eqT}, \text{ dB(A)} = \frac{LA_{eqT} 1 + LA_{eqT} 2 + \dots + LA_{eqT} n}{n}$$

$$L_{p, A, eqT}, \text{ dB(A)} = \frac{(87,3 + 91,5 + 93,5 + 93,6 + 92,6)}{5}$$

$$L_{p, A, eqT}, \text{ dB(A)} = 92,29$$

Tiempo permitido

$$\text{Tiempo permitido} = \frac{T_0}{2^{\left(\frac{L_{p, A, eqT} - TWA}{3}\right)}}$$

$$\text{Tiempo permitido} = \frac{8 \text{ horas}}{2^{\left(\frac{92,20-85}{3}\right)}}$$

$$\text{Tiempo permitido} = 1,52 \text{ h}$$

Determinación del nivel diario de exposición al ruido en una jornada laboral

$$L_{EX, 8h} = L_{p,A, eq,T} + 10 \lg \left(\frac{Tm}{T_0} \right)$$

$$L_{EX, 8h} = 92,29 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$$

$$L_{EX, 8h} = \mathbf{92,29}$$

Dosis

$$\text{Dosis} = \frac{Tm \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$$

$$\text{Dosis} = \frac{8 \text{ horas}}{1,52 \text{ horas}}$$

$$\text{Dosis} = \mathbf{5,28}$$

Tabla 53

Valorización de la dosis

	Dosis	Riesgo
Escala de Valorización del riesgo	0,1 – 0,5	Bajo
	0,51 – 0,99	Medio
	0,99 - n	Alto

Nota. (Decreto Ejecutivo 2393, 2003)

Una vez realizado las mediciones con el sonómetro y realizado los cálculos correspondientes en la **Tabla 54** se muestra los resultados obtenidos de las mediciones de ruido.

Tabla 54

Registro de mediciones de ruido

Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					T. de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Limite de emisión dB(A)	Lp, A,eq T, dB(A)	T. permitido (horas)	LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones
	Tiempo de ciclo de cada tarea = tiempo de medición = 29 seg.	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4								
Metedores de tucos	87,3	91,5	93,5	93,6	92,6	8	85	92,20	1,52	92,20	5,28	ALTO	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata
Cuadradores	97,5	97,2	97,2	95,2	96,8	8	85	96,85	0,52	96,85	15,46	ALTO	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata
Despuntador	97,8	97,5	97,9	96,8	97,4	8	85	97,50	0,45	97,50	17,95	ALTO	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata
Latilladores	98,9	97,4	96,6	97,2	96,3	8	85	97,38	0,46	97,38	17,46	ALTO	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata
Canteador y Arrumador	96,2	96,3	96,4	96,7	96,3	8	85	96,38	0,58	96,38	13,88	ALTO	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata

Nota. Las medidas de control a adoptarse se encuentran detalladas en el capítulo de **Propuesta** de esta investigación. Elaborado por: Autor

3.8.2.3. Evaluación de Riesgos Físicos – Iluminación

La medición de iluminación se realizó con la aplicación de la norma mexicana **NOM-025-STPS-2008**, directamente en la línea de producción de los trabajadores para determinar si la iluminación natural o artificial presente en sus puestos es la adecuada.

Los valores obtenidos de las mediciones serán comparados con los de la norma española (UNE-EN 12464-1 , 2003)

Las mediciones efectuadas se los realizo directamente en cada puesto de trabajo para obtener datos más precisos de la cantidad lumínica que está llegando a cada trabajador, el equipo de medición utilizado para la obtención de los datos fue el Luxómetro **TESTO**. modelo **545**, con una resolución de **1: 10** y un **Intervalo de Medida** de **(0 a 100000) lux**.

Figura 9

Luxómetro TESTO 545



Nota. Instrumento utilizado para la medición de iluminación en la Industria Maderera “Edwin Alexander”

Medición

Para la obtención de los valores de medición de iluminación de cada puesto de trabajo se realizó exponiendo el equipo por una duración de 2 minutos a las condiciones reales en el que el trabajador realiza sus actividades, siendo de esta manera que el equipo toma mediciones en este intervalo de tiempo determinado y al termino nos arroja un valor medio de la iluminación medida.

Puesto de trabajo. – Cuadradores

Iluminación medida. – 3109 lux

Nivel mínimo requerido. – 500 lux

$$\text{Índice de refracción.} - Kf = \frac{E1}{E2}(100)$$

$$Kf = 33,42 \%$$

$$Kf = \frac{1039}{3109}(100)$$

$$33.42 < 50 \% = \text{Aceptable}$$

Incremento. –

Incremento = Nivel mín. requerido - Nivel medido

Incremento = 500 - 3109

Incremento = - 2609

Incremento < 0

Aceptable

En la **Tabla 55** se muestra los registros de los valores y los resultados que se obtuvieron de la evaluación a los niveles de iluminación a los que se encuentran los trabajadores.

Tabla 55

Registro de medición de iluminación

Puesto de Trabajo	Iluminación Lux	Refracción Lux	(UNE-EN 12464-1, 2003) Iluminación mínima	Factor de reflexión	Riesgo	Incremento	Observaciones
Metedores de tucos	+ 100000	80320	500	80,32 < 50 %	No Aceptable	N.A.	Los trabajadores de este puesto de trabajo están expuestos a un riesgo significativo por lo que se recomienda adoptar medidas de control de forma inmediata.
Cuadradores	3109	10398	500	33,42 < 50 %	Aceptable	N.A.	No requiere aumento del nivel de iluminación
Despuntador	1877	1039	500	42,78 < 50 %	Aceptable	N.A.	No requiere aumento del nivel de iluminación
Latilladores	1502	404	500	26,90 < 50 %	Aceptable	N.A.	No requiere aumento del nivel de iluminación
Canteador y Arrumador	2051	331	300	16,14 < 50 %	Aceptable	N.A.	No requiere aumento del nivel de iluminación

Nota. Elaborado por: Autor.

Las medidas de control a adoptarse se encuentran detalladas en el capítulo de **Propuesta** de esta investigación y los trabajadores que realizan sus actividades dentro de este galpón no están expuestos la presidencia de deslumbramiento ya que la reflexión de las mesas de trabajo no supera el 50% de deslumbramiento

Los valores obtenidos de iluminación se consideran altos por el hecho que las instalaciones de la industria se los realiza en un galpón de aserradero por lo que no tiene

paredes en su alrededor y la iluminación presente es natural como se aprecia en la **Figura 10**.

Figura 10

Infraestructura de la Industria.



Nota. Industria Maderera “Edwin Alexander”

3.8.2.4. Evaluación de Riesgos Mecánicos

Los riesgos mecánicos tras la evaluación cualitativa que como resultado nos dieron significativos, fueron evaluados mediante la aplicación de la metodología de William Fine.

La metodología de William Fine evalúa los riesgos de acuerdo a la consecuencia que tendría al llegar a materializarse el riesgo, la exposición que tienen los trabajadores a estos riesgos y la probabilidad de que ocurra el riesgo, en la **Tabla 56**, se muestra la aplicación del método.

$$\text{Grado de Peligrosidad} = \text{Probabilidad} \times \text{Exposición} \times \text{Consecuencia}$$

Los valores de puntuación de cada uno de las variables para obtener el grado de peligrosidad se encuentran detalladas en el punto **2.7.7**, en el cual se describe paso a paso la aplicación del método de William Fine

Tabla 56

Evaluación de los riesgos mecánicos, puesto de trabajo de metedor de tucos

EVALUACIÓN DE RIESGOS								Aserradero "Edwin Alexander "	
RIESGO MECÁNICOS								CÓDIGO:	
								VERSIÓN:	
								FECHA:	
								ELABORADO POR: Edwin Ocampo	
Departamento: Producción de Pallets						Producto:	Pallets Semiterminados		
						Hoja N°:	1	De	1
						Fecha:	21 de julio 2023		
Estudio N°:	1	Operación: Recepción de Materia Prima		Maquinaria que Utiliza:		-	Hora Inicio:	08 H 30	
							Hora Fin:	09 H 00	
Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE							Tiempo Trans:	0:30:00	
							N° de Operarios	2	
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	P	C	E	GP	Estimación de Riesgo	Requerimiento
Metedores de tucos	200	Suelo o piso irregular	Caída al mismo nivel	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Caída de Objetos	1	1	10	10	RIESGO BAJO	No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.
	214	Elementos apilados inadecuadamente	Caída de Objetos	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.

Nota. Las medidas de control a adoptarse se encuentran detalladas en el capítulo de **Propuesta** de esta investigación. Elaborado por: Autor

3.8.2.5. Evaluación de Riesgos Químicos – Exposición a Material Particulado

La evaluación a este tipo de riesgo se realizó mediante el uso de la normativa peruana **015-20015-SA** y utilizando el equipo de medición **DUST TRAK II** modelo **3585** tamaño de medición de partículas de **0,1 a 10 µm**, con un período de exposición del equipo al riesgo de 2 minutos. En la cual para los polvos provenientes de maderas se utilizó el filtro de polvo respirable de 10 µm, en los puestos de trabajo catalogados como significativos, producto de la evaluación cualitativa.

Figura 11

Medidor de material particulado DUST TRAK II



Nota. Instrumento utilizado para la medición de material particulado en la Industria Maderera “Edwin Alexander”

El tiempo de medición de acuerdo a la norma se estableció en 2 minutos de exposición del instrumento en las condiciones reales a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

Medición:**Puesto de trabajo:** Cuadradores**Tiempo de jornada laboral:** 1 jornada de trabajo (8 horas)**Tiempo real de exposición:** 7 horas (se descuenta la hora de almuerzo)

Valor obtenido: El valor resultante de la medición de este puesto de trabajo se obtuvo exponiendo el equipo de medición por un periodo de tiempo de 45 minutos, el valor obtenido con la utilización de un filtro de polvo respirable de 10 µm se obtuvo un valor de 0,0825 mg/m³.

Para obtener el valor real se multiplica el valor obtenido por el tiempo real de exposición al riesgo, esto dividido para el tiempo en que se obtuvo la muestra:

$$\begin{aligned}\text{Resultado} &= \frac{\text{Valor medido} \times \text{Tiempo real de exposición}}{\text{Tiempo de muestreo}} \\ &= \frac{0,0825 \text{ mg/m}^3 \times 420 \text{ min}}{45 \text{ min}} \\ &= \mathbf{0,77 \text{ mg/m}^3}\end{aligned}$$

Valoración del Riesgo

Límite permisible > Valor resultante = Aceptable

$$5 \text{ mg/m}^3 > 0,77 \text{ mg/m}^3$$

Aceptable

El registro de mediciones se muestra en la **Tabla 57**.

.

Tabla 57

Registro de medición de material particulado

ASERRADERO "EDWIN ALEXANDER" CALIDAD EN MADERA		EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS				Aserradero "Edwin Alexander "		
		MATERIAL PARTICULADO				CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA: ELABORADO POR: Edwin Ocampo		
Departamento: Producción de Pallets		Producto: Pallets Semiterminados		Hoja N°: 1 De 1		Fecha: 04 de agosto 2023		
<p>Índice de área de planta</p> <p>Para llevar a cabo el proceso de medición de material particulado dentro de la línea de producción de la industria se tomó como filtro de medición de polvos respirables de 10 µm y como referencia al DS 015-20015-SA normativa peruana para la medición de material particulado</p>		<p>Indicaciones:</p> <p>Antes de empezar a realizar las mediciones respectivas se procedió a la calibración cero del equipo, el mismo que se lo realiza en un lugar libre de polvos o de brisas generadas por el viento.</p>						
Puesto de Trabajo	N° de Operarios	Parámetros	Tiempo de Exposición (horas)	Método o Norma	Unidad	Resultado	Valor Límite	Evaluación
Recepción de M.P.	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	0,77	5 mg/m3	Aceptable
Cuadrado	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	1,74	5 mg/m3	Aceptable
Despuntado	1	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	1,54	5 mg/m3	Aceptable
Latillado	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	1,29	5 mg/m3	Aceptable
Canteado y Almacenado	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	0,59	5 mg/m3	Aceptable

Nota. Elaborado por: Autor.

La madera que se prepara en la industria es el PIGUE, y está en el conjunto de tipos de maderas blandas, por lo que en la norma que se utilizó el valor límite es de 5 mg/m3. La evaluación se encuentra en el **Anexo 8**

3.8.2.6. Evaluación de Riesgos Ergonómicos

Con el fin de evaluar los factores de riesgos relacionados con el tipo de riesgo ergonómico en el presente documento se recomendará a la industria tomen métodos internacionales adoptados por las normativas nacionales para la evaluación cuantitativa de las posturas forzadas, movimientos repetitivos y el levantamiento de carga.

Los métodos para la evaluación de estos factores de riesgos son de forma individual debido a que no existe un método que tome en consideración al levantamiento de cargas, posturas forzadas y los movimientos repetitivos.

Debido a las necesidades y características de los operarios y actividad que realizan los métodos para la evaluación de estos factores de riesgos son:

RULA. – Se determinó aplicar este método porque:

- a. Este método permite identificar rápidamente los riesgos ergonómicos relacionados con movimientos inapropiados o incómodos de los miembros superiores e inferiores que realiza el trabajador durante una tarea.
- b. Es una herramienta de evaluación rápida que no requiere una inversión significativa de tiempo ni de recursos.

GINSHT. – Se determinó aplicar este método porque:

- a. Es una herramienta de evaluación que no requiere de inversión de mucho tiempo de estudio ni de costos para poder llevar a cabo la evaluación.
- b. Permite una evaluación precisa del riesgo debido a que permite describir de forma clara los valores que posteriormente serán utilizados para la evaluación.

Check List OCRA. – Se determinó aplicar este método porque:

- a. El enfoque del método OCRA facilita una evaluación rápida y sistemática de las condiciones ergonómicas en el lugar de trabajo. Esto permite a los evaluadores identificar problemas ergonómicos de manera eficiente.
- b. Se puede utilizar de manera regular para realizar evaluaciones continuas de las condiciones de trabajo. Esto permite adaptarse a medida que cambian las tareas o los procesos.

3.8.2.7. Método GINSHT

Con base a la identificación inicial de riesgos con la metodología de la IPERC se determinó que dentro de la industria existe la presencia levantamiento manual de cargas y se optó por la aplicación de método GISHT, los valores obtenidos dieron como resultado que, en 3 puestos de trabajo de la industria, se pudo observar que existe la presencia del riesgo levantamiento y transporte manual de cargas para su evaluación se procedió a aplicar la metodología de levantamiento y transporte manual de carga.

Los criterios de evaluación, así como también los valores que adquieren cada índice se encuentran descritos en el punto **2.9.1.3**.

A continuación, se presenta la evaluación del puesto de trabajo de metedor de tucos el cual consiste en transportar los tucos desde el área de desembarque de materia prima hacia el área de cuadrado.

Las evaluaciones completas de estos tres puestos de trabajo se encuentran en el **Anexo 14**.

Puesto de trabajo. – Metedor de tucos

Figura 12

Identificación del puesto de trabajo de transporte de carga.



Nota. Elaborado por: Autor

Evaluación:

Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF

Peso real promedio de la carga: 22,5 kg.

Peso teórico: Por encima del codo / Cerca del cuerpo = 19 Kg.

Factor de Población Protegida (FP): Trabajadores entrenados / solo trabajadores con capacidades especiales = 1.6

Factor de Distancia Vertical (FD): Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm. = 0.87

Factor de Giro (FG): Giro del tronco / sin giro = 1

Factor de Agarre (FA): Agarre regular = 0.95

Factor de Frecuencia (FF): 1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75

Análisis del Riesgo. –

Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF

Peso Aceptable = 19 * 1.6 * 0.87 * 1 * 0.95 * 0.75

Peso Aceptable = 18.84

Peso Real > Peso Aceptable = **No Tolerable**

22,5 kg. > 18,84 Kg.

Interpretación

Al ser el Peso Real mayor que el Peso Aceptable, nos indica que el nivel de riesgo al que está expuesto este operario es No Tolerable, por lo cual las medidas de control correctivas a adoptarse son Necesarias.

Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función a la distancia de transporte

Hasta 10 metros = PTTD > 10000 Kg

= 18900 > 10000 Kg = **No Tolerable**

Interpretación:

Al ser el peso transportado diariamente mayor al permisible el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador es No Tolerable.

3.8.2.8.Método Check List OCRA

Con base a la identificación inicial de riesgos con la metodología de la IPERC se determinó que dentro de la industria existe la presencia del riesgo de movimientos repetitivos, por lo cual se optó por la aplicación de método Check List OCRA, los valores obtenidos dieron como resultado que existe la presencia del riesgo de movimientos repetitivos en 4 de los 5 puestos de trabajo de la industria.

Los criterios de evaluación, así como también los valores que adquieren cada índice se encuentran descritos en el punto **2.9.1.4.**

A continuación, se presenta la evaluación del puesto de trabajo de Cuadradores, el cual consiste en cortar la madera en forma longitudinal formando bancos de madera.

Las evaluaciones completas de estos cuatro puestos de trabajo se encuentran en el **Anexo 14**

Puesto de trabajo. – Cuadradores

Figura 13

Identificación del puesto de trabajo de cuadradores.



Nota. Elaborado por: Autor.

Evaluación:

Información del puesto – tarea evaluada

Duración de la jornada de trabajo: 480 min.

Puestos ocupados/ evaluados: 1

Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min

% de la jornada en el puesto de trabajo: 100%

Ciclos de trabajo - tareas repetitivas – pausas

Tiempo de pausas oficiales: 30 min.

Tiempo en tareas no repetitivas = 15 min

Tiempo de almuerzo: 60 min

Nº de acciones técnicas por ciclo = 1

Tiempo de ciclo del trabajo = 38 seg.

Tiempo de pausas no oficiales = 0 min

Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 644 ciclos

Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:

$$TNC = 60 * TNTR / NC$$

$$TNC = 60 * 315 \text{ min} / 664$$

$$TNC = 28,46 \text{ seg}$$

Factor de Recuperación (FR): Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo), de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. = 2

Factor de Frecuencia (FF): ATD = Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 0

Factor de Fuerza (FFz): Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2

Factor de Postura y Movimientos (FP):

$$FP = \text{MAX} (PHo; PCo; PMu; PMa) + Pes$$

$$FP = \text{MAX} (0; 4; 4; 4) + 1,5$$

$$FP = 5.5$$

Factor de Riesgos Adicionales (FC): No existe factores de riesgos adicionales debido a que el ritmo de trabajo no lo determina la máquina.

Multiplicador de Duración (MD): Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.925

ÍNDICE Check List OCRA (ICKL):

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

$$ICKL = (2 + 0 + 2 + 5.5 + 0) * 0.925$$

$$ICKL = 8,79$$

3.8.2.9.Método RULA

Con base a la identificación inicial de riesgos con la metodología de la IPERC se determinó que dentro de la industria existe la presencia del riesgo de posturas forzadas por

lo que se optó por la aplicación de método RULA, los valores obtenidos dieron como resultado que existe la presencia del riesgo de posturas forzadas en todos los puestos de trabajo identificados.

Los criterios de evaluación, así como también los valores que adquieren cada índice se encuentran descritos en el punto **2.9.1.2.**

A continuación, se presenta la evaluación del puesto de trabajo de metedor de tucos el cual consiste en transportar los tucos desde el área de desembarque de materia prima hacia el área de cuadrado.

Las evaluaciones completas de estos cuatro puestos de trabajo se encuentran en el **Anexo 14**

Puesto de trabajo. – Cuadradores

Figura 14

Identificación del puesto de trabajo de metedor de tucos.



Nota. Elaborado por: Autor

Evaluación

A. Medición y Puntuación de Ángulos del Grupo A

A1. Puntuación del Brazo:

Se tiene una flexión de $65.5^\circ = 3$;

Puntuación final = 3

A2. Puntuación del Antebrazo:

Se tiene una flexión de $155.3^\circ = 2$; Cruza la línea media de cuerpo = +1

Puntuación final = 3

A3. Puntuación de la Muñeca:

Se tiene una posición neutra = 1

Puntuación final = 1

A4. Puntuación de Giro de la Muñeca = 1

A5. Puntuación Global Del Grupo A = 4

B. Medición y Puntuación de Ángulos del Grupo B

B1. Puntuación del Cuello:

Se tiene una flexión de $19.1^\circ = 2$; Cabeza rotada = +1

Puntuación final = 3

B2. Puntuación del Tronco:

Se tiene una flexión de $68.4^\circ = 4$; Tronco rotado = +1

Puntuación final = 5

B3. Puntuación de las Piernas:

Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos = 2

Puntuación final = 2

B4. Puntuación Global Del Grupo B = 7

C. Puntuación Final

C1. Puntuación C:

Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga: Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva = (+3)

Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga)

Puntuación Final C = 4 +1 +3

Puntuación Final C = 8

C2. Puntuación D:

Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1)

Puntuación por carga: Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva = (+3)

Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga)

Puntuación Final C = 7 +1 +3

Puntuación Final C = 11

D. Puntuación Final Rula = +7

El resultado obtenido de la aplicación del método RULA en este puesto de trabajo es de +7. De acuerdo con la tabla del nivel de actuación con una puntuación de +7, se tiene un nivel de actuación de 4, que nos indica que el tipo de riesgos es:

Intolerable: Se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea, los mismos se encuentran descritos en el capítulo de **PROPUESTAS** de esta investigación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

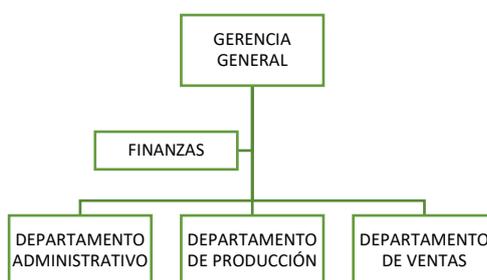
4.1. Levantamiento de Información

4.1.1. Organigrama Estructural

Al no contar la industria con un diagrama en donde se muestre la estructura de la empresa, como investigador gracias a la información recabada se levantó el organigrama estructural de la industria.

Figura 15

Organigrama estructural



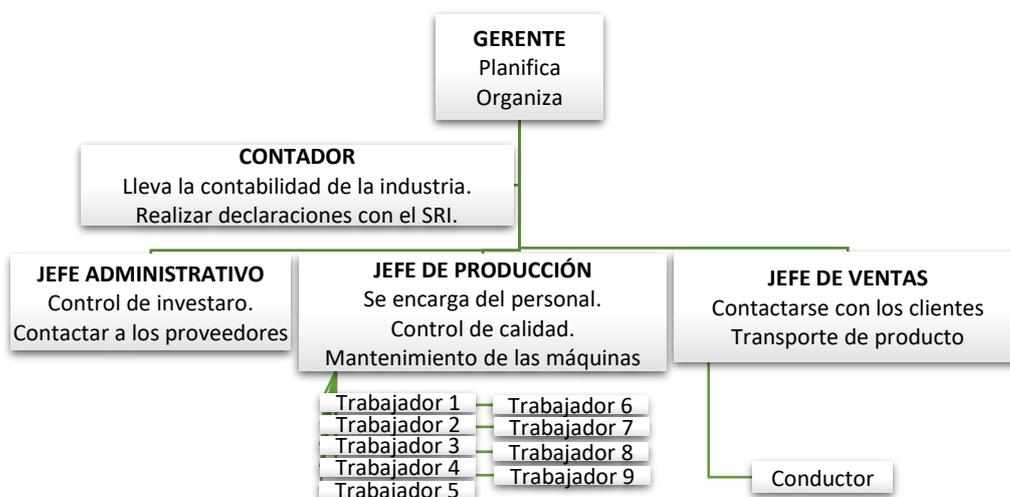
Nota. Elaborado por: Autor

4.1.2. Organigrama Funcional

A continuación, se muestra las funciones que realizan el personal administrativo de la industria.

Figura 16

Organigrama funcional

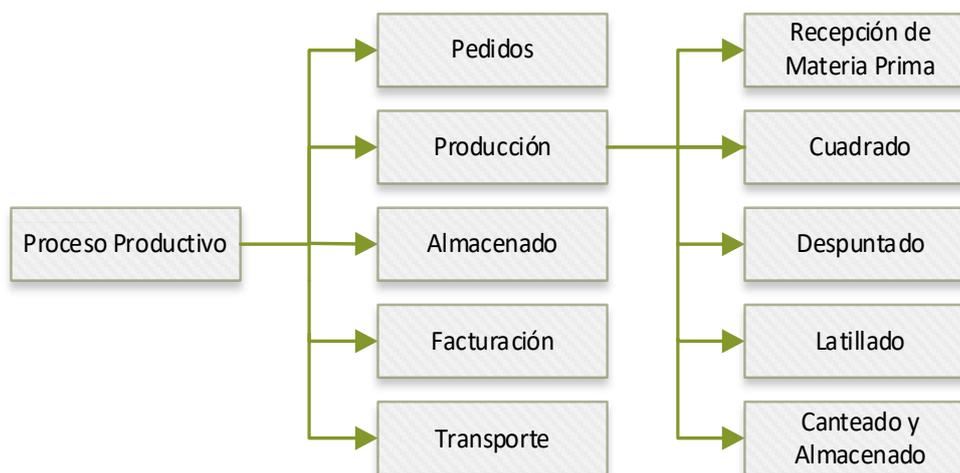


Nota. Elaborado por: Autor

En el presente trabajo de investigación se realizó en la línea de producción de la Industria Maderera Edwin Alexander y su alcance fue hasta puestos de trabajo, de tal manera todos los datos obtenidos y evaluados corresponde a los obtenidos en estos puestos de trabajo en la **Figura 15**, se describen los puestos de trabajo del proceso productivo de la empresa.

Figura 17

Clasificación del proceso productivo de la industria



Nota. Elaborado por: Autor

4.2. Identificación de los Puestos de Trabajo

Para describir los puestos de trabajo y sus actividades del área de producción de la Industria Maderera “Edwin - Alexander” se elaboró una matriz en la cual describe cada una de las áreas que la componen con sus respectivos puestos de trabajo, así como también el número de personal involucrado y los equipos y maquinaria que requieren para realizar si actividad, como se muestra en la **Tabla 58**.

Tabla 58

Identificación y descripción de las actividades que realizan los trabajadores.

Puesto de trabajo	N° de trabajadore	Cargo	Tarea
Recepción de M.P.	2	Metedores de tucos	Los trabajadores son encargados de aproximar los tucos desde el área de recepción de materia prima hacia el área de cuadrado.
Cuadrado	2	Cuadradores	En este puesto de trabajo los operarios se encargan de hacer cortes longitudinales con la ayuda de una sierra circular para obtener bancos de madera.
Despuntado	1	Despuntador	Los bancos de madera son cortados por dos sierras circulares las mismas que tras ser reguladas de las dimensiones que se requiere la madera es cortada de forma transversal.

Latillado	2	Latilladores	Los bancos recibidos del puesto anterior son cortados con la ayuda de una sierra circular para obtener latillas y tacos de dimensiones específicas.
Canteado y almacenado	2	Canteador	Es el encargado de pasar las latillas o las barras de madera por la canteadora, el trabajador se encarga de cepillar 2 filos de las latillas y los 4 lados de las barras para obtener superficies planas uniformes.
		Arrumador	El trabajador retira las cortezas de las latillas o barras de madera que hayan quedado. Clasifica las latillas por dimensiones y los apila de forma ordenada.

Nota. Elaborado por: Autor

4.3. Resultado de la Encuesta

A continuación, se indica los resultados generales obtenidos de la encuesta aplicada a los operarios que realizan sus actividades en la línea de producción de la industria en la cual se está realizando la investigación, el número de trabajadores es de 9.

Tabla 59

Resultado de la encuesta aplicada.

ENCUESTA			
PREGUNTA 1			
¿Género?			
<input type="text" value="9"/>	Masculino	<input type="text" value="0"/>	Femenino
PREGUNTA 2			
Edad			
<input type="text" value="9"/>	18 - 40 años	<input type="text" value="0"/>	41 - 60 años
			<input type="text" value="0"/>
			>60 años
PREGUNTA 3			
¿Estudios realizados?			
<input type="text" value="0"/>	Educación Inicial		
<input type="text" value="5"/>	Educación General Básica		
<input type="text" value="4"/>	Bachillerato		
<input type="text" value="0"/>	Superior		
PREGUNTA 4			
¿Qué nivel de conocimientos tiene usted sobre la seguridad laboral?			
<input type="text" value="4"/>	Bajo	<input type="text" value="4"/>	Medio
			<input type="text" value="1"/>
			Alto
PREGUNTA 5			
¿Qué tiempo lleva trabajando en este tipo de actividad laboral?			
<input type="text" value="1"/>	<1 año	<input type="text" value="4"/>	1 a 3 años
			<input type="text" value="4"/>
			> 3 años

En el **Anexo 4** se puede observar la tabulación y la interpretación de cada una de las preguntas de la encuesta que se utilizó para la identificación de los tipos de riesgos presentes.

4.4. Resultado de la Aplicación de la I.P.E.RC.

Una vez identificados los peligros existentes mediante la utilización de una lista de chequeo en cada puesto de trabajo, se procede a evaluar los riesgos encontrados utilizando criterios de evaluación proporcionados por la misma metodología IPERC.

Después de realizar la evaluación cualitativa los resultados que se obtienen de la matriz nos reflejan si los riesgos evaluados son: TRIVIALES, TOLERABLES, MODERADOS, IMPORTANTES o INTOLERABLES, siendo estos dos últimos riesgos considerados como significativos, a los cuales mediante el uso de métodos de evaluación cualitativa se los procederá a evaluar logrado de esa manera proporcionar a la industria una guía de medidas de control de los riesgos identificados como; No aceptables, Críticos, Intolerables.

La evaluación se realizó utilizando los criterios de evaluación definidos por la misma metodología, en el **Anexo 6**, se encuentra la evaluación completa de cada uno de los riesgos que fueron identificados, así también cada uno de los valores que fue adquiriendo conforme se realizaba la evaluación.

En la **Tabla 60**, se muestra el resultado de la aplicación de la IPERC en la misma se muestran los riesgos identificados como significativos.

Tabla 60

Matriz de resultados

		IPERC				Aserradero "Edwin Alexander "	
		RIESGOS SIGNIFICATIVOS				CÓDIGO:	VERSIÓN:
						FECHAS:	ELABORADO POR: Edwin Ocampo
PROCESO		PELIGRO		RIESGO			
N°	ÁREA DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	CÓD	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	CONSECUENCIA DEL RIESGO
1			107	Exposición a niveles altos de iluminación/Deslumbramientos	FÍSICO	Iluminación excesiva	Perdida temporal de la visión, fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés
2			110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.
3	Recepción de Materia Prima	Metedores de tucos	200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.
4			210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.
5			214	Elementos apilados inadecuadamente	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.
6			308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión
7			500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso
8			503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.

1		108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	
2		110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	
3		200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	
4		210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	
5		215	Objetos suspendidos en el aire	MECÁNICO	Caída de Objetos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	
6	Cuadrado	Cuadradores	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.
7			227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.
8			228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.
9			308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión
10			501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso
11			503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.

1		108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés
2		110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.
3		200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.
4		210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.
5		225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.
6	Despuntado	227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.
7		228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.
8		308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión
9		500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso
10		501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso
11		503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.

1		108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	
2		110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	
3		200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	
4		210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	
5		215	Objetos suspendidos en el aire	MECÁNICO	Caída de Objetos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	
6	Latillado	Latilladores	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.
7			227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.
8			228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.
9			308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión
10			501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso
11			503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.

1		108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	
2		110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	
3		200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	
4		210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	
5	Canteado y almacenado	214	Elementos apilados inadecuadamente	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	
6		225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	
7		227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	
8		228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	
9		230	Herramientas punzo cortantes	MECÁNICO	Contacto con herramientas eléctricas	Cortes, heridas, incisiones.	
10		308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	

1 1	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso
1 2	501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso
1 3	503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.

Nota. Elaborado por: Autor

4.4.1. Resultado Final de la Evaluación de los Riesgos Laborales de la IPERC.

Finalmente, tras obtener los resultados de la evaluación del estudio de los riesgos laborales dentro de la industria aplicando la metodología IPERC, en la **Tabla 61** se muestra un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 61

Resumen de los riesgos evaluados mediante el uso de la IPERC.

Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Estimación del Riesgo
Recepción de M.P.	Físico	Trabajo a la intemperie	Moderado
		Exposición a niveles altos de iluminación/Deslumbramientos	Importante
		Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Importante
	Mecánicos	Suelo o piso irregular	Importante
		Objetos en el Suelo	Moderado
		Falta de Señalización	Moderado
		Uso de soportes/ apoyos de madera	Importante
		Elementos apilados inadecuadamente	Importante
		Químico	Generación de polvos
	Biológicos	Vectores (parásitos, roedores)	Moderado
		Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	Moderado
	Ergonómicos	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Importante
		Realizar movimientos seguidos	Moderado
		Hábitos incorrectos del personal	Importante
		Trabajos de Pie	Moderado
	Psicosociales	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	Tolerables
		Sobrecarga de Trabajo	Tolerables
Cuadrado	Físico	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Importante
		Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Importante
	Mecánico	Suelo o piso irregular	Importante
		Falta de Señalización	Moderado
		Uso de soportes/ apoyos de madera	Importante
		Objetos suspendidos en el aire	Importante
		Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Intolerable
		Desprendimiento de fragmentos	Importante
		Maquinarias sin guarda	Importante

	Químico	Gases de combustión de maquinas	Moderado
		Generación de polvos	Importante
	Biológico	Vectores (parásitos, roedores)	Moderado
		Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	Moderado
	Ergonómico	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Moderado
		Realizar movimientos seguidos	Importante
		Hábitos incorrectos del personal	Importante
		Trabajos de Pie	Moderado
	Psicológico	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	Tolerables
		Sobrecarga de Trabajo	Tolerables
Despuntado	Físico	Focos de calor o frío	Moderado
		Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Importante
		Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Importante
	Mecánico	Suelo o piso irregular	Importante
		Falta de Señalización	Moderado
		Uso de soportes/ apoyos de madera	Importante
		Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Intolerable
		Desprendimiento de fragmentos	Importante
		Maquinarias sin guarda	Importante
	Químicos	Gases de combustión de maquinas	Moderado
		Generación de polvos	Importante
		Acumulación de material combustible	Moderado
	Biológicos	Vectores (parásitos, roedores)	Moderado
		Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	Moderado
	Ergonómicos	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Importante
		Realizar movimientos seguidos	Importante
		Hábitos incorrectos del personal	Importante
		Trabajos de Pie	Moderado
	Psicosociales	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	Tolerables
		Sobrecarga de Trabajo	Tolerables
Latillador	Físico	Focos de calor o frío	Moderado
		Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Importante
		Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Importante
	Mecánico	Suelo o piso irregular	Importante

		Falta de Señalización	Moderado	
		Uso de soportes/ apoyos de madera	Importante	
		Objetos suspendidos en el aire	Importante	
		Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Intolerable	
		Desprendimiento de fragmentos	Importante	
		Maquinarias sin guarda	Importante	
	Químicos	Gases de combustión de maquinas	Moderado	
		Generación de polvos	Importante	
		Acumulación de material combustible	Moderado	
	Biológicos	Vectores (parásitos, roedores)	Moderado	
		Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	Moderado	
	Ergonómicos	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Moderado	
		Realizar movimientos seguidos	Importante	
		Hábitos incorrectos del personal	Importante	
		Trabajos de Pie	Moderado	
	Psicosociales	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	Tolerables	
		Sobrecarga de Trabajo	Tolerables	
Canteado y arrumado	Físicos	Focos de calor o frío	Moderado	
		Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Importante	
		Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Importante	
	Mecánico	Suelo o piso irregular	Importante	
		Falta de Señalización	Moderado	
		Zanjas en el piso	Moderado	
		Uso de soportes/ apoyos de madera	Importante	
		Elementos apilados inadecuadamente	Importante	
		Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Intolerable	
		Desprendimiento de fragmentos	Importante	
	Químicos	Maquinarias sin guarda	Importante	
		Herramientas punzo cortantes	Importante	
		Gases de combustión de maquinas	Moderado	
			Generación de polvos	Importante
			Acumulación de material combustible	Moderado
	Biológicos	Vectores (parásitos, roedores)	Moderado	
		Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	Moderado	
	Ergonómicos	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Importante	
		Realizar movimientos seguidos	Importante	

	Hábitos incorrectos del personal	Importante
	Trabajos de Pie	Moderado
Psicosociales	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	Tolerables
	Sobrecarga de Trabajo	Tolerables

Nota. Elaborado por: Autor

En la **Tabla 62**, se refleja un resumen en cuanto a la cantidad de riesgos que se identificaron en cada puesto de trabajo así como también la cantidad de cada tipo de estimación de riesgos que existe en toda la industria.

Tabla 62

Tabla de resumen de los valores totales en cuanto a cantidad de riesgos y estimación de riesgos.

Puesto de Trabajo	Triviales	Tolerables	Moderados	Importantes	Intolerables	Total
Recepción de M.P.	0	2	8	8	0	18
Cuadrado	0	2	6	10	1	19
Despuntado	0	2	7	10	1	20
Latillado	0	2	8	10	1	21
Canteado y almacenado	0	2	8	12	1	23
Total	0	10	37	40	4	
Riesgos Significativos					44	

Nota. Elaborado por: Autor

Interpretación: Esta tabla presenta un resumen de la cantidad total de riesgos obtenidos tras la realización de la encuesta y del Check List.

Dentro de la industria el puesto de trabajo con mayor cantidad de riesgos presentes es el de Canteado y almacenado con un total de 23 riesgos presentes, seguido de Latillado con 21 riesgos, en tercer lugar, se encuentra el de Despuntado con 20 riesgos, en cuarto lugar esta Cuadrado con 19 riesgos y por último el puesto de Recepción de Materia Prima con 18 riesgos presentes esto.

A si también al realizar la evaluación aplicando la IPERC se obtuvo como resultado que hay la presidencia de 40 riesgos catalogados como importantes, 37 riesgos Moderados, 10 riesgos Tolerables, 4 riesgos Intolerables y 0 riesgos triviales.

4.5. Resultado de Tiempo de Ciclo de Cada puesto de Trabajo

Para la determinación de tiempo de ciclo en cada uno de los puestos de trabajo se realizará un estudio de tiempos. Véase en el **Anexo 2**.

Como resultado de este estudio de tiempo obtenemos los tiempos de ciclo de cada tarea que realiza los operarios como se muestran en la **Tabla 63**.

Tabla 63

Tiempos de ciclo.

Puesto de trabajo	N° de Operarios	Tarea	Tiempo de Ciclo
Recepción de Materia Prima	2	Transportar la M.P. hacia el área de cuadrado	0:00:29
Cuadrado	2	Cortar los tucos en bancos	0:00:38
Despuntado	1	Recortar los bancos del largo requerido	0:00:28
Latillado	2	Cortar los bancos en latillas o tacos	0:00:34
Canteado y almacenado	2	Cepillar los filos de los tacos o latillas y almacenarlos.	0:00:29

Nota. Elaborado por: Autor

4.6. Resultado de los Factores de Riesgos Laborales

4.6.1. Factores de Riesgos Físicos

4.6.1.1. Resultado de la Medición de Iluminación

Para la evaluación del factor de riesgos físico – iluminación, se lo realizo mediante la aplicación de la metodología mexicana **NOM-025-STPS-2008** los resultados obtenidos fueron comparados con los límites permisibles expresados en la **UNE-EN 12464-1:2003**.

Tabla 64

Resultado de la medición de iluminación

Puesto de Trabajo	Iluminación Medida (LUX)	Nivel Mínimo Requerido		Factor de Reflexión	Evaluación	Índice Incremento necesario	Conclusiones
		500	Descripción de la norma UNE-EN 12464-1:2003				
Recepción de M.P.	100000	500	Trabajo en máquinas para trabajar madera, por ejemplo, torneado, estriado, enderezado, rebatido, ranurado corte, aserrado, perforado.	-	NO APROPIADO	0	El nivel de iluminación que tiene es significativo por lo que se deben tomar medidas de prevención inmediatas.

Cuadrado	3109	500	Trabajo en máquinas para trabajar madera, por ejemplo, torneado, estriado, enderezado, rebatido, ranurado corte, aserrado, perforado.	33,42 %	APROPIADO	0	No requiere incrementos en los niveles de iluminación presentes en este puesto de trabajo
Despuntado	1877	500	Trabajo en máquinas para trabajar madera, por ejemplo, torneado, estriado, enderezado, rebatido, ranurado corte, aserrado, perforado.	42,78%	APROPIADO	0	No requiere incrementos en los niveles de iluminación presentes en este puesto de trabajo
Latillado	1502	500	Trabajo en máquinas para trabajar madera, por ejemplo, torneado, estriado, enderezado, rebatido, ranurado corte, aserrado, perforado	26,90	APROPIADO	0	No requiere incrementos en los niveles de iluminación presentes en este puesto de trabajo
Canteado y Almacenado	2051	500	Trabajo en máquinas para trabajar madera, por ejemplo, torneado, estriado, enderezado, rebatido, ranurado corte, aserrado, perforado	16,14	APROPIADO	0	No requiere incrementos en los niveles de iluminación presentes en este puesto de trabajo

Nota. Las medidas de prevención se encuentran detalladas en el capítulo de **PROPUESTA**.
Elaborado por: Autor

Interpretación: Los resultados obtenidos en esta tabla reflejan que el nivel de iluminación dentro de cada uno de los puestos de trabajo es el apropiado lo cual no representa un riesgo para los trabajadores.

4.6.1.2.Resultado de la Medición de Ruido

El ruido es uno de los riesgos más comunes dentro de las industrias del sector primario, para este estudio se realizó la evaluación de ruido utilizando la metodología de medición de la **ISO 9612-2010**, el tipo de medición realizada es basado en la tarea, debido a que se pueden definir claramente las tareas que realizan en cada puesto de trabajo, se realizó la toma de 5 mediciones del tiempo total de la tarea ya que los tiempos de ciclo de cada tarea no excede los 5 minutos, por lo que los tiempos de medición se los realizó de todo el ciclo de trabajo, esto en los 5 puestos de trabajo existentes.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los del marco normativo nacional expresados en el **Decreto Ejecutivo 2393**.

Tabla 65

Resultado de medición de ruido

Puesto de trabajo	Tiempo de exposición (horas)	Límite de emisión dB (A)	Nivel medido dB(A)	Tiempo permitido LAeq t (d/h)	Dosis	Evaluación	Observaciones
Recepción de materia prima	8	85	92,20	1,52	5,28	INTOLERABLE	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata.
Cuadrado	8	85	96,85	0,52	15,46	INTOLERABLE	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata.
Despuntado	8	85	97,50	0,45	17,95	INTOLERABLE	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata.
Latillado	8	85	97,38	0,46	17,46	INTOLERABLE	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata.
Canteado y Almacenado	8	85	96,38	0,58	13,88	INTOLERABLE	En el puesto trabajo existe la presencia de ruido significativo debido a que supera los niveles permisibles establecidos en el D.E.2393, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata.

Nota. Las medidas de control se encuentran detalladas en el capítulo de **PROPUESTA** Elaborado por: Autor

Interpretación. – En la industria el riesgo laboral de exposición a ruido se encuentra presente en todos los puestos de trabajo con un nivel de riesgo de intolerable, esto se debe a que los motores que utilizan son de combustión interna y también a que los silenciadores se encuentran en mal estado.

4.6.2. Factor de Riesgos Mecánicos

4.6.2.1. Resultado de Evaluación Método de William Fine

Los riesgos mecánicos son unos de los riesgos que mayor atención y cuidado se debe tener al momento de realizar su evaluación debido a que la materialización de estos riesgos sus consecuencias son graves que van desde un golpe o punzonamiento hasta la amputación de partes o extremidades e incluso la muerte.

Par la evaluación de este tipo de riesgo se tomó como base el método de evaluación de William Fine. En la **Tabla 66**, se muestra la evaluación realizada a los puestos de trabajo de la industria.

Tabla 66

Resultado de evaluación de riesgos mecánicos.

Puesto de trabajo	Descripción del Peligro	Grado de Peligrosidad	Estimación del Riesgo	Requerimiento
Metedores de tucos	Suelo o piso irregular	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Elementos apilados inadecuadamente	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Suelo o piso irregular	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
Cuadradores	Objetos suspendidos en el aire	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo
	Desprendimiento de fragmentos	60	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Maquinaria sin guarda	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo
Despuntador	Suelo o piso irregular	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo

Latilladores	Desprendimiento de fragmentos	60	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Maquinaria sin guardas	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo
	Suelo o piso irregular	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo
	Desprendimiento de fragmentos	60	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Maquinaria sin guardas	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo
Canteador y Arrumador	Suelo o piso irregular	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Elementos apilados inadecuadamente	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo
	Desprendimiento de fragmentos	60	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado
	Maquinaria sin guardas	120	Riesgo Alto	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo
	Herramientas punzo cortantes	30	Riesgo Medio	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado

Nota. Las medidas de control se detallan en el capítulo de **PROPUESTA**. Elaborado por: Autor

Interpretación: El riesgo de tipo mecánico es uno de los más comunes y más frecuentes que se encuentran presentes en cada puesto de trabajo, como resultado de la evaluación se determinó que dentro de línea de producción existen 13 riesgos identificados de riesgos laboral medio y 8 riesgos identificados como riesgos laborales alto. Siendo este ultimo de mayor criticidad, el cual como requerimiento menciona que no se puede comenzar o retomar las actividades hasta que ese riesgo haya sido controlado.

4.6.3. Factor de Riesgo Químico

4.6.3.1. Resultado de Medición de Material Particulado

Al ser una industria dedicada al sector primario y exclusivamente a la preparación de madera aserrada la existencia de polvos dentro de la línea de producción es inevitable por lo cual se requiere realizar la medición de material particulado para determinar el nivel de exposición al riesgo que se encuentran los trabajadores.

Para realizar la evaluación se tomó como norma a la peruana N° 015-2005-S.A. El cual nos indica que para polvos provenientes de madera el límite máximo permisibles es de 5 μm para maderas blandas y de 1 μm para maderas duras, la madera con el que trabaja la industria está dentro de la categoría de maderas blandas, por la misma razón el filtro para polvos respirables de 10 μm , con una duración de 2 minutos por cada medición que se realiza en cada uno de los puestos de trabajo.

En la **Tabla 67**, se detalla los valores obtenidos de la medición y evaluación.

Tabla 67

Resultado de la medición y evaluación de material particulado.

Puesto de trabajo	Tiempo de exposición	Norma utilizada	Límite permisible	Valor medido (μm)	Evaluación	Observación
Recepción de M.P.	8 horas	DS 015-20015-SA	5 μm	0,77	Aceptable	No se requiere de acción específica
Cuadrado	8 horas	DS 015-20015-SA	5 μm	1,74	Aceptable	No se requiere de acción específica
Despuntado	8 horas	DS 015-20015-SA	5 μm	1,54	Aceptable	No se requiere de acción específica
Latillado	8 horas	DS 015-20015-SA	5 μm	1,29	Aceptable	No se requiere de acción específica
Canteado y Almacenado	8 horas	DS 015-20015-SA	5 μm	0,59	Aceptable	No se requiere de acción específica

Nota. Elaborado por: Autor.

Interpretación: Posterior a las mediciones efectuadas se procedió a realizar la evaluación de este riesgo, dando como resultado que a pesar que se encuentra presente en todos los puestos de trabajo y que la industria se dedica al aserrío de madera el nivel de

material particulado a los que los trabajadores se encuentran expuestos no supero los límites permisibles de exposición.

4.6.4. Factor de Riesgo Ergonómicos

4.6.4.1.Resultado de Evaluación de Levantamiento y Transporte de Carga

La actividad de levantamiento y transporte de carga en esta industria se lo realiza de forma manual por lo cual la exposición a este riesgo es significativo, posterior a la evaluación los resultados obtenidos reflejaron que este tipo de riesgo se encuentra presente en 3 puestos de la industria.

Para le evaluación de este riesgo se utilizó la metodología propuesta por el INSHT, que es la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, conocida también como **GINSHT**.

En la **Tabla 68**, se muestra los resultados obtenidos de la evaluación cuantitativa de este riesgo.

Tabla 68

Resultado de la aplicación de método GINSHT

Puesto de Trabajo	Peso Real vs Peso Aceptable	Estimación del Riesgo	Medidas Correctivas
Metedores de tucos	Peso Real > Peso Aceptable 22,5 kg. > 18,84 kg.	No Tolerable	Son necesarias
Despuntador	Peso Real < Peso Aceptable 11,5 kg. < 13,95 kg.	Tolerable	No son necesarias
Canteador y Arrumador	Peso Real < Peso Aceptable 10 kg. < 13,95 kg.	Tolerable	No son necesarias

Nota. Las medidas correctivas se encuentran descritas en el capítulo de **PROPUESTA**. Elaborado por: Autor

Interpretación: El riesgo de levantamiento de cargas está presente en 3 puestos de trabajo dentro de la industria, como resultado de la evaluación se obtuvo que en el puesto de metedor de tucos la exposición a este riesgo es **No Tolerable**, por lo que el método menciona que las medidas correctivas para este puesto de trabajo son necesarias. Y en los puestos de despuntador y Canteador la exposición al riesgo es **Tolerable** por lo que las medidas correctivas no son necesarias.

4.6.4.2.Resultado de la Evaluación de Movimientos Repetitivos

El riesgo laboral de movimientos repetitivos es uno de los riesgos más comunes durante el desempeño de este tipo de actividad de preparación de madera aserrada.

Para la evaluación de este riesgo se utilizó la metodología del Check List OCRA, la misma que para su evaluación toma en cuenta varios parámetros q ayudan a obtener un resultado más preciso y confiable.

En la **Tabla 69**, se muestra los resultados obtenidos de la evaluación cuantitativa de este riesgo.

Tabla 69

Resultado de la aplicación del método Check List OCRA

Puesto de Trabajo	Índice Check List OCRA	Estimación del Riesgo	Medidas Correctivas
Cuadrado	8,79	INSEGURO	Mejorar el puesto de trabajo
Despuntado	6,94	ACEPTABLE	No se requiere
Latillado	8,79	INSEGURO	Mejorar el puesto de trabajo
Canteado y Almacenado	6,94	ACEPTABLE	No se requiere

Nota. Las medidas de control se encuentran descritas en el capítulo de **PROPUESTA**. Elaborado por: Autor

Interpretación: Como resultado de la aplicación de este método se obtuvo como resultado que la presencia del riesgo laboral de movimientos repetitivos está en 4 puestos de trabajo de los cuales en dos puestos de trabajo (despuntado, carteadado u arrumado) la exposición a este riesgo es aceptable y a su vez en los otros dos puestos de trabajo restantes (cuadrado, latillado) el riesgo se determinó como inseguro lo cual se sugiere que se realice mejoras en esos puestos de trabajo.

4.6.4.3.Resultado de Evaluación de Posturas Forzadas

Los trabajadores de la industria al momento de realizar sus actividades en ciertas ocupaciones adoptan posturas inadecuadas que, al no ser corregidas a tiempo, estas pueden ser causa de problemas musculoesqueléticos en largo plazo.

Para la evaluación de este riesgo se tomó al método cuantitativo de **RULA**, debido a que es muy practica y sencilla de aplicar.

En la **Tabla 70**, se muestra los resultados obtenidos de la aplicación del método.

Tabla 70*Resultado de aplicación del método RULA.*

Puesto de Trabajo	Puntuación		Medidas Correctivas
	Final RULA	Estimación del Riesgo	
Recepción de M.P.	+7	Intolerable	Se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea.
Cuadrado	7	Intolerable	Se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea.
Despuntado	6	Importante	Se requiere el rediseño de la tarea.
Latillado	6	Importante	Se requiere el rediseño de la tarea.
Canteado y Almacenado	7	Intolerable	Se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea.

Nota. Las medidas de control se encuentran descritas en el capítulo de **PROPUESTA**.

Elaborado por: Autor

Interpretación: Las posturas inadecuadas que adoptan los trabajadores es uno de los riesgos con mayor criticidad en esta industria debido a que se encuentra presente en 5 de los 5 puestos de trabajo y dando como resultado que 3 de ellos (recepción de materia prima, cuadrado, canteado y almacenado) la estimación resultante es crítica y los otros 2 de su estimación es de importante, siendo las medidas correctivas a tomar de requerir cambios urgentes en el puesto de trabajo o en la tarea y el rediseño de la tarea, respectivamente.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Al identificar los riesgos se concluye que dentro de línea de producción existe la presencia de los siguiente factores de riesgos: como INTOLERABLES a máquinas o equipos fijos con piezas cortantes; como IMPORTANTES a exposición a niveles altos de iluminación, ruido a niveles superiores a los permitidos, uso de soporte de madera, elementos apilados inadecuadamente, generación de polvos, manipulación manual de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos; como MODERADOS a trabajo a la intemperie, objetos en el suelo, falta de señalización, gases de combustión, vectores, presencia de animales silvestres, trabajo de pie; como TOLERABLES a fatiga o estrés y sobrecarga de trabajo y ningún TRIVIAL. Así también dando como resultado que el puesto de trabajo con mayor cantidad de riesgos significativos es el de Canteado y Arrumado teniendo un total de 13 riesgos significativos, seguido de los puestos de trabajo de Latillado, Despuntado y Cuadrado con 11 riesgos significativos y con 8 riesgos significativos el puesto de trabajo de Metedor de Tucos
- Posterior a la identificación se procedió a medir los riesgos con equipos de medición directa concluyendo que el ruido se encuentra presente en todos los puestos de trabajo con un nivel superior a lo permitido como el caso de metedor de tucos con un L_p , $A_{eq T}$ de 92,20 dB, de cuadrado con un $A_{eq T}$ de 96,85, de despuntador con un $A_{eq T}$ de 97,50 dB, , de latillado con un $A_{eq T}$ de 97,38 dB y de canteado y arrumado con un $A_{eq T}$ de 96,38 dB. En el caso los riesgos químicos el nivel de exposición a este riesgo es aceptable ya que los resultados obtenidos de las mediciones están por debajo de los niveles máximos permisibles.
- Los riesgos mecánicos y ergonómicos dentro de la industria son un problema inherente a la actividad que realizan, en conclusión, a esto se determinó que los riesgos de exposición a maquinas fijos con piezas cortantes, caídas de objetos, maquinarias sin guardas son riesgos críticos dentro de toda la línea de producción y que se deben tomar acciones de forma inmediata y no se debe reanudar con las actividades hasta que sea superado ese riesgo. Y en cuanto a los riesgos ergonómicos se concluye que después de la aplicación de las metodologías de evaluación que a pesar de los tiempos cortos de ciclo en algunos puestos de trabajo se consideran aceptables debido a los descansos que se realizan entre jordana laboral.
- Por último, se concluye el trabajo de investigación estableciendo medidas de control basadas en los resultados de cada puesto de trabajo, para gestionar los riesgos identificados como: significativos o altos. Estas medidas de control son específicas

y que se implementaran con el objetivo de reducir o eliminar los riesgos existentes en la industria y así se garantice la integridad y salud de los trabajadores. Es importante destacar que las medidas de control propuestos se establecieron siguiendo la jerarquía de controles, atacando en primer lugar en la fuente, posterior a esto en el medio y por último en el trabajador, estas medidas deben ser específicas y adaptadas a las necesidades de cada puesto de trabajo, además deben estar respaldadas por las normativas y regulaciones nacionales vigentes en materia de seguridad y salud laboral.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a los futuros investigadores tener disponibilidad total de la información necesaria por parte de la industria a la que se vaya a realizar la investigación para que de esta forma recabar toda la documentación necesaria, así como también al momento de realizar las visitas para el levantamiento de la información para cumplir con los objetivos planteados.

Se recomienda también a la Industria Maderera Edwin Alexander, realizar charlas y capacitación periódicas a los trabajadores en materia de seguridad laboral y salud ocupacional, para que de esta manera los trabajadores obtengan conocimientos básicos para prevenir accidentes dentro de las actividades a la que se dedica la industria.

Realizar las evaluaciones con instrumentos de medición certificados para que los datos proporcionados por este sean los más apegados a la realidad logrando de esta manera obtener resultados confiables para que las medidas de prevención adoptadas sean las correctas.

También aplicar las medidas correctivas propuestas en este trabajo de investigación, en especial para los riesgos de criticidad altos. y a su vez realizar un seguimiento de las medidas de control propuestas para verificar su efectividad y realizar ajustes si es necesario, logrando con esto garantizar la mejora continua dentro de la industria

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Propuestas de Medidas de Control

Con el objetivo común de preservar la salud e integridad de los trabajadores y la de esta investigación se propondrán medidas de control que fueron analizadas individualmente con el propósito de dar soluciones acertadas a los riesgos que fueron identificados y evaluados.

Las medidas de control se establecieron siguiendo un orden jerárquico en el cual se actúa sobre el riesgo desde la fuente (eliminación, sustitución, controles de ingeniería), en el medio (controles administrativos) y en el trabajador (dotación de equipos de protección personal), en función a la criticidad de cada riesgo identificado

De acuerdo a la (Decisión 584, 2018) norma proporcionada por la Comunidad Andina (CAN), a la que Ecuador es miembro menciona en el capítulo 11, literal C que toda empresa deberá:

Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados. (p. 6)

En la **Tabla 71** se muestran las medidas de control en orden jerárquico que la industria debe abordar para la mitigación de estos riesgos.

Tabla 71

Medidas de control propuestas

		PROPUESTAS DE MEDIDAS DE CONTROL					Aserradero "Edwin Alexander "		
							CÓDIGO:		
							VERSIÓN:		
							FECHAS:		
							ELABORADO POR: Edwin Ocampo		
PUES TO DE	TIPO DE RIESGO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	CONSECUENCIA DEL RIESGO	ELIMINACIÓN	FUENTE		MEDIO	TRABAJADOR
						SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
METEDOR DE TUCOS	FÍSICO	107	Exposición a niveles altos de iluminación/Deslumbramientos	Perdida temporal de la visión, fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	-	-	Diseñar e instalar una cubierta sobre el puesto de trabajo de recepción de M.P.	Charlas de seguridad, Capacitaciones a los trabajadores.	Casco, gafas de protección solar.
	FÍSICO	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	-	Sustituir los motores de combustión interna por motores eléctricos que su emisión de ruido es menor.	Colocar barreras aisladoras de ruido alrededor del motor, Diseñar silenciadores más eficientes	Medir, evaluar y controlar los niveles de ruido. Charlas de seguridad, Control periódico auditivo.	Protectores auditivos. Ropa de trabajo.
	MECÁNICO	200	Suelo o piso irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	-	-	Nivelar el suelo del puesto de trabajo.	Charlas de seguridad, Capacitaciones a los trabajadores.	Casco, ropa de trabajo adecuada, guantes, zapatos antideslizantes.
	MECÁNICO	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Golpes, lesiones, contusiones.	-	Sustituir por soportes o apoyos de mayor resistencia y durabilidad.	Diseñar e instalar soportes metálicos de mayor durabilidad	Charlas de seguridad, capacitaciones al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo, zapatos de trabajo
	MECÁNICO	214	Elementos apilados inadecuadamente	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	-	-	Instalar soportes adecuados para un apilamiento seguro.	Charlas de seguridad, capacitaciones al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo, delantal de protección, zapatos de trabajo.
	QUÍMICO	308	Generación de polvos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	-	-	Instalar un sistema de absorción de polvos en la máquina	Charlas de seguridad, Capacitación a los trabajadores	Protectores faciales, respiradores, ropa de trabajo.

CUADRADORES	ERGONÓMICO	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	-	-	Disponer a los operarios de ayudas mecánicas para el transporte del material.	Pausas activas o descansos Charlas de seguridad, Rotación del personal, Capacitación y procedimientos Vigilancia a la salud.	Equipos de corrección y soporte de posturas
	ERGONÓMICO	503	Hábitos incorrectos del personal	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	-	-	Acondicionar el puesto de trabajo para evitar estas posturas	Vigilancia a la salud Charlas de seguridad, Capacitaciones sobre posturas correctas de trabajo.	-
	FÍSICO	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	-	-	Instalación de luminarias localizadas en los puestos de trabajo que requieran.	Charlas de seguridad. Medición de niveles de iluminación.	-
	FÍSICO	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	-	Sustituir los motores de combustión interna por motores eléctricos que su emisión de ruido es menor.	Colocar barreras aisladoras de ruido alrededor del motor, Diseñar silenciadores más eficientes	Medir, evaluar y controlar los niveles de ruido. Charlas de seguridad, Control periódico auditivo.	Protectores auditivos homologados. Ropa de trabajo.
	MECÁNICO	200	Suelo o piso irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	-	-	Nivelar el suelo del puesto de trabajo.	Charlas de seguridad, Capacitaciones a los trabajadores.	Casco, ropa de trabajo adecuada, guantes, zapatos antideslizantes.
	MECÁNICO	210	Uso de soportes/apoyos de madera	Golpes, lesiones, contusiones.	-	Sustituir por soportes o apoyos de mayor resistencia y durabilidad.	Diseñar e instalar soportes metálicos de mayor durabilidad	Charlas de seguridad, capacitaciones al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo, zapatos de trabajo
	MECÁNICO	215	Objetos suspendidos en el aire	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	-	-	Instalar pantallas de protección más seguras y con mejor anclaje	Charlas de seguridad Realizar un chequeo periódico del estado de las pantallas de protección.	Casco, protectores faciales, faldas, ropa de trabajo, delantal de protección, zapatos de trabajo
	MECÁNICO	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	Instalar máquinas automatizadas	-	Instalar guardas de seguridad, Colocar sensores con paro de emergencia	Charlas de seguridad, Capacitación al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo adecuada.

	MECÁNICO	227	Desprendimiento de fragmentos	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	-	-	Instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones al personal	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, delantal de protección.
	MECÁNICO	228	Maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	-	-	Diseñar e instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones.	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, botas punta de acero
	QUÍMICO	308	Generación de polvos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	-	-	Instalar un sistema de absorción de polvos en la máquina	Charlas de seguridad, Capacitación a los trabajadores	Protectores faciales, respiradores, ropa de trabajo.
	ERGONÓMICO	501	Realizar movimientos seguidos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	-	-	-	Realizar pausas o descansos Rotar al personal para reducir el nivel de exposición a este riesgo Estudio de tiempos y movimientos	-
	ERGONÓMICO	503	Hábitos incorrectos del personal	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	-	-	Acondicionar el puesto de trabajo para evitar estas posturas	Vigilancia a la salud Charlas de seguridad, Capacitaciones sobre posturas correctas de trabajo.	-
	FÍSICO	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	-	-	Instalación de luminarias localizadas en los puestos de trabajo que requieran.	Charlas de seguridad. Medición de niveles de iluminación.	-
DESPUNTADOR	FÍSICO	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	-	Sustituir los motores de combustión interna por motores eléctricos que su emisión de ruido es menor.	Colocar barreras aisladoras de ruido alrededor del motor, Diseñar silenciadores más eficientes	Medir, evaluar y controlar los niveles de ruido. Charlas de seguridad, Control periódico auditivo.	Protectores auditivos homologados. Ropa de trabajo.
	MECÁNICO	200	Suelo o piso irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	-	-	Nivelar el suelo del puesto de trabajo.	Charlas de seguridad, Capacitaciones a los trabajadores.	Casco, ropa de trabajo adecuada, guantes, zapatos antideslizantes.

MECÁNICO	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Golpes, lesiones, contusiones.	-	Sustituir por soportes o apoyos de mayor resistencia y durabilidad.	Diseñar e instalar soportes metálicos de mayor durabilidad	Charlas de seguridad, capacitaciones al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo, zapatos de trabajo
MECÁNICO	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	Instalar máquinas automatizadas	-	Instalar guardas de seguridad, Colocar sensores con paro de emergencia	Charlas de seguridad, Capacitación al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo adecuada.
MECÁNICO	227	Desprendimiento o de fragmentos	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	-	-	Instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones al personal	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, delantal de protección.
MECÁNICO	228	Maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	-	-	Diseñar e instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones.	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, botas punta de acero
QUÍMICO	308	Generación de polvos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	-	-	Instalar un sistema de absorción de polvos en la máquina	Charlas de seguridad, Capacitación a los trabajadores	Protectores faciales, respiradores, ropa de trabajo.
ERGONÓMICO	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	-	-	Disponer a los operarios de ayudas mecánicas para el transporte del material.	Pausas activas o descansos Charlas de seguridad, Rotación del personal, Capacitación y procedimientos Vigilancia a la salud.	Equipos de corrección y soporte de posturas
ERGONÓMICO	501	Realizar movimientos seguidos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	-	-	-	Realizar pausas o descansos Rotar al personal para reducir el nivel de exposición a este riesgo Estudio de tiempos y movimientos	-
ERGONÓMICO	503	Hábitos incorrectos del personal	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	-	-	Acondicionar el puesto de trabajo para evitar estas posturas	Vigilancia a la salud Charlas de seguridad, Capacitaciones sobre posturas correctas de trabajo.	-

FÍSICO	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	-	-	Instalación de luminarias localizadas en los puestos de trabajo que requieran.	Charlas de seguridad. Medición de niveles de iluminación.	-
FÍSICO	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	-	Sustituir los motores de combustión interna por motores eléctricos que su emisión de ruido es menor.	Colocar barreras aisladoras de ruido alrededor del motor, Diseñar silenciadores más eficientes	Medir, evaluar y controlar los niveles de ruido. Charlas de seguridad, Control periódico auditivo.	Protectores auditivos homologados. Ropa de trabajo.
MECÁNICO	200	Suelo o piso irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	-	-	Nivelar el suelo del puesto de trabajo.	Charlas de seguridad, Capacitaciones a los trabajadores.	Casco, ropa de trabajo adecuada, guantes, zapatos antideslizantes.
MECÁNICO	210	Uso de soportes/apoyos de madera	Golpes, lesiones, contusiones.	-	Sustituir por soportes o apoyos de mayor resistencia y durabilidad.	Diseñar e instalar soportes metálicos de mayor durabilidad	Charlas de seguridad, capacitaciones al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo, zapatos de trabajo
MECÁNICO	215	Objetos suspendidos en el aire	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	-	-	Instalar pantallas de protección más seguras y con mejor anclaje	Charlas de seguridad Realizar un chequeo periódico del estado de las pantallas de protección.	Casco, protectores faciales, guantes, ropa de trabajo, delantal de protección, zapatos de trabajo
MECÁNICO	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	Instalar máquinas automatizadas	-	Instalar guardas de seguridad, Colocar sensores con paro de emergencia	Charlas de seguridad, Capacitación al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo adecuada.
MECÁNICO	227	Desprendimiento de fragmentos	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	-	-	Instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones al personal	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, delantal de protección.
MECÁNICO	228	Maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	-	-	Diseñar e instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones.	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, botas punta de acero
QUÍMICO	308	Generación de polvos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	-	-	Instalar un sistema de absorción de polvos en la máquina	Charlas de seguridad, Capacitación a los trabajadores	Protectores faciales, respiradores, ropa de trabajo.

ERGONÓMICO	501	Realizar movimientos seguidos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	-	-	-	Realizar pausas o descansos Rotar al personal para reducir el nivel de exposición a este riesgo Estudio de tiempos y movimientos	-
ERGONÓMICO	503	Hábitos incorrectos del personal	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	-	-	Acondicionar el puesto de trabajo para evitar estas posturas	Vigilancia a la salud Charlas de seguridad, Capacitaciones sobre posturas correctas de trabajo.	-
FÍSICO	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	-	-	Instalación de luminarias localizadas en los puestos de trabajo que requieran.	Charlas de seguridad. Medición de niveles de iluminación.	-
FÍSICO	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	-	Sustituir los motores de combustión interna por motores eléctricos que su emisión de ruido es menor.	Colocar barreras aisladoras de ruido alrededor del motor, Diseñar silenciadores más eficientes	Medir, evaluar y controlar los niveles de ruido. Charlas de seguridad, Control periódico auditivo.	Protectores auditivos homologados. Ropa de trabajo.
MECÁNICO	200	Suelo o piso irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	-	-	Nivelar el suelo del puesto de trabajo.	Charlas de seguridad, Capacitaciones a los trabajadores.	Casco, ropa de trabajo adecuada, guantes, zapatos antideslizantes.
MECÁNICO	210	Uso de soportes/apoyos de madera	Golpes, lesiones, contusiones.	-	Sustituir por soportes o apoyos de mayor resistencia y durabilidad.	Diseñar e instalar soportes metálicos de mayor durabilidad	Charlas de seguridad, capacitaciones al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo, zapatos de trabajo
MECÁNICO	214	Elementos apilados inadecuadamente	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	-	-	Instalar soportes adecuados para un apilamiento seguro.	Charlas de seguridad, capacitaciones al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo, delantal de protección, zapatos de trabajo.
MECÁNICO	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	Instalar máquinas automatizadas	-	Instalar guardas de seguridad, Colocar sensores con paro de emergencia	Charlas de seguridad, Capacitación al personal.	Casco, guantes, ropa de trabajo adecuada.
MECÁNICO	227	Desprendimiento de fragmentos	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	-	-	Instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones al personal	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, delantal de protección.

MECÁNICO	228	Maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	-	-	Diseñar e instalar guardas de seguridad.	Charlas de seguridad, Capacitaciones.	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, botas punta de acero
MECÁNICO	230	Herramientas punzo cortantes	Cortes, heridas, incisiones.	-	-	-	Charlas de seguridad, procedimientos, capacitaciones	Casco, guantes, ropa de trabajo, protectores faciales, zapatos de trabajo
QUÍMICO	308	Generación de polvos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	-	-	Instalar un sistema de absorción de polvos en la máquina	Charlas de seguridad, Capacitación a los trabajadores	Protectores faciales, respiradores, ropa de trabajo.
ERGONÓMICO	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	-	-	Disponer a los operarios de ayudas mecánicas para el transporte del material.	Pausas activas o descansos Charlas de seguridad, Rotación del personal, Capacitación y procedimientos Vigilancia a la salud.	Equipos de corrección y soporte de posturas
ERGONÓMICO	501	Realizar movimientos seguidos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	-	-	-	Realizar pausas o descansos Rotar al personal para reducir el nivel de exposición a este riesgo Estudio de tiempos y movimientos	-
ERGONÓMICO	503	Hábitos incorrectos del personal	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	-	-	Acondicionar el puesto de trabajo para evitar estas posturas	Vigilancia a la salud Charlas de seguridad, Capacitaciones sobre posturas correctas de trabajo.	-

Nota. Elaborado por el Autor

En la **Tabla 72** se muestran las características de los equipos de protección personal a los riesgos identificados, se recomienda a la empresa dotar a los trabajadores con el fin de asegurar la integridad personal, estos equipos de protección personal fueron analizados con el fin de brindar seguridad y confort a los trabajadores.

6.2. Equipos de Protección Personal

Los EPP detallados en la **Tabla 67** fueron analizados sus características con el propósito que al trabajador le sea lo más cómodo posible utilizar, así como también brinden la protección necesaria que se requiere para la protección del riesgo.

Tabla 72

Descripción de los equipos de protección personal.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO (EPP)* PROCESO DE ELABORACIÓN DE PALLETS SEMI-TERMINADOS							
Riesgo Identificado	Zona del cuerpo a proteger	Equipo de Protección Personal	Características del EPP	Imagen EPP	Marca y referencia usada	Norma que cumple	Guía de reposición
Caída de objetos. Trabajo a la intemperie.	Cabeza	Casco	Indicador UV Trinquete de 4 Puntos Un sistema de suspensión de trinquete suave y fácil de girar se asienta en la parte baja de la cabeza para reducir la presión		Casco 3M™ SecureFit™ H-702SFR-UV, Amarillo, Suspensión de Trinquete de Difusión de Presión de 4 Puntos	NTC 1523 ANSI Z89	Ante cualquier signo de daño físico (rupturas, raspaduras, perforaciones, etc.)
Desprendimiento de fragmentos. Maquinaria sin guarda. Uso de herramientas punzocortantes. Piso irregular. Elementos apilados inadecuadamente. Objetos suspendidos en el aire	Rostro	Protector facial	Casco Industrial Amarillo Con Protección Facial Pantalla Estireno Y Ajuste Con Correa Resiste un promedio de 3500 N (Newton) a una altura de 1,5m con un percutor que posee una masa de 3,60 kg		Casco Industrial Amarillo Con Protección Facial Pantalla Estireno Y Ajuste Con Correa	NTE INEN 146 ANSI/ISEA Z89 1	Ante cualquier signo de daño físico (rupturas, raspaduras, perforaciones, etc.)

Generación de polvos	Nariz	Respiradores	Válvula CoolFlow™ que mantiene fresco al usuario. Diseñado para dirigir el aire exhalado fuera del panel nasal, ayudando a reducir el empañamiento de las gafas Cinta con Grapas, Cuerda Trenzada Confort, Envuelto Individualmente, Material de electretos avanzado Clip nasal en aluminio		Respirador para Partículas 3M™ Aura™ 9211+, N95, Plegable, con válvula de exhalación	N95, aprobado por NIOSH 42.CFR.84	Ante cualquier signo de daño físico (rupturas, raspaduras, perforaciones, etc.)
Exposición a niveles altos de iluminación / deslumbramiento	Ojos	Gafas de seguridad para sol	Los lentes de policarbonato absorben el 99,9% de los rayos UVA y U Modelos con revestimiento antiempañante/antirrayas		Lentes de Seguridad 3M™ SecureFit™ Serie 400X	ANSI Z 87.1 NTC 3610	Ante cualquier signo de daño físico (rupturas, raspaduras, perforaciones, etc.)
Desprendimiento de fragmentos. Generación de Polvos.	Ojos	Gafas de seguridad	Los lentes de policarbonato absorben el 99,9% de los rayos UVA, UVB y UV entre 200 nm y 380 nm recubrimiento antiempañante		Lentes de Seguridad 3M™ Solus™ Serie 1000	ANSI Z87.1 y CSA Z94.3	Ante cualquier signo de daño físico (rupturas, raspaduras, perforaciones, etc.)
Ruido	Oídos	Protector auditivo de inserción	Clasificación de atenuación (SNR) 25dB Cordón y estuche. Apones lavables Suave y flexible, forma cónica que proporciona un ajuste adecuado		3M™ 1271 Tapones reutilizables	ANSI S3.19 (NRR 25 dB) NTC 22. EN 24869-1 (SNR=21 dB)	Ante cualquier signo de deterioro, daño o ante la presencia de contaminación (suciedad)
En todos los puestos de trabajo	Protección corporal	Ropa de trabajo	Overol 100% algodón, impermeable, antifluido, retardante a la combustión		Overol Tradicional	-	Ante la presencia de cortes, desgastes, perforaciones, o áreas descosidas

Trabajo a la intemperie	Protección corporal	Ropa de trabajo a la intemperie	Poncho impermeable de PVC, C10 de talla única. Fabricado en tela de poliéster con recubrimiento de PVC, unión de piezas por electro frecuencia.		PONCHO IMPERMEABLE DE PVC	-	Ante la presencia de cortes, desgastes o grietas, porosidades, o decoloración significativa
Desprendimiento de fragmentos. Elementos apilados inadecuadamente. Uso de herramientas punzocortante. Esfuerzo por empujar, tirar objetos o transportar cargas.	Tronco	Delantal de protección	Fuerte Carnaza lateral, con grosor de 1.4 mm de primera calidad, con cintas de amarre		DELANTAL DE CUERO	NFPA	Ante la presencia de cortes, desgastes o grietas, porosidades, o decoloración significativa
En todos los puestos de trabajo	Manos	Guantes	Recubrimiento de nitrilo en la palma que hace de estos guantes una alternativa ligera, flexible, resistente a la abrasión y duradera Excelente para trabajos que requieren destreza al manipular piezas afiladas. Duradero y lavable		Guante con Agarre Cómodo 3M™, Resistente a Cortes, Grande	ANSI Cut Level 3, EN388 4544 ANSI Cut Level 2, EN388 4343	Ante la presencia de cortes, desgastes o grietas, porosidades, o decoloración significativa
Esfuerzo por empujar, tirar objetos o transportar cargas.	Tronco	Corrector de postura	Fabricada en tela elástica de 8 pulgadas Cuenta con tercer cinturón de ajuste al frente con hebilla de 3 pasos con contactel Con tirantes elásticos ajustables Doble banda elástica de 4 pulgadas de ancho 3 varillas plásticas para brindar mayor soporte lumbar con soporte trasero central de 2 pulgadas Bies de polipropileno de 1" de alta resistencia Contactel para cierre al frente.		Faja Sacrolumbar Elástica con 3er cinturón	-	Ante la presencia de cortes, desgastes, perforaciones, o áreas descosidas

Trabajo a la intemperie.	Pies	Botas punta de acero	Botas PVC, antideslizante Suela anti perforante Resistente a ácidos, aceites, petróleo y humedad		BOTA DE PVC CON PUNTA DE ACERO	Norma técnica: NTP – ISO 20345-2011	Cambiar cuando se observe deterioro o ruptura Si se evidencia que el material ha perdido sus características físico-químicas
Suelo o piso irregular. Elementos apilados inadecuadamente. Objetos sus-pendidos en el aire. Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes. Maquinaria sin guarda. Uso de herramientas punzocortante.	Pies	Zapatos de trabajo	Fabricados con cuero hidrofugado (resistente al agua) Suelas en Caucho-Poliuretano-TPU Suelas resistentes al deslizamiento Suelas resistentes a hidrocarburos Suelas con resistencia al riesgo eléctrico (dieléctricas) 18.000 voltios Con topes de seguridad (punteras) resistentes al impacto y compresión 200J		156 - Botín de Seguridad para Hombre (café) SKU: 156PC-DH	NTE INEN-ISO 20345 NTE INEN-ISO 20347 ASTM F2413-17	Cambiar cuando se observe deterioro o ruptura Si se evidencia que el material ha perdido sus características físico-químicas

Nota. Elaborado por: Autor

6.3. Requerimientos Legales.

Toda empresa debe estar legalmente constituida y regirse a las ordenanzas y normas establecidas en el marco nacional por lo cual de acuerdo al tamaño de la empresa en cuanto al número de trabajadores así también de acuerdo a la actividad que realiza, esta debe someterse a cumplir los requerimientos legales.

A continuación, se muestra los requerimientos legales ecuatorianos e internacionales a los cuales Ecuador es miembro acerca de las disposiciones en materia de seguridad y salud de los trabajadores, cabe recalcar que la industria cuenta con 9 trabajadores que desempeñan sus actividades en la línea de producción de pallets semiterminados.

En la **Tabla 73** se presenta un Check List en la que se mostrará la descripción de lo que menciona el marco legal y si la industria “Edwin Alexander” en relación a su número de trabajadores cumple o no cumple o en defecto si no aplica.

Tabla 73

Check List de los requerimientos legales de acuerdo al tamaño de la industria

Lista de Chequeo de Obligaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo					
Normativa legal en seguridad y salud	Cumplimiento legal	Verificación			Observaciones
		Cumple	No Cumple	No Aplica	
Decisión 584 (2004) Art. 11 literal a). Acuerdo Ministerial 135 (2017) Art. 11 literal c).	¿Cuenta con responsable de la Gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos?		X		El empleador deberá designar responsables para la gestión de SST. Esta función lo puede desempeñar el delegado de SST.
Acuerdo Ministerial 0174 (2008) Reformado por el Acuerdo Ministerial 067 (2017)	¿Cuenta con certificación de competencias laborales en prevención de riesgos laborales o licencia de prevención de riesgos laborales?			X	

Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2012) Art. 132. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 132 numeral 3.	¿El personal que opera vehículos (Motorizados, automóviles, equipo pesado, montacargas, etc.) tiene la licencia respectiva de conducción?	X			Las licencias de conducción deberán ser renovadas cada 5 años como lo establece el reglamento de tránsito.
Acuerdo Ministerial 135 (2017) Art. 13. Decisión 584 (2004) Art. 11 literal a).	¿Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales -Registro en el SUT -Socialización del plan a trabajadores		X		El plan integral deberá ser revisado y actualizado periódicamente
Resolución 957 (2008) Art. 13, 14. Acuerdo Ministerial 135 (2017) Art. 10.	Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo -Registro en el SUT -Acta de elección del delegado		X		Al no alcanzar el número de trabajadores suficientes para la conformación del comité paritaria la industria deberá designar un delegado de SST de entre los trabajadores.
Decisión 584 (2004) Art. 11 literal c). Resolución 957 (2008) Art. 1 literal b), numeral 3 y 4. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 2.	Adopción de medidas de prevención y protección establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales:		X		Se recomienda a la industria disponer de un plan de prevención de riesgos laborales en cada uno de sus puestos de trabajo de manera urgente.
Acuerdo Ministerial 244 (2020)	Evidencia de implementación del Protocolo de Prevención y Atención de casos de Discriminación, Acoso laboral y toda forma de Violencia contra la Mujer en los espacios de trabajo.			X	Dentro de la línea de producción de la industria no hay mujeres trabajando.
Decisión 584 (2004) Art. 11 literal h), i). Art. 12, 15, 23, 24 literal j). Resolución 957 (2008) Art. 1 literal c). Decreto Ejecutivo 2393 (1986). Art. 11 numeral 9, 10.	Evidencia de capacitación en seguridad y salud en el trabajo: -Prevención de riesgos laborales -Prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos -Salud en el trabajo -Otras capacitaciones		X		La industria debe realizar capacitaciones periódicas a los trabajadores en materia de prevención riesgos laborales y llevar un registro de asistencia

Decisión 584 (2004) Art. 11 literal c). Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 5, Art. 176, 178, 179, 180, 181, 182.	Equipo de protección individual	X			La industria cumple con este punto de manera parcial, ya que el EPP q dispone a los trabajadores no es de todo correcta. Se recomienda a la industria realizar un estudio de los EPP que se requiere de acuerdo al riesgo al que están expuestos.
Decisión 584 (2004) Art. 11 literal c). Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 5, Art. 184.	¿La empresa dota de Ropa de trabajo?		X		La industria debe de dotar al personal con la ropa de trabajo adecuada para realizar sus actividades.
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 29, 32, 26, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110.	11. ¿La Estructura de prevención contra caída de objetos y personas está en buen estado y bajo norma? (Plataformas de trabajo, barandillas, rodapiés, escaleras fijas y de servicio, cadenas, cuerdas, cables, eslingas, ganchos, poleas, tambores de izar)			X	
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 34.	¿Los locales se encuentran limpios y ordenados? (Áreas de trabajo, pasillos, galerías y corredores libres de obstáculos y objetos almacenados)		X		La industria debe aplicar las medidas de control propuestas en la Tabla 66 de esta investigación.
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 76, 85 numeral 5, Art. 88, 95 numeral 5.	Las máquinas y herramientas cuentan con: -Dispositivos de paradas, pulsadores de parada, perfectamente señalizados, fácilmente accesibles y están en un lugar seguro -Las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas cuentan con resguardos u otros dispositivos de seguridad -Herramientas de mano en buenas condiciones de uso		X		La industria debe aplicar las medidas de control propuestas en la Tabla 66 de esta investigación.
Decreto Ejecutivo 2393 (1986). Art. 53, 55, 56, 61, 62.	Se han tomado medidas de prevención de riesgos para: -Ruido -Vibraciones		X		

	-Falta o exceso de Iluminación -Temperaturas Extremas (frio/caliente) -Radiaciones Ionizantes -Radiaciones Ultravioletas -Ventilación, renovación de aire y condiciones de ambiente de trabajo				
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 136 numeral 1 y 5, Art. 138 numeral 2.	¿Los productos y materiales inflamables se almacenan en locales distintos a los de trabajo o en recintos completamente aislados y los recipientes que los contienen se encuentran debidamente rotulados conforme la norma vigente?			X	
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 138 numeral 2.	¿Los bidones, baldes, barriles, garrafas, tanques y en general cualquier tipo de recipiente que tenga productos corrosivos o cáusticos, están rotulados con indicaciones de tal peligro y precauciones para su uso?			X	
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 66.	¿Se aplica medidas de bioseguridad para la prevención y control de agentes biológicos?			X	
"Decisión 584 (2004) Art. 11 literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 2, Art. 128. Acuerdo Ministerial 174 (2008) Art. 64."	Se han tomado medidas de prevención para: -Levantamiento manual de cargas -Posiciones forzadas -Movimientos repetitivos -Pantallas de visualización de datos (PVD)		X		Las medidas de control se analizarán periódicamente o cuando el puesto de trabajo haya tenido algún cambio o modificación importante.
Decisión 584 (2004) Art. 11 literal b), c) y e).	¿Se ha realizado gestión en la prevención de riesgos psicosociales?		X		
"Acuerdo Ministerial 174 (2008) Art. 41, 59 literales a), b), Art. 60 literal f), Art. 62, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118. Acuerdo Ministerial 013 (1998) Art. 14."	Se han tomado medidas de prevención y protección para: -Trabajos en altura -Trabajos en Caliente -Trabajos en Espacios Confinados -Trabajos con en instalaciones eléctricas energizadas -Trabajos en Excavaciones - Izajes de cargas (Montacargas / Grúas)			X	

<p>"Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1."</p>	<p>Señalización, cumple con la normativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Preventiva -Prohibitiva -Información -Obligación -Equipos contra incendio -Fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia 		X		
<p>Decisión 584 (2004) Art. 16. Resolución 957 (2008) Art. 1 literal d) numeral 4. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 13 numeral 1 y 2, Art. 24, 33, 58, 154 numeral 2, Art. 159 numeral 4, Art. 160 numeral 6, Art. 161. Acuerdo Ministerial 135 (2017) Art. 10 literal m). Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios (2009) Art. 17 tabla 1."</p>	<p>"22. ¿Se ha implementado las medidas descritas en el plan de emergencia o autoprotección descrito en el plan de prevención de riesgos laborales?</p> <ul style="list-style-type: none"> -Responsable de atender la Emergencia -Simulacros en el año en curso -Puertas y salidas de emergencia -Sistemas de detección de humo -Extintores (visibilidad y acceso) -Dispositivos de iluminación de emergencia 		X		
<p>"Código del Trabajo (2005) Art. 412 numeral 5. Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 2 literal b), Art. 13."</p>	<p>¿Cuenta con Historial de exposición laboral de los trabajadores (Historia Médica Ocupacional)?</p>		X		
<p>Decisión 584 (2004) Art. 14, 22. Resolución 957 (2008) Art. 5 literal h). Reglamento a la LOSEP (2011) Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 6. Acuerdo Ministerial 174 (2008) Art. 57 literal b). Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 2 literal a).</p>	<p>¿Se ha realizado los exámenes médicos ocupacionales a los trabajadores?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Inicio o ingreso b) Periódico c) Retiro 		X		
<p>"Código del Trabajo (2005) Art. 412. Acuerdo Ministerial 1404 (1978)"</p>	<p>¿Se ha comunicado los resultados de los exámenes médicos ocupacionales practicados con ocasión de la relación laboral?</p>		X		
<p>"Decisión 584 (2004) Art. 22. Resolución 957 (2008) Art. 17. Código del Trabajo (2005) Capítulo VII. Acuerdo Ministerial 174 (2008) Art. 57 literal a). Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 1, literal c), numeral 5, literal a)."</p>	<p>¿Cuenta con el Certificado de aptitud médica de los trabajadores? (Certificado de aptitud médica de ingreso, periódico)."</p>		X		

<p>"Decisión 584 (2004) Art. 11 literal f) y g). Resolución 957 (2008) Art. 5 literal m) y n). Código del Trabajo (2005) Art. 42 numeral 31. Reglamento a la LOSEP (2011) Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 14. Acuerdo Ministerial 135 (2017) Art. 10 literal a) Acuerdo Ministerial 174 (2008) Art. 11, 136, 137. Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 3 literal b), c) y d). Resolución CD 513 (2016)"</p>	<p>¿Se han producido accidentes de trabajo del año en curso? *Reporte al IESS. *Medidas de correctivas y preventivas. *Historia médica de seguimiento.</p>		X		
<p>Decisión 584. (2004) Art. 11 literal f) y g). Resolución 957 (2008) Art. 5 literal m) y n). Código del Trabajo (2005) Art. 42 numeral 31. Reglamento a la LOSEP (2011) Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 11 numeral 14. Acuerdo Ministerial 135 (2017) Art. 10 literal a) Acuerdo Ministerial 174 (2008) Art. 11, 136, 137. Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 3, literal b), c) y d). Resolución CD 513 (2016)"</p>	<p>¿Se han producido presunciones de enfermedad profesional u ocupacional del año en curso? *Reporte al IESS. *Medidas de correctivas y preventivas. *Historia médica de seguimiento."</p>		X		
<p>Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 5 literal b).</p>	<p>¿Cuenta con registros y estadísticas de ausentismo al trabajo (enfermedad común o laboral, accidentes u otros motivos)?</p>		X		
<p>"Resolución 957 (2008) Art. 5 literal c). Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45. Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 1 literal d)."</p>	<p>¿Se realiza promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de servicios sanitarios generales (baños, comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo)?</p>		X		
<p>"Ley Orgánica de Salud (2006) Art. 53. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 66 numeral 1. Acuerdo Ministerial 1404 (1978) Art. 11 numeral 2 literal f)."</p>	<p>¿Se ha ejecutado el programa de inmunizaciones de los trabajadores?</p>		X		
<p>"Acuerdo Interministerial No. MSP-MDT-2019-003</p>	<p>¿Se ha implementado una sala de apoyo a la lactancia materna? (Temporal)</p>			X	
<p>"Código de Trabajo (2005) Art. 430. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 46."</p>	<p>¿Cuenta con botiquín de emergencia para primeros auxilios?</p>		X		

"Código de Trabajo (2005) Art. 42. Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 37."	¿El comedor o un espacio asignado al consumo de alimentos mantiene una adecuada salubridad y ambientación?	X			
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 39.	¿En el centro de trabajo se dispone de abastecimiento de agua para el consumo humano?	X			
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 40.	¿Cuenta con vestuarios en buenas condiciones con separación para hombres y mujeres?			X	
Decreto Ejecutivo 2393. (1986) Art. 41, 42.	¿Cuenta con servicios higiénicos, excusados y urinarios en buenas condiciones con separación para hombres y mujeres?	X			
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 44.	¿Cuenta con lavabos en buenas condiciones y con útiles de aseo personal?	X			
Decreto Ejecutivo 2393 (1986) Art. 49, 50, 51, 52.	¿Cuenta con instalaciones campamentos en buenas condiciones?			X	

Nota. Elaborado por: Autor

La industria deberá cumplir con todas los requerimientos legales que se exponen en las normativas nacionales ya que el incumplimiento a esto le contraería serios problemas legales ya q el desconocimiento a las normativas de prevención de riesgos no exime de responsabilidad patronal.

Con base a esta investigación la industria dispondrá de:

Identificación de los riesgos laborales

Medición y Evaluación de los distintos tipos de riegos

Medidas de control para la mitigación de los riesgos presentes

Recomendación del EPP adecuado para cada tipo de riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

- acprevencion. (2019). *acprevencion* . Obtenido de Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas: <http://www.acprevencion.com/riesgos-ergonomicos-medidas-preventivas/>
- Agustín Gonzales, P. F. (2006). *Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales*. Obtenido de FC Editorial: <https://books.google.com.cu/books?id=SQaWMoVCj7wC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- AJE MADRID. (2018). *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas*. Obtenido de http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Obtenido de Introducción a la metodología científica : <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Barruffaldi L, M. M. (2017). *Análisis de riesgos laborales más significativos en el sector de aserrió: estudio de caso*. Obtenido de X Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias 2017: https://www.researchgate.net/publication/337290618_Analisis_de_riesgos_laborales_mas_significativos_en_el_sector_de_aserrio_estudio_de_caso
- Blanca Espada. (2021). *Okdiario*. Obtenido de Qué es ruido y tipos de ruido: <https://okdiario.com/curiosidades/definicion-tipos-ruido-2513194>
- Cámara de Industria y Producción. (n.d.). *C.I.P.* Obtenido de Matriz de Riesgos Laborales: <https://www.cip.org.ec/attachments/article/1590/Matriz-de-riesgos-laborales-MRL-2.xls>
- CISHT. (2018). *Industrias de Alto Riesgo*. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/RESOLUCION-001-28-03-2018-1.pdf?x42051>
- Código de Trabajo. (2012). *Ministerio de Trabajo*. Obtenido de Congreso Nacional: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Trabajo-PDF.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución*. Obtenido de Asamblea Nacional: https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf

- CUL. (2019). *Identificación de riesgos laborales - Reglamento de higiene y seguridad*. Obtenido de CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LATINOAMERICANA: <https://www.ul.edu.co/uleduco/cul/sst/identificacion-de-riesgos-laborales.html>
- Decisión 584. (2018). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Decreto Ejecutivo 2393. (2003). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES*. Obtenido de Ministerio de Trabajo: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>
- DECRETO SUPREMO N° 015-2005-SA. (2005). *saludarequipa*. Obtenido de REGLAMENTO SOBRE VALORES LIMITE PERMISIBLES PARA AGENTES QUIMICOS EN EL AMBIENTE DE TRABAJO: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/DS%20015-20015-SA%20APRUEBAN%20REGLAMENTO%20SOBRE%20VALORES%20LIMITE%20PERMISIBLES%20PARA%20AGENTES%20QUIMICOS%20EN%20EL%20AMBIENTE%20DE%20TRABAJO.pdf
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. Ergonautas*. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación de riesgos por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas*. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia : <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas*. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Dominguez, F. (2019). *Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles para disminuir el índice de accidentabilidad en la línea de producción de avenas. Empresa Fousca Trading E.I.R.I.* Obtenido de Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión : <https://repositorio.unjpsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/3273/DOMINGUEZ%20MARILUZ%20C%20Franco%20Darwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- EIRD. (2008). *Estrategia Internacional de Reducción de Desastres*. Obtenido de UN Office for Disaster Risk Reduction : https://www.eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion_de_riesgo_de_amenaza/8_gestion_de_riesgo.pdf
- ESSALUD. (2014). *El Proceso de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo y Controles – IPERC*. Obtenido de ESSALUD: http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/JULIO_2014.htm
- FISO. (2020). *Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional*. Obtenido de Glosario: <http://www.fiso-web.org/glosario>
- Gallo, K. (2020). *Accidentes Laborales producen más de 2 millones de muertes al año*. Obtenido de noticias.utpl: <https://noticias.utpl.edu.ec/accidentes-laborales-producen-mas-de-2-millones-de-muertes-al-ano#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Internacional%20del%20Trabajo,millones%20de%20muertes%20por%20a%C3%B1o.>
- GTC-45. (2012). *Guía Técnica Colombiana*. Obtenido de Comité Técnico de Normalización: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf?sequence=2>
- Hernandez, F. (2019). *GESTION DE RIESGOS LABORALES EN LOS PUESTOS DE*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO : <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5996>
- INSST. (2019). *EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d#:~:text=La%20evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20riesgos,en%20tal%20caso%2C%20sobre%20el
- INSST. (2020). *Ministerio de Trabajo y Economía Social*. Obtenido de Misión y Funciones: <https://www.insst.es/el-instituto/conoce-el-instituto/mision-y-funciones>
- INSST. (2021). *NTP 270. Elavucción de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_270.pdf/9c674732-ce77-481f-8c38-ffc03579bb75
- INSST. (2022). *Evaluación de Riesgos Laborales*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo:

https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d

INSST. (n.d.). *Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en las Pequeñas y Medianas Industrias*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/454629/4.+Medidas-actividades+para+eliminar+o+reducir+los+riesgos.pdf/9c0d3210-a8ed-4a2a-979a-bbf20db0e808?t=1532347333447>

ISO 9612:2010. (2017). *academia.edu*. Obtenido de Determinación de la exposición a ruido laboral: https://www.academia.edu/9753456/Determinaci%C3%B3n_de_la_exposici%C3%B3n_a_ruido_laboral_ISO_9612_2010

ISSUU. (2012). *Asociación Chilena de Seguridad*. Obtenido de Aserraderos en Problemas: <https://issuu.com/pymemad/docs/aserraderos>

Juan Fernández, M. V. (2014). *EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A MATERIAL PARTICULADO EN EMPRESAS PERTENECIENTES A DIFERENTES SECTORES ECONÓMICOS EN COLOMBIA*. Obtenido de Universidad del Rosario: <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/c6a800e3-3e08-47cb-9523-0e52f0dccc1e/content#:~:text=Resumen%3A,de%20enfermedades%20de%20tipo%20neopl%C3%A1sico>.

López, B. S. (2019). *Estudio de Tiempos*. Obtenido de Ingeniería Industrial online.com: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). *Aplicación de Matriz de Riesgos laborales*. Obtenido de https://www.academia.edu/6118101/APLICACION_DE_MATRIZ_DE_RIESGOS_LABORALES_LA_PROBABILIDAD_DE_OCURRENCIA_DEL_ACCIDENTE_INCLUYENDO_LAS_CONSECUENCIAS_VALOR

Mora, L. (2016). *Guía Práctica - Armado una Precisa Matriz de Riesgos*. Obtenido de Conferencia Anual Latinoamericana Sobre Delitos Financieros de la ACFCS: https://www.flexcompliance.com/repository/LUCIO_MORA_GUIA_PRACTICA_PARA_EL_ARMADO_DE_UNA_PRECISA_MATRIZ_DE_RIESGOS.pdf

NOM-025-STPS-2008. (2011). *SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL*. Obtenido de Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.: <https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-025.pdf>

- OHSAS 18001. (2020). *Evaluación de Riesgos y Análisis de Seguridad Laboral* . Obtenido de https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy16_sh-29629-sh6_EvaluaciondeRiesgosInstruccionmanual.pdf
- OIT. (2022). *¿Cómo gestionar la seguridad y salud en el trabajo?* Obtenido de Organización Internacional de Trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--es/index.htm>
- R.M. N.º 050-2013-TR. (2016). *Formatos Referenciales con la Información Mínima que Deben Contener los Registros Obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de mimp: https://www.mimp.gob.pe/files/programas_nacionales/pncvfs/ccst/RM-050-2013-TR-Formatos-referenciales.pdf
- Resolución 513. (2016). *REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL IESS*. Obtenido de INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL : <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+513>
- Resolución 957. (2008). *REGLAMENTO DEL INSTRUCTIVO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*. Obtenido de Ministerio de Trabajo: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCI%C3%93N-957.-REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Rodriguez, M. (2017). *Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el Aserradero Moderno Ubicado en el Ciudad de Riobamba*. Obtenido de Universidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3640/1/UNACH-EC-IPG-SISO-2017-0019.pdf>
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación* . Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- SCIELO. (2010). *Enfermería Global*. Obtenido de El ruido como riesgo laboral: una revisión a la literatura: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412010000200020#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20al%20ruido%20puede,a%20otras%20situaciones%20de%20riesgo.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social. (2011). *Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo*. Obtenido de NOM-025-STPS-2008: <https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-025.pdf>

SUNAFIL. (2021). *MANUAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES*. Obtenido de Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral: http://pqasperu.com/Descargas/Manual_IPERC.pdf

UNE-EN 12464-1 . (2003). *studocu*. Obtenido de Iluminación de Lugares de Trabajo: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-huelva/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/une-en-12464-12003-iluminacion-de-lugares-de-trabajo/4122037>

Vaca, D. (2017). *Determinación de la exposición a ruido laboral*. Obtenido de ISO 9612:2012: https://www.academia.edu/9753456/Determinaci%C3%B3n_de_la_exposici%C3%B3n_a_ruido_laboral_ISO_9612_2010

ANEXOS

Anexo 1

Aplicación del IPERC.

EL IPERC

La Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC), es un medio que sirve para controlar los peligros durante la ejecución de las actividades, prevenir lesiones o enfermedades ocupacionales, que traerá beneficios de ahorro en los costos sociales y económicos de una empresa u organización.

De acuerdo al DS 005-2012-TR el proceso del IPER será ejecutado con la participación de los trabajadores y/o sus representantes.

La IPERC deberá extenderse a todos los procesos, subprocesos y actividades de la empresa y deberá ser actualizada una vez al año como mínimo.

Así mismo, nos esperará un año para ser actualizado si en la empresa se ve afectada por:

- Modificaciones en los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, o el acondicionamiento de los lugares de trabajo. Un cambio en las condiciones de trabajo.
- Daños a la salud de los trabajadores.
- La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido lo hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

Metodología del proceso:

Alcanzamos una forma práctica y sencilla de identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles para que la empresa pueda acceder a una herramienta útil para evaluar y controlar sus peligros.

Existen distintas formas de llevar a cabo un IPERC, diseñadas y validadas para ello por entidades nacionales e internacionales.

De acuerdo al artículo 82° del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, el IPERC se realiza en consulta con los trabajadores, con la organización sindical o el comité o supervisor de seguridad y salud en el trabajo, según sea el caso.

Para realizar la evaluación de riesgos de una actividad, se deberán tener conocimientos sobre los siguientes aspectos:

- Características de los lugares de trabajo, actividades concretas realizadas por los trabajadores, sustancias químicas, herramientas, máquinas, instalaciones y sistemas de transporte utilizados, así como conocimientos sobre sus propiedades y estado, y sobre las instrucciones para su manejo.

- Conocimientos sobre los distintos peligros existentes, sus causas más comunes y sus efectos más probables.

- Requisitos legales y disposiciones, reglamentos y normas relativos al sector.

Las etapas del proceso IPERC son las siguientes:

1. Información previa.
2. Identificación de peligros.
3. Evaluación del riesgo.
4. Valoración del IPERC.
5. Adopción de medidas de control.
6. Revaloración del nivel de riesgo.

1. Información previa

La información previa es esencial sobre todo la referente a:

- a) Normas legales, reglamentos y organismos competentes relativos a la prevención de riesgos laborales.
- b) Peligros conocidos característicos a nuestras actividades.
- c) Datos sobre accidentes, enfermedades profesionales y/o sus causas, por alguna actividad parecida a la de su empresa u organización.
- d) Estadísticas oficiales.
- e) Asociaciones empresariales.
- f) Publicaciones técnicas
- g) Sus propios trabajadores y/o representantes.

2. Identificación de peligros

Es la determinación de los elementos peligrosos en todos los aspectos del trabajo. Para llevar a cabo esta tarea es necesario identificar los peligros relacionados con todos los aspectos del trabajo:

- Proceso y actividades de la empresa.
- Ambiente general de los locales de trabajo.
- Maquinaria, herramientas, e instalaciones generales.
- Medios de transporte interior
- Productos químicos.
- Organización del trabajo.

Como identificarlos:

- Conocimiento teórico.
- Inspecciones planeadas.
- Observaciones planeadas.
- Análisis de la tarea (AST).
- Investigación de accidentes.
- Consulta a sus trabajadores y/o representantes.

Identificación de trabajadores expuestos:

- Trabajadores fijos.
- Trabajadores que realizan tareas de apoyo (limpieza, mantenimiento, etc.)
- Contratista, subcontratistas.
- Independientes.
- Temporales.
- Estudiantes, aprendices, trabajadores en prácticas.
- Personal administrativo.

3. Evaluación del riesgo

La evaluación de riesgos es el punto de partida de la acción preventiva en la empresa, es el medio que sirve para controlar los peligros y actuar antes de que aparezcan las consecuencias. Así pues, una vez realizada la evaluación, si ésta pone de manifiesto situaciones de peligro, habrá que llevar a cabo las siguientes actuaciones.

A continuación, se detallan los pasos para la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles que deberán registrarse en el formato sugerido por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo:

A.- Definir la zona física donde se lleva a cabo las actividades del trabajo (¿dónde lo hacemos?).

B.- Definir un proceso / subproceso / actividad que realiza, en el cual se va a analizar los peligros existentes (¿qué hacemos?).

C.- Se definen las actividades requeridas para el desarrollo del trabajo (¿cómo hacemos la labor?).

D.- Se enumeran para cada actividad los peligros o factores (situaciones con potencial de daño: lesión y enfermedad) que podrían afectar al trabajador.

E.- Se enumeran para cada peligro o factor los posibles daños (lesiones o enfermedades ocupacionales) para el trabajador que está expuesto al peligro

F.- Verificar si los daños serían por falta de medidas de seguridad. Colocamos en dicha columna la letra “S” o si es por falta de medidas de salud ocupacional colocamos en dicha columna las letras “SO”

G.- Si la empresa viene controlando el peligro o factor, se describe en forma clara en la columna “MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES”.

H.- Para valorar el Índice de Probabilidad se hace uso de las siguientes tablas:

Índice que señala el número de personas expuestas al peligro

Tabla 1A

Índice de personas expuestas

Índice	Personas expuestas
1	De 1 a 3
2	De 4 a 12
3	Más de 12

Índice que señala la existencia de procedimientos para el control del peligro

Tabla 2A

Índice de procedimientos

Índice	Procedimientos existentes
1	Existen, son satisfactorios y suficientes
2	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes
3	No existen

Índice que señala el grado de capacitación del personal para controlar los peligros

Tabla 3A

Índice de capacitación del personal

Índice	Capacitación
1	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene
2	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control
3	Personal no entrenado, no conoce peligros por lo tanto no toma acciones de control accidental

El índice de exposición al peligro dependerá si está relacionado a la falta de medidas de seguridad (S) o por la falta de medidas de salud ocupacional (SO).

Tabla 4A

Índice de exposición al peligro

Índice	Exposición al Peligro
1	Al menos 1 vez al año (S) Esporádicamente (SO)
2	Al menos 1 vez al mes (S) Eventualmente (SO)
3	Al menos 1 vez al día (S) Eventualmente (SO)

El índice de probabilidad es el resultado de sumar los índices de personas expuestas, procedimientos existentes, capacitación y exposición al peligro.

I.- El índice de severidad señala el grado de severidad, esto se valora dependiendo si el peligro o factor es de seguridad (S) o de salud ocupacional (SO)

Tabla 5A

Índice de severidad

Índice	Severidad
1	Lesión Sin Incapacidad (S) Discomfort / Incomodidad (SO)
2	Lesión con Incapacidad Temporal (S) Daño a la Salud Reversible (SO)
3	Lesión con Incapacidad Permanente / Muerte Daño a la Salud Irreversible

J.-Luego se multiplica el Índice de probabilidad con el de severidad, donde obtendremos el grado de riesgo (TV, TO, MO, IM e IT) de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 6A

Estimación del riesgo

Estimación del Grado de Riesgo	
Grado de Riesgo	Puntaje
Trivial (TV)	4
Tolerable (TO)	De 5 a 8
Moderado (MO)	De 9 a 16
Importante (IM)	De 17 a 24
Intolerable (IT)	De 25 a 36

K.-Se sugiere considerar como riesgo significativo a partir del grado de riesgo “Importante” salvo acuerdo del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

L.-Describir medidas de control propuestas.

5. Revaloración del nivel de riesgos

Antes de su implantación, el plan de actuación debe revisarse, si:

Los nuevos sistemas de control conducirán a niveles de riesgo aceptables.

Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.

La opinión de los trabajadores y trabajadoras sobre la necesidad y operatividad de las nuevas medidas de control.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto, la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso.

La evaluación inicial deberá revisarse cuando así lo establezca una disposición específica.

En todo caso se revisará si cambian las condiciones de trabajo, y especialmente si se han detectado daños para la salud o se haya detectado a través de los controles periódicos de salud que las medidas preventivas son insuficientes.

Asimismo, deberá revisarse la evaluación inicial con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores y trabajadoras.

Nota. (ESSALUD, 2014)

Anexo 2

Medición de tiempo de ciclo por puestos de trabajo.

Tabla 7A

Descripción de tareas que se realiza en cada puesto de trabajo

Ítem	Puesto de trabajo	N° de operarios	Tarea
1	Recepción de M.P.	2	Transportar la M.P. hacia el área de cuadrado
2	Cuadrado	2	Cortar los tucos en bancos
3	Despuntado	1	Recortar los bancos en el largo requerido
4	Latillado	2	Cortar los bancos en latillas o tacos
5	Cantear y Almacenado	2	Cantear los filos de las latillas o tacos y almacenarlos

Nota. Elaborado por el Autor.

Cálculo del número de observaciones

Para el cálculo de número de observaciones se debe tomar en cuenta el tiempo que se demora el o los operarios en realizar un ciclo de trabajo, por lo cual para el número de lecturas se basa en la siguiente condición:

Tiempo de ciclo < 2 minutos = 10 lecturas

Tiempo de ciclo > 2 minutos = 5 lecturas

El tiempo de ciclo en cada uno de los puestos de trabajo a los cuales se va a realizar este estudio es inferior a 2 minutos, por lo cual, el número de lecturas en cada puesto de trabajo es de 10

Cálculo de suplemento por descanso.

Para determinar el Tiempo Estándar de cada tarea de trabajo a los tiempos de ciclo se le añade un cierto porcentaje al valor de tiempo promedio calculado, esto ayuda para la determinación de cuantos ciclos de trabajo realiza el trabajador en su jornada laboral.

Tras la realización del cálculo nos da que el porcentaje para suplementos es igual a 26%

Tabla 8A

Determinación de tiempos de ciclo de cada una de las tareas que se realiza en los puestos de trabajo.

MEDICIÓN DE TIEMPOS												Aserradero "Edwin Alexander "				
												CÓDIGO:				
												VERSIÓN:				
												FECHAS:				
												ELABORADO POR: Edwin Ocampo				
ESTUDIO DE TIEMPOS DE CICLO																
Departamento: Producción de Pallets										Producto:		Pallets Semiterminados				
										Hoja N°:		1	De	1		
										Fecha:		10 de julio 2023				
Operación: Recepción de Materia Prima										Hora inicio		10 H 00				
Estudio N°:		1		Maquinaria que Utiliza:				-				Hora fin		10 H 15		
Equipos e Instrumentos de medición: Cronómetro hoja de recogida de datos										Tiempo trans.:		0:15:00				
										N° de operarios		2				
Puesto de Trabajo	Tarea		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O.	T. Promd	Supl	T. Std.
Recepción de M.P.	Cargar, Transportar M.P. hacia el área de cuadrado.	T.O.	0:00:23	0:00:22	0:00:25	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:26	0:00:24	0:03:54	0:00:23	26%	0:00:29
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
		Tn	0:00:23	0:00:22	0:00:25	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:24	0:00:22				
Operación: Cuadrado										Hora inicio		10 H 15				
Estudio N°:		1		Maquinaria que Utiliza:				Cuadradora				Hora fin		10 H 30		
Equipos e Instrumentos de medición: Cronómetro hoja de recogida de datos										Tiempo trans.:		0:15:00				
										N° de operarios		2				
Puesto de Trabajo	Tarea		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O.	T. Promd	Supl	T. Std.
Cuadrador	Cortar los tucos en bancos.	T.O.	0:00:30	0:00:28	0:00:32	0:00:31	0:00:32	0:00:28	0:00:32	0:00:29	0:00:30	0:00:28	0:05:00	0:00:30	26%	0:00:38
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
		Tn	0:00:30	0:00:28	0:00:32	0:00:31	0:00:32	0:00:28	0:00:32	0:00:29	0:00:30	0:00:28				

Operación: Despuntado										Hora inicio		10 H 30				
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utiliza:			Despuntadora					Hora fin		10 H 45			
Equipos e Instrumentos de medición: Cronómetro hoja de recogida de datos										Tiempo trans.:		0:15:00				
										N° de operarios		1				
Puesto de Trabajo	Tarea		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O.	T. Promd	Supl	T. Std.
Despuntador	Recortar los bancos en el largo requerido	T.O.	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:00:30	0:00:18	0:00:25	0:00:22	0:03:40	0:00:22	26%	0:00:28
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
		Tn	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:00:30	0:00:18	0:00:25	0:00:22				
Operación: Latillado										Hora inicio		10 H 45				
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utiliza:			Latilladora					Hora fin		11 H 00			
Equipos e Instrumentos de medición: Cronómetro hoja de recogida de datos										Tiempo trans.:		0:15:00				
										N° de operarios		2				
Puesto de Trabajo	Tarea		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O.	T. Promd	Supl	T. Std.
Latilladores	Cortar los bancos en latillas y tacos.	T.O.	0:00:27	0:00:35	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:25	0:00:22	0:00:25	0:00:35	0:00:27	0:04:26	0:00:27	26%	0:00:34
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
		Tn	0:00:27	0:00:35	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:25	0:00:22	0:00:25	0:00:35	0:00:27				
Operación: Canteado										Hora inicio		11 H 00				
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utiliza:			Canteadora					Hora fin		11 H 15			
Equipos e Instrumentos de medición: Cronómetro hoja de recogida de datos										Tiempo trans.:		0:15:00				
										N° de operarios		2				
Puesto de Trabajo	Tarea		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total T.O.	T. Promd	Supl	T. Std.
Canteador y Arrumador	Cepillar los filos de las latillas o tacos y almacenarlos.	T.O.	0:00:23	0:00:22	0:00:31	0:00:20	0:00:27	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:03:53	0:00:23	26%	0:00:29
		V.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
		Tn	0:00:23	0:00:22	0:00:31	0:00:20	0:00:27	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:22	0:00:21				

V = Valoración del ritmo / T.o. = Tiempo Observado / Tn. = Tiempo normal / Supl = Suplementos / T.Std = Tiempo Estándar

Nota. Elaborado por el Autor

Figura 18A

Sistema de suplementos por descanso.

			SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO				
SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3		64	
Peso levantado por kilogramo				2		100	
2,5		0	1	f) Tensión visual			
5		1	2	Trabajos de cierta precisión		0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión		5	5
12,5		4	6	g) Ruido			
15		5	8	Sonido continuo		0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes		7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental			
30		17		Proceso algo complejo		1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo		8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono		0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

Nota. Elaborado por el Autor.

Anexo 3

Formato de encuesta aplicada a los trabajadores para la identificación de los tipos de riesgos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

OBJETIVO

La siguiente encuesta tiene como finalidad identificar los riesgos presentes en los puestos de trabajo en la línea de producción de la Industria Maderera "Edwin - Alexander". Por tal motivo, se solicita y agradece su colaboración. Se garantizará el absoluto anonimato y confidencialidad de sus respuestas en el más estricto cumplimiento de la protección de la información proporcionada.

PREGUNTA 1

¿Género?

Masculino

Femenino

PREGUNTA 2

Edad

18 - 40 años

41 - 60 años

>60 años

PREGUNTA 3

¿Estudios realizados?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Educación Inicial

Educación General Básica

Bachillerato

Superior

PREGUNTA 4

¿Qué nivel de conocimientos tiene usted sobre la seguridad laboral?

Bajo

Medio

Alto

PREGUNTA 5

¿Qué tiempo lleva trabajando en este tipo actividad laboral?

<1 año

1 a 3 años

> 3 años

PREGUNTA 6

¿La temperatura/ humedad en su puesto de trabajo le produce?

Frio

Sequedad

Calor

No crea problemas

PREGUNTA 7

¿La iluminación artificial o natural presente en su puesto de trabajo le permite realizar con normalidad sus tareas?

- No, se me dificulta realizar la tarea por falta de iluminación.
- Si, realizo con normalidad mis tareas asignadas.
- No, se me dificulta realizar la tarea por exceso de iluminación.

PREGUNTA 8

En su puesto de trabajo, ¿existe fuentes de emisión de gases, vapores, humos, etc.?

- SI
- NO

Si su respuesta anterior fue sí, indique que molestias le genera.

- Irritación ocular
- Ardor en las vías respiratorias
- Irritación en la piel
- Dolores de cabeza
- Alergias
- Obstaculización visual
- No genera ninguna molestia
- Todas las anteriores

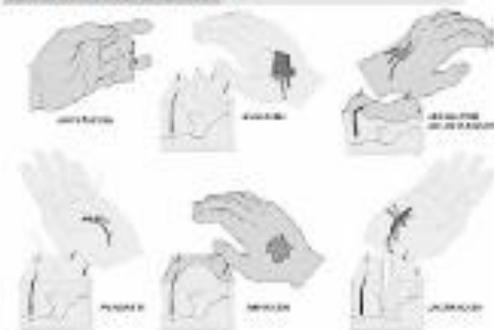
PREGUNTA 9

¿En el transcurso de su jornada laboral por la utilización de los equipos, máquinas o herramienta ha sufrido algún accidente?

- SI
- NO

Si su respuesta anterior fue sí, indique que consecuencias le generaron

- Amputación
- Avulsión
- Lesión por aplastamiento
- Punzante
- Abrasión
- Laceración



PREGUNTA 10

En su puesto de trabajo, ¿Existe la presencia de animales o plagas?

- SI
- NO

Si su respuesta anterior fue sí, indique que molestias le generaron.

- Pinchazos
- Picadura
- Mordedura

PREGUNTA 11

¿La ejecución de sus tareas diarias asignadas le ocasiona algún tipo de fatiga?

- Ninguna
- Cansancio leve
- Sobre esfuerzo

PREGUNTA 12

¿Siente usted algún dolor o molestia en músculos, articulaciones o huesos por consecuencia al trabajo que realiza?

SI

NO

Si su respuesta anterior fue sí, marque con una "X" las casillas que representa sus molestias y con que frecuencia.

	A VECES	A MENUDO	MUY A MENUDO
1- CUELLO			
2- HOMBROS			
3- BRAZOS			
4- CODOS			
5- ANTEBRAZOS			
6- MUÑECAS			
7- MANOS			
8- ZONA DORSAL			
9- NALGAS, CADERAS			
10- MUSLOS			
11- RODILLAS			
12- PIERNAS			
13- PIES/TOBILLOS			



PREGUNTA 13

Señale con una "X" en qué medida le molestan las siguientes relaciones laborales.

	NADA	ALGO	MUCHO
Relaciones con sus jefes			
Relaciones con sus compañeros de trabajo			
Que sus sugerencias no sean atendidas			
Al momento de recibir su salario			
Incertidumbre de empleo			
Entender las nuevas medidas y pedidos de los clientes			
Llegar al trabajo a tiempo por las mañanas			
Salir a su casa después de terminar su jornada laboral			
Carga mental de sus tareas asignadas			
No tener conocimientos de tareas que le asignen			
Al momento de tener pausas activas en su jornada laboral			
Realizar horas extras			

FECHA: ____/____/2022

Anexo 4

Tabulación e interpretación de los resultados de las encuestas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

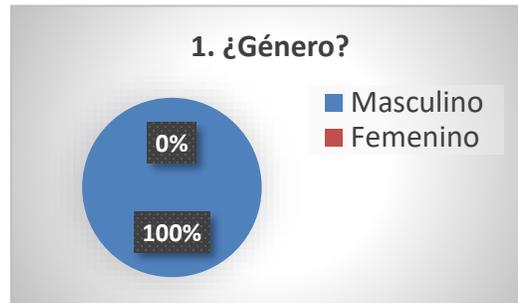
TABULACIÓN DE LA ENCUESTA APLICADA

EMPRESA: INDUSTRIA MADERERA "EDWIN ALEXANDER"
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN
POBLACIÓN: 9 TRABAJADORES

PREGUNTA 1

¿Género?

9	Masculino	100%
0	Femenino	0%

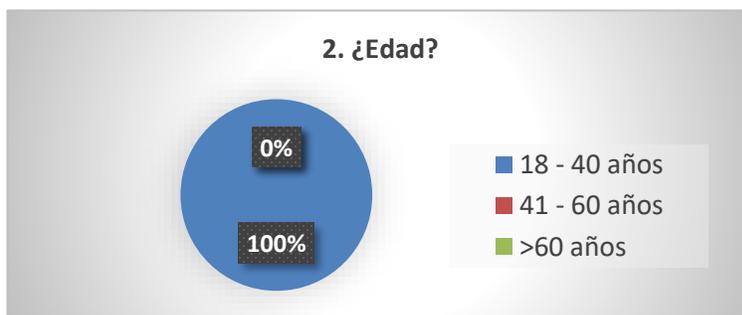


Interpretación: Los resultados obtenidos en la pregunta 1 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; en la industria el 100% de los encuestados, equivalente a 9 trabajadores que realiza sus actividades en la línea de producción son hombres.

PREGUNTA 2

¿Edad?

9	18 - 40 años	100%
0	41 - 60 años	0%
0	>60 años	0%

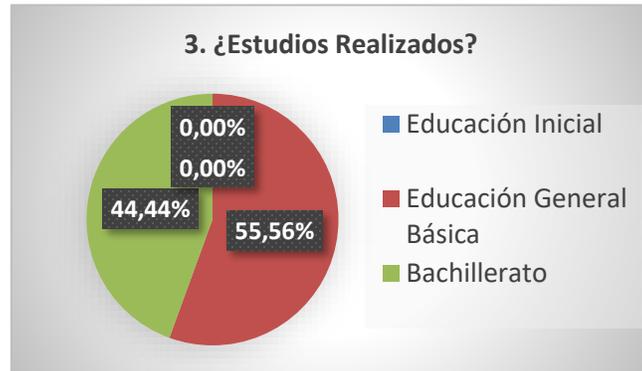


Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 2 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; en la industria el 100% de los encuestados, equivalente a 9 trabajadores, tiene un rango de edad de entre 18 a 40 años. Siendo un valor positivo debido a que en este rango de edad la capacidad productiva de las personas es de forma ascendente.

PREGUNTA 3

¿Estudios realizados?

0	Educación Inicial	0,00%
5	Educación General Básica	55,56%
4	Bachillerato	44,44%
0	Superior	0,00%



Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 3 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; el 0% de los encuestados, equivalente a 0 trabajadores tiene estudios básicos, que el 56% de los encuestados, equivalente a 5 trabajadores tienen Educación General Básica, que el 44% de los encuestados, equivalente a 4 trabajadores han alcanzado el Bachillerato y que el 0% de los encuestados, equivalente a 0 trabajadores tiene estudios superiores.

PREGUNTA 4

¿Qué nivel de conocimientos tiene usted sobre la seguridad laboral?

4	Bajo	44,44%
4	Medio	44,44%
1	Alto	11,11%



Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 4 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que, el 44,44% de los encuestados, equivalente a 4 trabajador tiene conocimientos bajos a cerca de la seguridad laboral, que el 44,44% de los encuestados, equivalente a 4 trabajadores tiene conocimientos medios a cerca de la seguridad industrial y que el 11,11% de los encuestados, equivalente a 1 trabajador tiene conocimientos altos a cerca de la seguridad industrial, este trabajador menciona que sus conocimientos adquiridos fueron por trabajos anteriores en compañías del oriente.

PREGUNTA 5

¿Qué tiempo lleva trabajando en este tipo de actividad?

1	<1 año	11,11%
4	1 a 3 años	44,44%
4	> 3 años	44,44%

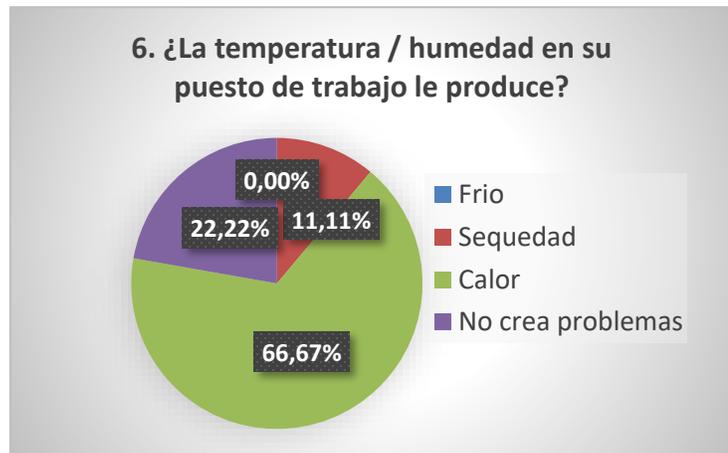


Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 5 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que, el 11,11% de los encuestados, equivalente a 1 trabajador tiene menos de un año trabajando en la actividad de aserrío, que el 44,44% de los encuestados, equivalente a 4 trabajadores llevan trabajando de uno a tres años en la actividad de aserrío y que el 44,44% de los encuestados, equivalente a 4 trabajadores tienen más de 3 años trabajando en la actividad de aserrío.

PREGUNTA 6

¿La temperatura/ humedad en su puesto de trabajo le produce?

0	Frio	0%
1	Sequedad	11,11%
6	Calor	66,67%
2	No crea problemas	22,22%

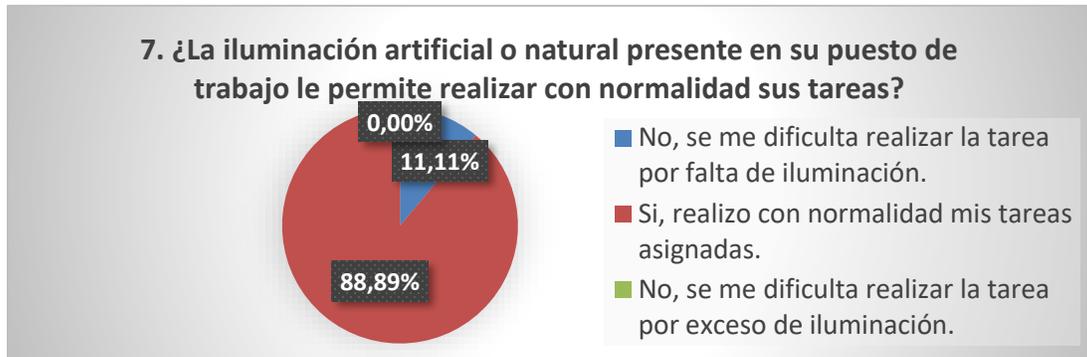


Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 6 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; el 0,00% de los encuestados, equivalente a 0 trabajador percibe frio en su puesto de trabajo, que el 11,11% de los encuestados, equivalente a 1 trabajador percibe sequedad en su puesto de trabajo al momento de realizar sus tareas, que el 66,67% de los encuestados, equivalente a 6 trabajadores sienten calor al momento de realizar sus tareas, que el 22,22% de los encuestados, equivalente a 2 trabajadores no les genera problemas la temperatura en su puesto de trabajo.

PREGUNTA 7

¿La iluminación artificial o natural presente en su puesto de trabajo le permite realizar con normalidad sus tareas?

1	No, se me dificulta realizar la tarea por falta de iluminación.	11,11%
8	Si, realizo con normalidad mis tareas asignadas.	88,89%
0	No, se me dificulta realizar la tarea por exceso de iluminación.	0,00%



Interpretación Los resultados obtenidos de la pregunta 7 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; el 11,11% de los encuestados, equivalente a 1 trabajador menciona que la iluminación presente en su puesto de trabajo es insuficiente para realizar sus tareas con normalidad, que el 88,89% de los encuestados, equivalente a 8 trabajadores dice que la luz presente en sus puestos de trabajo le permite realizar con normalidad sus tareas y que el 0,00% de los encuestados dice que se les dificulta realizar sus tareas por exceso de iluminación.

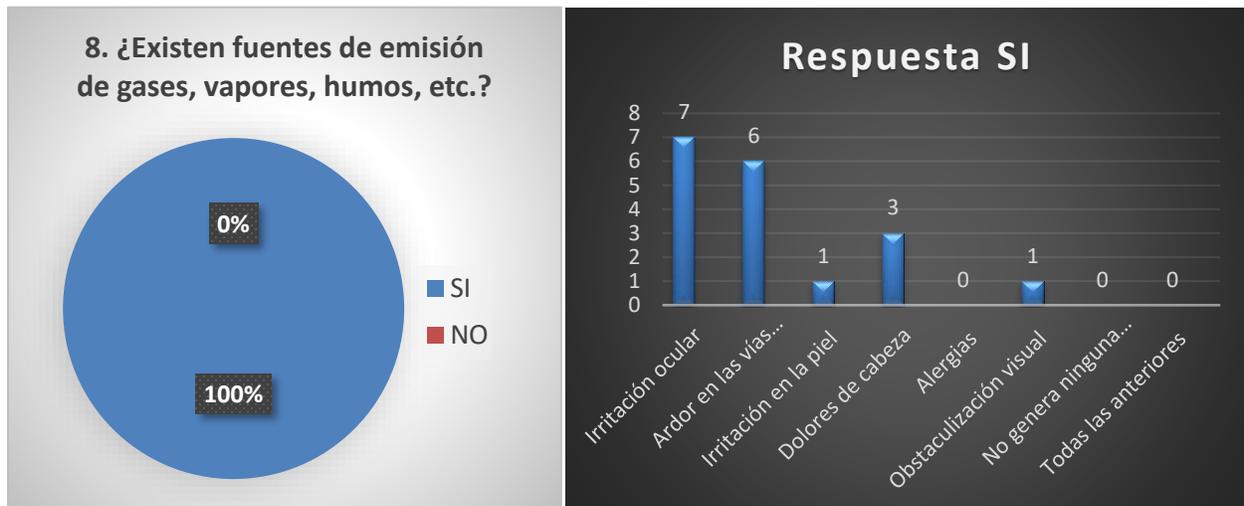
PREGUNTA 8

En su puesto de trabajo, ¿existe fuentes de emisión de gases, vapores, humos, etc.?

9 SI 100% 0 NO 0%

Si su respuesta anterior fue si, indique que molestias le generan.

7	Irritación ocular
6	Ardor en las vías respiratorias
1	Irritación en la piel
3	Dolores de cabeza
0	Alergias
1	Obstaculización visual
0	No genera ninguna molestia
0	Todas las anteriores



Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 8 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; el 100% de los encuestados, equivalente a 9 trabajadores reconocen una fuente de emisión de gases, vapor, humo, etc. en su puesto de trabajo, de ellos, 7 trabajadores presentan irritación en los ojos, 6 trabajadores presentan irritación en las vías respiratorias, 1 trabajador presenta irritación en la piel, 3 trabajadores presentan dolor de cabeza y 1 trabajador le genera obstaculización visual.

PREGUNTA 9

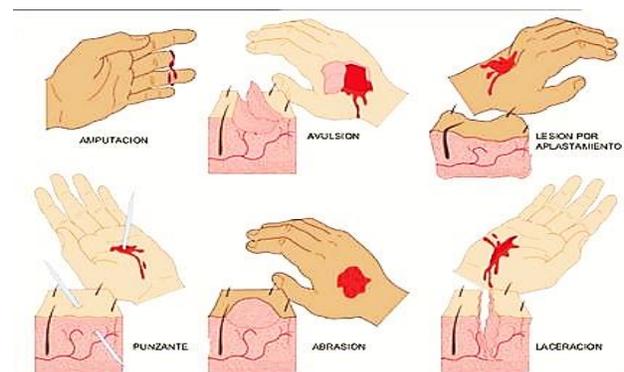
¿En el transcurso de su jornada laboral por utilización de los equipos o herramientas ha sufrido algún accidente?

3 SI 33,33%

6 NO 66,67%

Si su respuesta anterior fue si, indique que molestias le generan.

1	Amputación
1	Avulsión
1	Lesión por aplastamiento
2	Punzante
1	Abrasión
2	Laceración



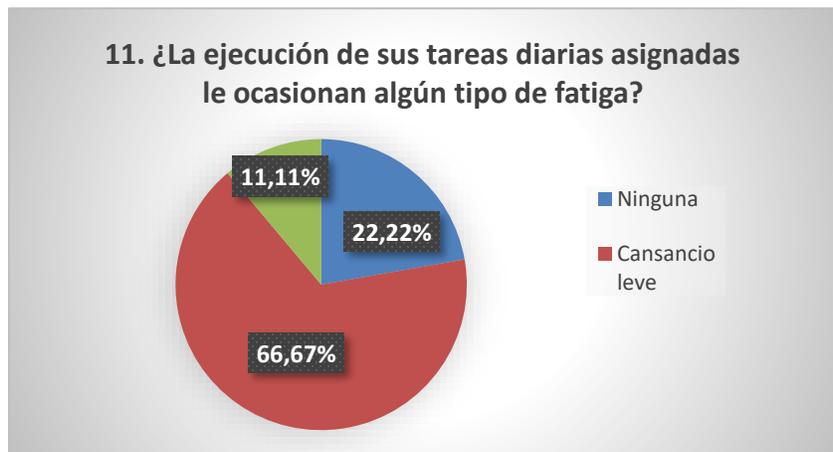


Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 10 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; el 33,33% de los encuestados equivalente a 3 trabajadores dice no haber visto la presencia de animales o plagas en sus puestos de trabajo, mientras que el 66,67% de los encuestados, equivalente a 6 trabajadores menciona que hay presencia de animales o plagas en sus puestos de trabajo; de los cuales 3 trabajadores dice haber sido mordidos por hormigas y 3 trabajadores dice haber sido picado por mosquitos u otro insecto.

PREGUNTA 11

¿La ejecución de sus tareas diarias asignadas le ocasiona algún tipo de fatiga?

2	Ninguna	22,22%
6	Cansancio leve	66,67%
1	Sobre esfuerzo	11,11%



Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 11 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; el 22,22% de los encuestados, equivalente a 2 trabajadores la ejecución de sus tareas asignadas no le ocasiona ningún tipo de fatiga, que el 66,67% de los encuestados, equivalente a 6 trabajadores menciona que al final de su jornada laboral terminan con un cansancio leve producto a las actividades que realizan, mientras que el 11,11% de los encuestados, equivalente a 1 trabajador menciona que al término de su jornada laborar le genera un sobre esfuerzo físico la ejecución de sus tareas diarias.

PREGUNTA 12

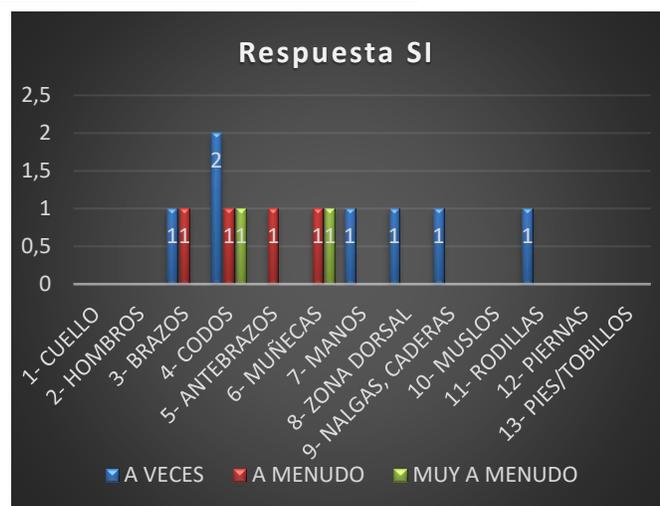
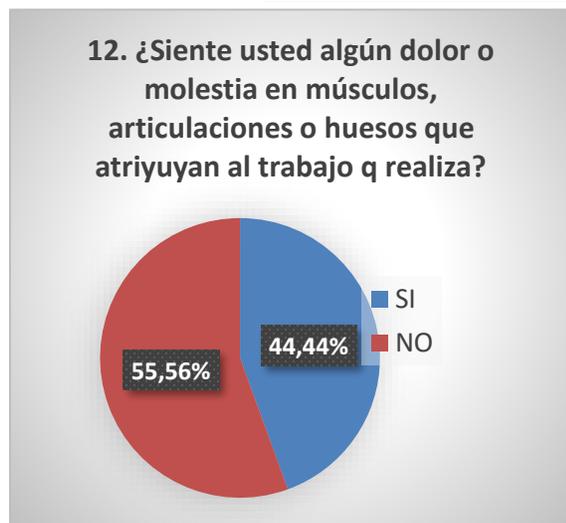
¿Siente usted algún dolor o molestia en músculos, articulaciones, o huesos que atribuyen al trabajo que realiza?

4 SI 44,44%

5 NO 55,56%

Si su respuesta anterior fue si, marque con una "x" las casillas que representa sus molestias y con qué frecuencia.

	A veces	A menudo	Muy a menudo
1- CUELLO			
2- HOMBROS			
3- BRAZOS	1	1	
4- CODOS	2	1	1
5- ANTEBRAZOS		1	
6- MUÑECAS		1	1
7- MANOS	1		
8- ZONA DORSAL	1		
9- NALGAS, CADERAS	1		
10- MUSLOS			
11- RODILLAS	1		
12- PIERNAS			
13- PIES/TOBILLOS			

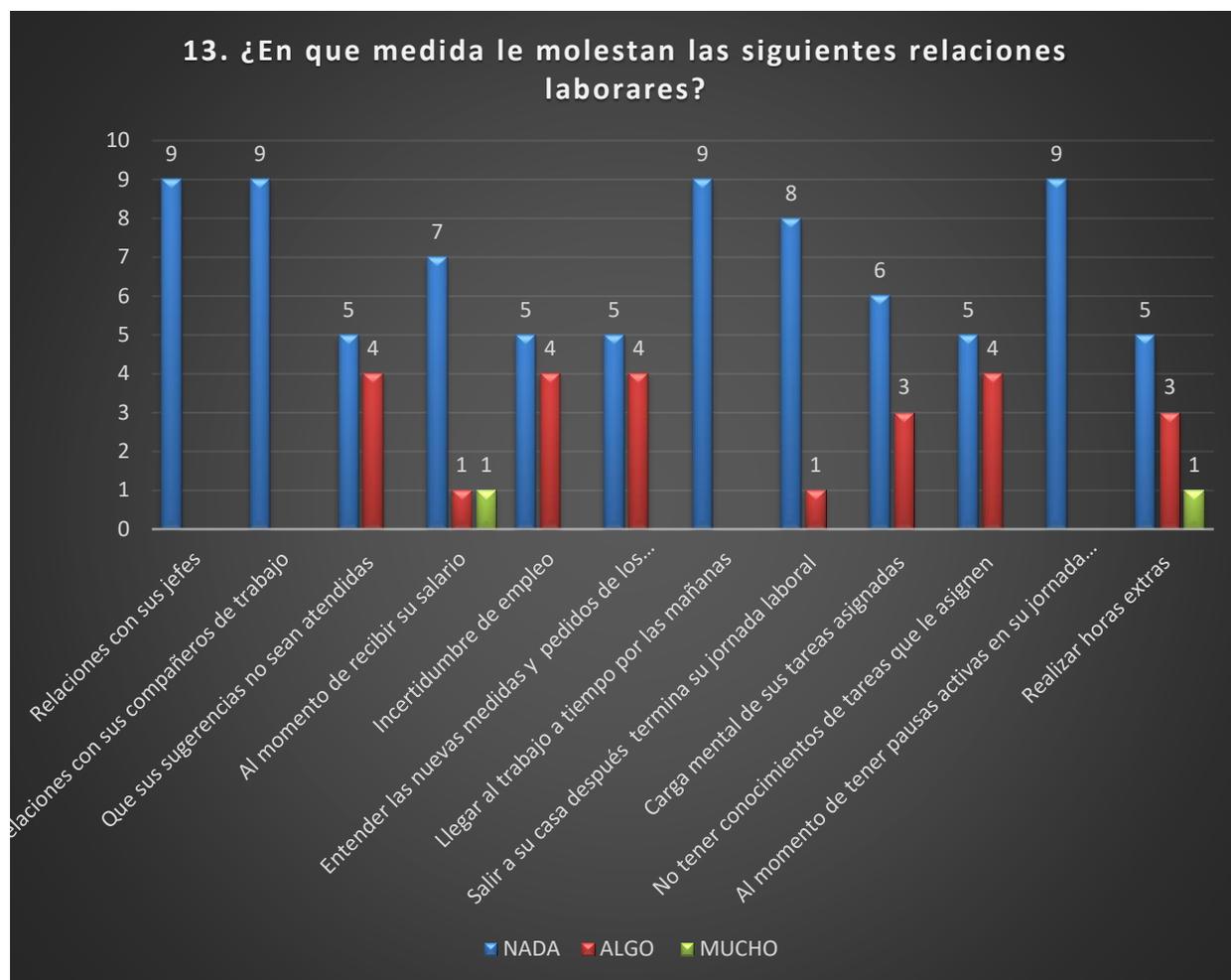


Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 12 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; el 55,56% equivalente a 5 trabajadores no siente ningún dolor o molestia que atribuyan a la ejecución de sus actividades diarias dentro de la empresa, mientras que el 44% de los encuestados, equivalente a 4 trabajadores dicen sentir molestias en algunas partes de su cuerpo, de los cuales; 2 trabajadores dicen tener molestias en sus brazos, 4 en sus codos, 1 en el antebrazo, 2 en la muñeca, 1 en las manos, 1 en la zona dorsal, 1 en las caderas y 1 en las rodillas, respectivamente.

PREGUNTA 13

Señale con una "X" en qué medida le molesta las relaciones laborales siguientes.

	Nada	Algo	Mucho
Relaciones con sus jefes	9		
Relaciones con sus compañeros de trabajo	9		
Que sus sugerencias no sean atendidas	5	4	
Al momento de recibir su salario	7	1	1
Incertidumbre de empleo	5	4	
Entender las nuevas medidas y pedidos de los clientes	5	4	
Llegar al trabajo a tiempo por las mañanas	9		
Salir a su casa después termina su jornada laboral	8	1	
Carga mental de sus tareas asignadas	6	3	
No tener conocimientos de tareas que le asignen	5	4	



Interpretación: Los resultados obtenidos de la pregunta 13 tras la aplicación de la encuesta, reflejan que; 9 de los 9 trabajadores no tienen ningún problema al relacionarse con sus jefes; a 9 de los 9 trabajadores no tienen ningún problema al relacionarse entre sus compañeros; a 5 de los 9 trabajadores no les generan molestias al momento de dar sugerencias a sus jefes, mientras que los 4 trabajadores restantes les genera algo de molestia sugerir algo; a 7 de los 9 trabajadores no les genera molestia ir a la oficina a recibir su salario, mientras que a 1 trabajador le genera algo de molestias ir a la oficina a recibir su salario y a 1 trabajador le genera mucha molestia ir a cobrar su salario en la oficina; 5 de los 9 trabajadores no les genera molestias la incertidumbre de empleo, mientras que a 4 trabajadores les genera algo de molestia la incertidumbre de empleo; 5 de los 9 trabajadores no tienen ninguna molestia en entender nuevas medidas o pedidos, mientras que a 4 trabajadores les genera algo de molestias comprender nuevas medidas o pedidos; 9 de los 9 trabajadores no les genera ninguna molestia llegar por las mañanas a su lugar de trabajo; a 8 de los 9 trabajadores no tienen ningún inconveniente al momento de salir de su trabajo hacia sus casas, mientras que a 1 trabajador le genera algo de inconvenientes regresar a su hogar después de la jornada laboral; a 6 de los 9 trabajadores no les genera carga mental las tareas asignadas, mientras que a 3 trabajadores les genera algo de carga mental realizar sus tareas asignadas; a 5 de los 9

trabajadores no les genera problema no tener conocimientos que le asignen nuevas tareas, mientras que a 4 trabajadores les genera algo de molestia la asignación de nuevas tareas; a 9 de los 9 trabajadores no les genera molestas que sean interrumpidos mientras realizan sus tareas para tener pausas activas; a 5 de los 9 trabajadores no les molesta quedarse trabajando horas extra para cumplir un pedido, mientras que a 3 trabajadores les genera algo de molestias quedarse trabajando después de haber cumplido su jornada laboral y a 1 trabajador le genera mucha molestia quedarse trabajando horas extras después de su jornada laboral para completar un pedido.

Anexo 5

Tabla 9A

Lista de Chequeo.



Check List	Aserradero "Edwin Alexander "
	CÓDIGO:
	VERSIÓN:
	FECHAS:
ELABORADO POR: Edwin Ocampo	

TIPO DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO	Existe el Peligro	
				SI	NO
FÍSICOS	100	Trabajo a la intemperie	Temperatura Ambiente	X	
	101	Focos de calor o frío	Contactos térmicos extremos	X	
	102	Ambientes con altas o muy bajas temperaturas	Temperaturas extremas temperaturas (estés térmico)		X
	103	Cambios bruscos de temperatura	Cambios bruscos de temperatura		X
	104	Exposición a fuentes radiactivas ionizantes/rayos (alfa, beta, gama, x)	Radiaciones Ionizantes		X
	105	Materiales calientes/fríos	Contactos térmicos extremos		X
	106	Exposición a radiación (UV, IR, pantalla PC, soldadura, celulares, otros)	Radiaciones No Ionizantes		X
	107	Exposición a niveles altos de iluminación/Deslumbramientos	Iluminación excesiva	X	
	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Iluminación deficiente	X	
	109	Manipulación de agua a bajas temperatura	Contactos térmicos extremos		X
	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	Ruido	X	

MECÁNICOS	111	Ruidos debido a trabajos con herramientas/objetos varios	Ruido		X
	112	Vibración debido a máquinas o equipos	Vibraciones		X
	113	Vibración debido a trabajos con herramientas de golpe	Vibraciones		X
	200	Suelo o piso irregular	Superficie irregular	X	
	201	Objetos en el Suelo	Caída de personal al mismo nivel	X	
	202	Líquidos en el Suelo	Caída de personal al mismo nivel		X
	203	Falta de Señalización	Caída de personal al mismo nivel	X	
	204	Falta de Orden y Limpieza	Caída de personal al mismo nivel		X
	205	Zanjas en el piso	Caída de personal al mismo nivel	X	
	206	Uso de escaleras portátiles	Caídas de personal a distinto nivel		X
	207	Uso de escaleras fijas	Caídas de personal a distinto nivel		X
	208	Uso de andamios y plataformas temporales	Caídas de personal a distinto nivel		X
	209	Trabajos en tejados y muros	Caídas de personal a distinto nivel		X
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Desplome o derrumbamientos	X	
	211	Uso de soportes/ apoyos metálicos	Desplome o derrumbamientos		X
	212	Manipulación de objetos y herramientas en altura	Caída de Objetos		X
	213	Elementos manipulados con grúas/montacargas/telehandler	Desplome o derrumbamientos		X
	214	Elementos apilados inadecuadamente	Desplome o derrumbamientos	X	
	215	Objetos suspendidos en el aire	Caída de Objetos	X	
	216	Elementos de montaje mal asegurados	Desplome o derrumbamientos		X
	217	Inadecuado Bloqueo y Rotulado	Atrapamiento por o entre objetos		X
	218	Inspección motor	Quemaduras		X
219	Tránsito vehicular temerario	Colisión/Atropello/Volcadura		X	
220	Problemas de Visibilidad (Luces altas, polvo, clima: niebla, lluvia, granizo, deslumbramiento del sol, otros)	Colisión/Atropello/Volcadura		X	

	221	Falta o Falla de Señalización en la vía	Colisión/Atropello/Volcadura		X
	222	Personal de Piso interactuando con equipos móviles	Colisión/Atropello/Volcadura		X
	223	Inadecuado Bloqueo de equipos al abandonar la cabina (uso de tacos/lampón, Apagado de motor)	Colisión/Atropello/Volcadura		X
	224	Operación Inadecuada de equipos	Colisión/Atropello/Volcadura		X
	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Contacto con piezas cortantes.	X	
	226	Manipulación de herramientas	Contacto con herramientas y objetos varios		X
	227	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de partículas	X	
	228	Maquinarias sin guarda	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	X	
	229	Manejo de equipos y maquinaria.	Atrapamiento por o entre objetos		X
	230	Herramientas punzo cortantes	Contacto con herramientas eléctricas	X	
	231	Objetos o superficies punzo cortantes	Contacto con objetos o superficies punzo cortantes		X
QUÍMICOS	300	Sustancias asfixiantes (gases y vapores)	Inhalación de sustancias asfixiantes		X
	301	Gases de combustión de maquinas	Inhalación de gases de combustión	X	
	302	Sustancias corrosivas	Exposición a químicos		X
	303	Sustancias irritantes o alergizantes	Exposición a químicos		X
	304	Sustancias narcotizantes	Exposición a químicos		X
	305	Humos de soldadura/corte	Exposición a químicos		X
	306	Sustancias químicas	Exposición a químicos		X
	307	Otras sustancias tóxicas	Exposición a químicos		X
	308	Generación de polvos	Inhalación de material particulado.	X	
	309	Fuga de líquidos inflamables y explosivos	Exposición a líquidos inflamables y explosivos		X
	310	Acumulación de material combustible	Exposición a líquidos inflamables y explosivos	X	

	311	Almacenamiento y trasvase de productos inflamables	Exposición a líquidos inflamables y explosivos		X
	312	Gases comprimidos (oxígeno, acetileno, gas propano)	Exposición a químicos		X
	313	Materiales y químicos peligrosos	Exposición a químicos		X
	314	Concentrado/relave	Exposición a químicos		X
	315	Neblinas de sustancias químicas	Exposición a químicos		X
	316	Prácticas no adecuadas en la manipulación de productos químicos	Exposición a químicos		X
BIOLÓGICOS	317	Fibras en suspensión	Inhalación de material particulado.		X
	400	Olores desagradables	Contaminantes biológicos		X
	401	Agentes patógenos en aire, suelo o agua	Contaminantes biológicos		X
	402	Alimentación en campo	Contaminantes biológicos		X
	403	Uso de sanitarios en campo	Contaminantes biológicos		X
	404	Residuos y desperdicios	Contaminantes biológicos		X
	405	Vectores (parásitos, roedores)	Accidentes causados por seres vivos	X	
	406	Plantas o vegetación	Accidentes causados por seres vivos		X
	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	Accidentes causados por seres vivos	X	
ERGONÓMICOS	408	Contacto con secreciones corporales	Contaminantes biológicos		X
	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	Manipulación de carga	X	
	501	Realizar movimientos seguidos	Movimientos repetitivos	X	
	502	Movimientos bruscos	Sobreesfuerzo		X
	503	Hábitos incorrectos del personal	Posturas forzadas	X	
	504	Uso de teclado, pantalla de PC, laptop, mouse del computador	Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD)		X
	505	Trabajo sedentario continuo	Posturas forzadas		X
	506	Mobiliario no adecuado	Posturas forzadas		X

PSICOSOCIALES	507	Espacios reducidos de trabajo	Posturas forzadas		X
	508	Trabajos de Pie	Posturas forzadas	X	
	600	Ambiente laboral inadecuado	Relaciones interpersonales inadecuadas		X
	601	Uso de Alcohol/Drogas	Pérdida de Capacidad Física, psicológica		X
	602	Horas de trabajo prolongadas/excesivas	Fatiga/estrés		X
	603	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	Fatiga/estrés	X	
	604	Sobrecarga de Trabajo	Fatiga/estrés	X	
	605	Turno de trabajo inadecuado	Fatiga/estrés		X
606	Personas/Conductas agresivas	Relaciones interpersonales inadecuadas			

Anexo 6

Tabla 10A

Evaluación cualitativa IPERC de los riesgos identificados.

 ASERRADERO "EDWIN ALEXANDER" CALIDAD EN MADERA					IPERC					Aserradero "Edwin Alexander "								
					EVALUACIÓN DE RIESGOS					CÓDIGO: VERSIÓN: FECHAS: ELABORADO POR: Edwin Ocampo								
PROCESOS					PELIGRO		RIESGO			EVALUACION INICIAL								
N°	ÁREA DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	Actv		CÓD	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	CONSECUENCIA DEL RIESGO	PROBABILIDAD					RIESGO = P x S	NR: NIVEL DE RIESGO (IT-IM-M-TO-TR)	RIESGO SIGNIFICATIVO (SI/NO)
				RUTINARIA (R)	NO RUTINARIA (NR)						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION(C)	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)			
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA METEDOR DE TUCOS	CARGA Y TRANSPORTA LA MATERIA PRIMA HACIA EL P.T. DE CUADRADO.	X		100	Trabajo a la intemperie	FÍSICO	Temperatura Ambiente	Deshidratación, fatiga, hiperhidrosis, dermatitis.	1	3	3	3	10	1	10	MO	NO
2			X		106	Exposición a radiación (UV, IR, pantalla PC, soldadura, celulares, otros)	FÍSICO	Radiaciones No Ionizantes	Insolación, dolor de cabeza envejecimiento prematuro.	1	3	3	3	10	1	10	MO	NO
3			X		107	Exposición a niveles altos de iluminación/Deslumbramientos	FÍSICO	Iluminación excesiva	Perdida temporal de la visión, fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
4			X		110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
5			X		200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
6			X		201	Objetos en el Suelo	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO

7	X	203	Falta de Señalización	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
8	X	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
9	X	214	Elementos apilados inadecuadamente	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	2	8	3	24	IM	SI
10	X	308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
11	X	405	Vectores (parásitos, roedores)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	2	8	2	16	MO	NO
12	X	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
13	X	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
14	X	501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	2	8	2	16	MO	NO
15	X	503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
16	X	508	Trabajos de Pie	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Fatiga y tensión muscular en piernas, espalda y cuello al disminuir el flujo de sangre en estas zonas.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
17	X	603	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO

18		X	604	Sobrecarga de Trabajo	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
1	CUADRADO CUADRADORES CORTAR LOS TUCOS EN BANCOS	X	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
2		X	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
3		X	200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
4		X	203	Falta de Señalización	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
5		X	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
6		x	215	Objetos suspendidos en el aire	MECÁNICO	Caída de Objetos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
7		X	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	1	3	2	3	9	3	27	IT	SI
8		X	227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
9		X	228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	1	3	1	3	8	3	24	IM	SI
10		X	301	Gases de combustión de maquinas	QUÍMICO	Inhalación de gases de combustión	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, y confusión	1	3	3	2	9	1	9	MO	NO
11		X	308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	1	3	3	2	9	2	18	IM	SI
12		X	405	Vectores(parásitos, roedores)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	2	8	2	16	MO	NO

13		X	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	2	8	2	16	MO	NO
14		X	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
15		X	501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
16		X	503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
17		X	508	Trabajos de Pie	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Fatiga y tensión muscular en piernas, espalda y cuello al disminuir el flujo de sangre en estas zonas.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
18		X	603	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO
19		X	604	Sobrecarga de Trabajo	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO
1	DESPUNTADO DESPUNTADOR	X	101	Focos de calor o frío	FÍSICO	Contactos térmicos extremos	Quemaduras, irritación en la piel.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
2		X	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
3		X	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
4		X	200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
5		X	203	Falta de Señalización	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
6		X	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI

7	X	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	1	3	2	3	9	3	27	IT	SI
8	X	227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
9	X	228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
10	X	301	Gases de combustión de maquinas	QUÍMICO	Inhalación de gases de combustión	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, y confusión	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
11	X	308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
12	X	310	Acumulación de material combustible	QUÍMICO	Exposición a líquidos inflamables y explosivos	Quemaduras superficiales, irritación en la piel.	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
13	X	405	Vectores(parásitos, roedores)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
14	X	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
15	X	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
16	X	501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
17	X	503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI

18		X	508	Trabajos de Pie	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Fatiga y tensión muscular en piernas, espalda y cuello al disminuir el flujo de sangre en estas zonas.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
19		X	603	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO
20		X	604	Sobrecarga de Trabajo	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO
1	LATILLADO LATILLADORES	X	101	Focos de calor o frío	FÍSICO	Contactos térmicos extremos	Quemaduras, irritación en la piel.	1	3	2	2	8	2	16	MO	NO
2		X	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
3		X	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
4		X	200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
5		X	203	Falta de Señalización	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
6		X	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
7		X	215	Objetos suspendidos en el aire	MECÁNICO	Caída de Objetos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
8		X	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	1	3	2	3	9	3	27	IT	SI
9		X	227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
10		X	228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	1	3	1	3	8	3	24	IM	SI

11	X	301	Gases de combustión de maquinas	QUÍMICO	Inhalación de gases de combustión	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, y confusión	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
12	X	308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
13	X	310	Acumulación de material combustible	QUÍMICO	Exposición a líquidos inflamables y explosivos	Quemaduras superficiales, irritación en la piel.	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
14	X	405	Vectores(parásitos, roedores)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
15	X	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
16	X	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
17	X	501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
18	X	503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
19	X	508	Trabajos de Pie	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Fatiga y tensión muscular en piernas, espalda y cuello al disminuir el flujo de sangre en estas zonas.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
20	X	603	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO

21		X	604	Sobrecarga de Trabajo	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO
1		X	101	Focos de calor o frío	FÍSICO	Contactos térmicos extremos	Quemaduras, irritación en la piel.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
2		X	108	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	FÍSICO	Iluminación deficiente	Fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
3		X	110	Ruido debido a máquinas o equipos a niveles superiores a los permitidos	FÍSICO	Ruido	Dolor de cabeza, estrés, hipoacusia, pérdida temporal de audición.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
4		X	200	Suelo o piso irregular	MECÁNICO	Superficie irregular	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
5		X	203	Falta de Señalización	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
6		X	205	Zanjas en el piso	MECÁNICO	Caída de personal al mismo nivel	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
7		X	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
8		X	214	Elementos apilados inadecuadamente	MECÁNICO	Desplome o derrumbamientos	Golpes, lesiones, contusiones, dislocaciones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
9		X	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	MECÁNICO	Contacto con piezas cortantes.	Cortes, lesiones, atrapamientos, amputación de miembros.	1	3	2	3	9	3	27	IT	SI
10		X	227	Desprendimiento de fragmentos	MECÁNICO	Proyección de partículas	Incrustación de fragmentos en diferentes partes del cuerpo, cortes, raspones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
11		X	228	Maquinarias sin guarda	MECÁNICO	Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	Cortes, dislocaciones, amputaciones.	1	3	1	3	8	3	24	IM	SI
12		X	230	Herramientas punzo cortantes	MECÁNICO	Contacto con herramientas eléctricas	Cortes, heridas, incisiones.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI

CANTEADO Y ALMACENADO
CANTEADORES

CEPILLAR LOS FILOS DE LAS LATILLAS O TACOS Y LOS ALMACENARLOS

13	X	301	Gases de combustión de maquinas	QUÍMICO	Inhalación de gases de combustión	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, y confusión	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
14	X	308	Generación de polvos	QUÍMICO	Inhalación de material particulado.	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, irritación de las vías aéreas y confusión	1	3	3	3	10	2	20	IM	SI
15	X	310	Acumulación de material combustible	QUÍMICO	Exposición a líquidos inflamables y explosivos	Quemaduras superficiales, irritación en la piel.	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
16	X	405	Vectores(parásitos, roedores)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
17	X	407	Presencia de animales silvestres (insectos, arácnidos, mamíferos, reptiles)	BIOLÓGICO	Accidentes causados por seres vivos	Dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, enfermedades biológicas, infecciones.	1	3	1	3	8	2	16	MO	NO
18	X	500	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas	ERGONÓMICO	Manipulación de carga	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
19	X	501	Realizar movimientos seguidos	ERGONÓMICO	Movimientos repetitivos	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
20	X	503	Hábitos incorrectos del personal	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Molestias cervicales, trastornos en la zona lumbar.	1	3	2	3	9	2	18	IM	SI
21	X	508	Trabajos de Pie	ERGONÓMICO	Posturas forzadas	Fatiga y tensión muscular en piernas, espalda y cuello al disminuir el flujo de sangre en estas zonas.	1	3	2	3	9	1	9	MO	NO
22	X	603	Monotonía/ repetitividad de la tarea.	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO
23	X	604	Sobrecarga de Trabajo	PSICOSOCIAL	Fatiga/estrés	Falta de rendimiento, concentración, síndrome de burnout	1	3	2	2	8	1	8	TO	NO

Anexo 7

Certificado de calibración del Luxómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6835-001-22

		 				
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
DIRECCIÓN:	AV ANTONIO JOSE DE SUCRE KM 15 VIA A GUANO					
TELÉFONO:	2364314					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	EDISON VERDEZOTO					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	LUXOMETRO	CÓDIGO ⁽¹⁾ :	2881621			
MARCA:	TESTO	RESOLUCIÓN:	1 : 10			
MODELO:	545	INTERVALO DE MEDIDA ⁽²⁾ :	(0 a 100000) lx			
SERIE:	02396968	UBICACIÓN:	NO ESPECÍFICA			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.071	LÁMPARA INCANDESCENTE PATRÓN	PHILIPS	FEL	CENAM FEL-14	2023-11-17	CNM-CC-520-326-330 2019
EL.PT.930	DISTANCIOMETRO	BOSCH	GLM35	712403652	2023-06-29	CC-2880-029-22
EL.PT.710	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	170500256	2023-06-22	CC-2880-016-22
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON LÁMPARA INCANDESCENTE					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CNM-MFO-PT-004 2010					
PROCEDIMIENTO:	PEC EL.050					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. RADIANCIA Y ÓPTICA (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	22.5 °C	±0.2 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	49.5 %HR	±0.3 %HR				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Valor Nominal I _x	Lectura Ítem I _x	Error de Medición I _x	Error Relativo de Medición (%)	Incertidumbre Relativa (%)	Factor de Cobertura (k)	
201	203	2,4	1,2	1,1	2,01	
500	505	5,4	1,1	1,0	2,00	
998	994	-4,1	-0,4	1,0	2,00	
1998	1994	-4,2	-0,2	1,0	2,00	
3992	3989	-3,2	-0,1	1,0	2,00	
RESULTADO DE UNA MEDICIÓN						
El resultado de una medición, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:						
$E_{REAL} = E_{ITEM} * 0,99683$						
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTAS:						
- La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la resolución del patrón empleado.						
- La incertidumbre relativa reportada en este documento es únicamente para el intervalo en el cual se ha realizado la calibración.						
- Para encontrar la lectura corregida de los valores que se encuentren dentro del intervalo en el cual se ha realizado la calibración, es recomendable aplicar la relación $E_{REAL} = E_{ITEM} * FC$, en donde E_{ITEM} debe remplazarse por la lectura del luxómetro.						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Sergio Rodríguez	FECHA DE EMISIÓN:	2022-12-13			
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2022-12-13	FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN:	2023-12			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2022-12-13					



Autorizado y firmado electrónicamente por:



Anexo 8

Medición y evaluación de iluminación

		EVALUACIÓN DE RIESGOS		Aserradero "Edwin Alexander"																
		RIESGO FÍSICO		CÓDIGO:	VERSIÓN:															
				FECHA:	ELABORADO POR: Edwin Ocampo															
Departamento: Producción de Pallets			Producto:	Pallets Semiterminados																
			Hoja N°:	1	De 1															
			Fecha:	21 de julio 2023																
Índice de área de planta																				
IC = índice de área x, y = Dimensiones del área (largo y ancho), en metros. h = Altura de la iluminaria respecto al plano de trabajo, en metros		$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$		$IC = ((9)(15)) / (3(9 + 15))$ $IC = 1.88$																
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Índice de área</th> <th>A) Número mínimo de zonas a evaluar</th> <th>B) Número de zonas a considerar por la limitación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IC < 1</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1 ≤ IC < 2</td> <td>9</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2 ≤ IC < 3</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3 ≤ IC</td> <td>25</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>		Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación	IC < 1	4	6	1 ≤ IC < 2	9	12	2 ≤ IC < 3	16	20	3 ≤ IC	25	30
Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación																		
IC < 1	4	6																		
1 ≤ IC < 2	9	12																		
2 ≤ IC < 3	16	20																		
3 ≤ IC	25	30																		
Número mínimo de zonas a evaluar: 9																				
Operación : Recepción de Materia Prima			Hora Inicio:	10 H 30																
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utilizada:	-	Hora Fin:	10 H 35															
Equipos o metodología de evaluación: Luxómetro TESTO 545, Hoja de recogida de datos, Nom-025-STPS-2008.			Tiempo Trans:	0:05:00																
			N° de Operarios	2																
			T. de Medición	2 minutos																
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Decreto Ejecutivo 2393	Iluminación medida	Observaciones del equipo														
Metedores de tucos	107	Iluminación excesiva	Exposición a niveles altos de iluminación	Iluminación mínima 100 luxes	Error / + de 100000	El equipo que se utilizó es el TESTO 545, el mismo cuenta con su hoja de calibración y mantenimiento respectivo para lograr medidas más exactas y resultados confiables. El rango de medición del instrumento de medición es de 0 a 100000 lux.														
Índice de luminancia																				
Índice de iluminancia = Iluminación requerida / Nivel mínimo requerido				Observación: en este puesto de trabajo la materia prima es descargada por los vehículos en la parte exterior de los canchones en el cual se cuenta instalada la línea de producción por lo que el nivel de luz existente supera los 100000 luxes por lo que el luxómetro no pudo arrojar valores numéricos, cabe recalcar también que los trabajadores de este puesto de trabajo no están expuestos a deslumbramiento ya que los asos de luz superan los 85° de la línea horizontal de dirección visual																
Operación : Cuadrado			Hora Inicio:	10 H 35																
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utilizada:	Cuadradora	Hora Fin:	10 H 40															
Equipos o metodología de evaluación: Luxómetro TESTO 545, Hoja de recogida de datos, Nom-025-STPS-2008.			Tiempo Trans:	0:05:00																
			N° de Operarios	2																
			T. de Medición	2 minutos																
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Decreto Ejecutivo 2393	Iluminación medida (LUX)	Factor de Reflexión (LUX)														
Cortar los tucos en bancos	108	Iluminación deficiente	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Iluminación mínima 100 luxes	3109	1039														
Índice de luminancia																				
Factor de Reflexión $Kf = \frac{E1}{E2}(100)$		$Kf = \frac{1039}{3109}(100)$ $Kf = 33,42 \%$		Incremento = Nivel mín. requerido - Nivel medido Incremento = 100 - 3109 Incremento = - 3009 Incremento < 0 Aceptable																
E1 = Valor de la fotocelda orientada hacia la superficie de trabajo. E2 = Valor de la fotocelda hacia arriba de la superficie de trabajo		$33.42 < 50 \%$ Aceptable																		

Operación : Despuntado				Hora Inicio:	10 H 40	
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utilizada:	Despuntadora	Hora Fin:	10 H 45	
Equipos o metodología de evaluación: Luxómetro TESTO 545, Hoja de recogida de datos, Nom-025-STPS-2008.				Tiempo Trans:	0:05:00	
				N° de Operarios	1	
				T. de Medición	2 minutos	
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Decreto Ejecutivo 2393	Iluminación medida (LUX) E2	Factor de Reflexión (LUX) E1
Cortar los tucos en bancos	108	Iluminación deficiente	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Iluminacion minima 100 luxes	1877	803
Índice de luminancia						
Factor de Reflexión $Kf = \frac{E1}{E2}(100)$ E1 = Valor de la fotocelda orientada hacia la superficie de trabajo. E2 = Valor de la fotocelda hacia arriba de la superficie de trabajo			$Kf = \frac{803}{1877}(100)$ $Kf = 42,78 \%$ 42,78 < 50 % Acceptable		Incremento = Nivel mín. requerido - Índice de luminancia Incremento = 100 - 1877 Incremento = - 1777 Incremento < 0 Acceptable	
Operación : Latillado				Hora Inicio:	10 H 45	
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utilizada:	Latilladora	Hora Fin:	10 H 50	
Equipos o metodología de evaluación: Luxómetro TESTO 545, Hoja de recogida de datos, Nom-025-STPS-2008.				Tiempo Trans:	0:05:00	
				N° de Operarios	2	
				T. de Medición	2 minutos	
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Decreto Ejecutivo 2393	Iluminación medida (LUX) E2	Factor de Reflexión (LUX) E1
Cortar los tucos en bancos	108	Iluminación deficiente	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Iluminacion minima 100 luxes	1502	404
Índice de luminancia						
Factor de Reflexión $Kf = \frac{E1}{E2}(100)$ E1 = Valor de la fotocelda orientada hacia la superficie de trabajo. E2 = Valor de la fotocelda hacia arriba de la superficie de trabajo			$Kf = \frac{404}{1502}(100)$ $Kf = 26.90 \%$ 26.90 < 50 % Acceptable		Incremento = Nivel mín. requerido - Índice de luminancia Incremento = 100 - 1502 Incremento = - 1402 Incremento < 0 Acceptable	
Operación : Canteado				Hora Inicio:	10 H 50	
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utilizada:	Canteadora	Hora Fin:	10 H 55	
Equipos o metodología de evaluación: Luxómetro TESTO 545, Hoja de recogida de datos, Nom-025-STPS-2008.				Tiempo Trans:	0:05:00	
				N° de Operarios	2	
				T. de Medición	2 minutos	
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Decreto Ejecutivo 2393	Iluminación medida (LUX) E2	Factor de Reflexión (LUX) E1
Cortar los tucos en bancos	108	Iluminación deficiente	Realizar trabajos con niveles bajos de iluminación/penumbra	Iluminacion minima 100 luxes	2051	331
Índice de luminancia						
Factor de Reflexión $Kf = \frac{E1}{E2}(100)$ E1 = Valor de la fotocelda orientada hacia la superficie de trabajo. E2 = Valor de la fotocelda hacia arriba de la superficie de trabajo			$Kf = \frac{331}{2051}(100)$ $Kf = 16.14 \%$ 16.14 < 50 % Acceptable		Incremento = Nivel mín. requerido - Índice de luminancia Incremento = 100 - 2051 Incremento = - 1951 Incremento < 0 Acceptable	

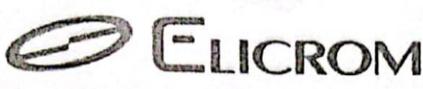
Anexo 9

Certificado de calibración del Sonómetro.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6835-002-22

		 				
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
DIRECCIÓN:	AV ANTONIO JOSE DE SUCRE KM 15 VIA A GUANO					
TELÉFONO:	2364314					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	EDISON VERDEZOTO					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONOMETRO	CLASE:	1			
MARCA:	DELTA OHM	UNIDAD DE MEDIDA:	dB			
MODELO:	HD2010UCJA	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	13053043147	RANGO:	(20 a 140) dB			
CÓDIGO CLIENTE:	2881663	MODELO MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL	N° CERTIFICADO
EL_PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACÚSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166100	2023-11-15	CAS-543874-T2L2P6-901
EL_PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2023-11-07	CC-2301-031-22
EL_PT.597	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458359	2023-05-20	CC-2301-012-22
EL_PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y OPTICA					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS		CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS				
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	22,5	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,3			
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR):	52,3	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR):	52,4			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa):	1010	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa):	1010			
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
	104,0	104,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
	114,0	114,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
	104,0	104,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple
	114,0	114,0	0,00	± 1,0	0,13	Cumple

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

				 				
FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz								
Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia / Incertidumbre de Nivel \pm	Incertidumbre \pm	Cumplimiento
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed			
94	-	-	95,2	-	-	$\pm 0,7$	0,078	-
30	31,2	-	31,2	0,0	-	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
31	32,2	32,2	32,3	0,1	0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
32	33,2	33,3	33,2	0,0	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
33	34,2	34,2	34,2	0,0	0,0	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
34	35,2	35,2	35,2	0,0	0,0	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
35	36,2	36,2	36,3	0,1	0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
45	46,2	46,3	46,2	0,0	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
55	56,2	56,2	56,1	-0,1	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
65	66,2	66,1	66,3	0,1	0,2	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
75	76,2	76,3	76,3	0,1	0,0	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
85	86,2	86,3	86,2	0,0	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
95	96,2	96,2	96,1	-0,1	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
105	106,2	106,1	106,2	0,0	0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
115	116,2	116,2	116,3	0,1	0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
125	126,2	126,3	126,2	0,0	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
135	136,2	136,2	136,1	-0,1	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
136	137,2	137,1	137,2	0,0	0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
137	138,2	138,2	138,3	0,1	0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
138	139,2	139,3	139,2	0,0	-0,1	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
139	140,2	140,2	140,2	0,0	0,0	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
140	141,2	141,2	141,2	0,0	0,0	$\pm 0,7$	0,078	Cumple
RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA								
Frecuencia	Nivel entrada	Lectura Esperada	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento	
1000	135,0	134,9	134,9	0,000	$\pm 1,0$	0,078	Cumple	
800	135,8	134,9	134,9	0,000	$\pm 1,0$	0,078	Cumple	
630	136,8	134,9	134,8	-0,100	$\pm 1,0$	0,078	Cumple	
500	138,2	134,9	134,8	-0,100	$\pm 1,0$	0,078	Cumple	
400	139,8	134,9	134,7	-0,200	$\pm 1,0$	0,078	Cumple	
315	141,6	134,9	134,7	-0,200	$\pm 1,0$	0,078	Cumple	
Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto								
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD								
Requisito del Cliente (Regla de Decisión): Error Máximo Permitido según Norma Internacional IEC 61672:2002. Clase 1. El instrumento cumple con el requisito de error máximo permitido (especificaciones). Nota: De acuerdo con ISO 17025 e ISO 14253-1, se debe tomar en cuenta la incertidumbre de la medición cuando se realiza declaración de conformidad contra los requisitos del cliente o especificaciones metrologías.								
OBSERVACIONES								
La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu=11$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad en la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.								
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:		Sergio Rodriguez						
FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM:		2022-12-13		FECHA DE EMISIÓN:		2023-12-13		
FECHA DE CALIBRACIÓN:		2022-12-13		FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN:		2024-12		



Autorizado y firmado electronicamente por:



Anexo 10

Medición y evaluación de ruido

	EVALUACIÓN DE RIESGOS								Aserradero "Edwin Alexander"										
	RIESGO FÍSICO								CÓDIGO:										
DEPARTAMENTO: Producción de Pallets																			
Estrategia de Medición																			
La estrategia de medición que se va a utilizar para la obtención de niveles de ruido en cada uno de los puestos de trabajo es la de BASADA EN LA TAREA , debido a que los tiempos de ciclo en cada uno de los puestos de trabajo es menor a 5 minutos y el ruido es continuo durante la jornada de trabajo.								Observación del equipo: Es de clase 1, escala (A) en cuanto a precisión, con un rango de medición que va desde los 30 dB hasta los 143 dB											
Operación : Recepción de Materia Prima																			
Estudio N°: 1				Maquinaria que Utilizada: -				Hora Inicio: 11 H 05		Hora Fin: 11 H 10		Tiempo Trans: 0:05:00							
Equipos o metodología de evaluación: Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A, Hoja de recogida de datos, ISO 961:2010.																			
N° de Operarios: 2 Tm (horas): 8																			
Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					Tiempo de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)	Lp, A,eq T, dB(A)	Tiempo permitido (horas)	LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones						
	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4	LA,eq Tm 5														
Metedores de tucos	87,3	91,5	93,5	93,6	92,6	8	85	92,20	1,52	92,20	5,28	ALTO	En el puesto trabajo de metedor de tucos existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata						
Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para un período T (Lp,A,eq,T)																			
$L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right)$						$L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \times 87,3} + 10^{0,1 \times 91,5} + 10^{0,1 \times 93,5} + 10^{0,1 \times 93,6} + 10^{0,1 \times 92,6}) \right)$													
$L_{p,A,eq,T,mi} = \text{Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para la tarea m}$ <p>i = El número de una medición de la tarea m I = El número número total de mediciones de la tarea m</p>						$L_{p,A,eq,T} = 92,20 \text{ dB(A)}$													
Tiempo permitido (horas)																			
$\text{Tiempo permitido} = \frac{T_0}{2^{(L_{p,A,eq,T} - TWA)/3}}$ <p>T0 = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permissible en un periodo de 8 horas</p>						$\text{Tiempo permitido} = \frac{8 \text{ horas}}{2^{(92,20 - 85)/3}}$ <p>Tiempo permitido = 1,52 h</p>													
Determinación del nivel diario de exposición al ruido (LEX,8h)																			
$L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_0} \right)$ <p>Tm = Tiempo promedio de exposición al ruido T0 = Tiempo de la jornada laboral</p>						$L_{EX,8h} = 92,29 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ <p>$L_{EX,8h} = 92,29$</p>													
$\text{Dosis} = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$ <p>$\text{Dosis} = \frac{8 \text{ horas}}{1,52 \text{ horas}}$</p> <p>Dosis = 5,28</p>						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>0,51 - 0,99</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>0,99 - n</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table>						Dosis	Riesgo	0,1 - 0,5	Bajo	0,51 - 0,99	Medio	0,99 - n	Alto
Dosis	Riesgo																		
0,1 - 0,5	Bajo																		
0,51 - 0,99	Medio																		
0,99 - n	Alto																		
Operación : Cuadrado																			
Estudio N°: 1				Maquinaria que Utilizada: Cuadradora				Hora Inicio: 11 H 10		Hora Fin: 11 H 15		Tiempo Trans: 0:05:00							
Equipos o metodología de evaluación: Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A, Hoja de recogida de datos, ISO 961:2010.																			
N° de Operarios: 2 Tm (horas): 8																			
Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					Tiempo de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)	Lp, A,eq T, dB(A)	Tiempo permitido (horas)	LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones						
	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4	LA,eq Tm 5														
Cuadradores	97,5	97,2	97,2	95,2	96,8	8	85	96,85	0,52	96,85	15,46	ALTO	En el puesto trabajo de cuadradores existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata						
Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para un período T (Lp,A,eq,T)																			
$L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right)$						$L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \times 97,5} + 10^{0,1 \times 97,2} + 10^{0,1 \times 97,2} + 10^{0,1 \times 95,2} + 10^{0,1 \times 96,8}) \right)$													
$L_{p,A,eq,T,mi} = \text{Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para la tarea m}$ <p>i = El número de una medición de la tarea m I = El número número total de mediciones de la tarea m</p>						$L_{p,A,eq,T} = 96,85 \text{ dB(A)}$													

Tiempo permitido (horas) $\text{Tiempo permitido} = \frac{T_o}{2^{\frac{(L_{p,A,eq,T} - TWA)}{3}}}$ <p>To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permissible en un periodo de 8 horas</p>										$\text{Tiempo permitido} = \frac{8 \text{ horas}}{2^{\frac{(96,85 - 85)}{3}}}$ <p>Tiempo permitido = 0,52 h</p>																																										
Determinación del nivel diario de exposición al ruido ($L_{EX,8h}$) $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{Tm}{T_o} \right)$ <p>Tm = Tiempo promedio de exposición al ruido To = Tiempo de la jornada laboral</p>										Dosis $\text{Dosis} = \frac{Tm \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$ <p>Dosis = $\frac{8 \text{ horas}}{0,52 \text{ horas}}$ Dosis = 15,46</p>																																										
$L_{EX,8h} = 96,85 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 96,85$ <p>$L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T}$ es el mismo debido a que se realiza la misma tarea durante toda la jornada, estos valores difieren cuando en un mismo puesto de trabajo realiza diferentes tareas y están expuestos a diferentes niveles de ruido.</p>										<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Escala de Valoración del Riesgo</td> <td>0,1 - 0,5</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>0,51 - 0,99</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>0,99 - n</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table>											Dosis	Riesgo	Escala de Valoración del Riesgo	0,1 - 0,5	Bajo	0,51 - 0,99	Medio	0,99 - n	Alto																							
	Dosis	Riesgo																																																		
Escala de Valoración del Riesgo	0,1 - 0,5	Bajo																																																		
	0,51 - 0,99	Medio																																																		
	0,99 - n	Alto																																																		
Operación : Despuntado Estudio N°: 1 Maquinaria que Utilizada: Despuntadora										Hora Inicio: 11 H 15 Hora Fin: 11 H 20 Tiempo Trans: 0:05:00 N° de Operarios: 1 Tm (horas): 8																																										
Equipos o metodología de evaluación: Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A, Hoja de recogida de datos, ISO 961:2010.										Puesto de Trabajo Tiempo de ciclo de cada tarea = tiempo de medición = 28 seg.																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Puesto de Trabajo</th> <th colspan="5">Mediciones dB(A)</th> <th rowspan="2">Tiempo de exposición (horas)</th> <th rowspan="2">Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)</th> <th rowspan="2">Lp, A,eq T, dB(A)</th> <th rowspan="2">Tiempo permitido (horas)</th> <th rowspan="2">LEX, 8h,</th> <th rowspan="2">Dosis</th> <th rowspan="2">Riesgo</th> <th rowspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <th>LA,eq Tm 1</th> <th>LA,eq Tm 2</th> <th>LA,eq Tm 3</th> <th>LA,eq Tm 4</th> <th>LA,eq Tm 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Despuntador</td> <td>97,8</td> <td>97,5</td> <td>97,9</td> <td>96,8</td> <td>97,4</td> <td>8</td> <td>85</td> <td>97,50</td> <td>0,45</td> <td>97,50</td> <td>17,95</td> <td>ALTO</td> <td>En el puesto trabajo de despuntador existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata</td> </tr> </tbody> </table>										Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					Tiempo de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)	Lp, A,eq T, dB(A)	Tiempo permitido (horas)	LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4	LA,eq Tm 5	Despuntador	97,8	97,5	97,9	96,8	97,4	8	85	97,50	0,45	97,50	17,95	ALTO	En el puesto trabajo de despuntador existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata										
Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					Tiempo de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)	Lp, A,eq T, dB(A)	Tiempo permitido (horas)		LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones																																						
	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4	LA,eq Tm 5																																															
Despuntador	97,8	97,5	97,9	96,8	97,4	8	85	97,50	0,45	97,50	17,95	ALTO	En el puesto trabajo de despuntador existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata																																							
Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para un período T ($L_{p,A,eq,T}$) $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eq,T,mi}} \right)$ <p>$L_{p,A,eq,T,mi}$ = Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para la tarea m i = El número de una medición de la tarea m I = El número número total de mediciones de la tarea m</p>										$L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \times 97,8} + 10^{0,1 \times 97,5} + 10^{0,1 \times 97,9} + 10^{0,1 \times 96,8} + 10^{0,1 \times 97,4}) \right)$ <p>$L_{p,A,eq,T} = 97,50 \text{ dB(A)}$</p>																																										
Tiempo permitido (horas) $\text{Tiempo permitido} = \frac{T_o}{2^{\frac{(L_{p,A,eq,T} - TWA)}{3}}}$ <p>To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permissible en un periodo de 8 horas</p>										$\text{Tiempo permitido} = \frac{8 \text{ horas}}{2^{\frac{(97,50 - 85)}{3}}}$ <p>Tiempo permitido = 0,45 h</p>																																										
Determinación del nivel diario de exposición al ruido ($L_{EX,8h}$) $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{Tm}{T_o} \right)$ <p>Tm = Tiempo promedio de exposición al ruido To = Tiempo de la jornada laboral</p>										Dosis $\text{Dosis} = \frac{Tm \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$ <p>Dosis = $\frac{8 \text{ horas}}{0,45 \text{ horas}}$ Dosis = 17,78</p>																																										
$L_{EX,8h} = 97,50 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 97,50$ <p>$L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T}$ es el mismo debido a que se realiza la misma tarea durante toda la jornada, estos valores difieren cuando en un mismo puesto de trabajo realiza diferentes tareas y están expuestos a diferentes niveles de ruido.</p>										<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Escala de Valoración del Riesgo</td> <td>0,1 - 0,5</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>0,51 - 0,99</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>0,99 - n</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table>											Dosis	Riesgo	Escala de Valoración del Riesgo	0,1 - 0,5	Bajo	0,51 - 0,99	Medio	0,99 - n	Alto																							
	Dosis	Riesgo																																																		
Escala de Valoración del Riesgo	0,1 - 0,5	Bajo																																																		
	0,51 - 0,99	Medio																																																		
	0,99 - n	Alto																																																		
Operación : Latillado Estudio N°: 1 Maquinaria que Utilizada: Latilladora										Hora Inicio: 11 H 20 Hora Fin: 11 H 25 Tiempo Trans: 0:05:00 N° de Operarios: 2 Tm (horas): 8																																										
Equipos o metodología de evaluación: Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A, Hoja de recogida de datos, ISO 961:2010.										Puesto de Trabajo Tiempo de ciclo de cada tarea = tiempo de medición = 34 seg.																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Puesto de Trabajo</th> <th colspan="5">Mediciones dB(A)</th> <th rowspan="2">Tiempo de exposición (horas)</th> <th rowspan="2">Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)</th> <th rowspan="2">Lp, A,eq T, dB(A)</th> <th rowspan="2">Tiempo permitido (horas)</th> <th rowspan="2">LEX, 8h,</th> <th rowspan="2">Dosis</th> <th rowspan="2">Riesgo</th> <th rowspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <th>LA,eq Tm 1</th> <th>LA,eq Tm 2</th> <th>LA,eq Tm 3</th> <th>LA,eq Tm 4</th> <th>LA,eq Tm 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Latilladores</td> <td>98,9</td> <td>97,4</td> <td>96,6</td> <td>97,2</td> <td>96,3</td> <td>8</td> <td>85</td> <td>97,38</td> <td>0,46</td> <td>97,38</td> <td>17,46</td> <td>ALTO</td> <td>En el puesto trabajo de latilladores existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata</td> </tr> </tbody> </table>										Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					Tiempo de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)	Lp, A,eq T, dB(A)	Tiempo permitido (horas)	LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4	LA,eq Tm 5	Latilladores	98,9	97,4	96,6	97,2	96,3	8	85	97,38	0,46	97,38	17,46	ALTO	En el puesto trabajo de latilladores existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata										
Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					Tiempo de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)	Lp, A,eq T, dB(A)	Tiempo permitido (horas)		LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones																																						
	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4	LA,eq Tm 5																																															
Latilladores	98,9	97,4	96,6	97,2	96,3	8	85	97,38	0,46	97,38	17,46	ALTO	En el puesto trabajo de latilladores existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata																																							
Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para un período T ($L_{p,A,eq,T}$) $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eq,T,mi}} \right)$ <p>$L_{p,A,eq,T,mi}$ = Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para la tarea m i = El número de una medición de la tarea m I = El número número total de mediciones de la tarea m</p>										$L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \times 98,9} + 10^{0,1 \times 97,4} + 10^{0,1 \times 96,6} + 10^{0,1 \times 97,2} + 10^{0,1 \times 96,3}) \right)$ <p>$L_{p,A,eq,T} = 97,38 \text{ dB(A)}$</p>																																										
Tiempo permitido (horas) $\text{Tiempo permitido} = \frac{T_o}{2^{\frac{(L_{p,A,eq,T} - TWA)}{3}}}$ <p>To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permissible en un periodo de 8 horas</p>										$\text{Tiempo permitido} = \frac{8 \text{ horas}}{2^{\frac{(97,38 - 85)}{3}}}$ <p>Tiempo permitido = 0,46 h</p>																																										

Determinación del nivel diario de exposición al ruido ($L_{EX,8h}$)						Dosis															
$L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_o} \right)$ $L_{EX,8h} = 97,38 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 97,38$ $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T}$ es el mismo debido a que se realiza la misma tarea durante toda la jornada, estos valores difieren cuando en un mismo puesto de trabajo realiza diferentes tareas y están expuestos a diferentes niveles de ruido.						$Dosis = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$ $Dosis = \frac{8 \text{ horas}}{0,46 \text{ horas}}$ Dosis = 17,39						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>0,51 - 0,99</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>0,99 - n</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table>		Dosis	Riesgo	0,1 - 0,5	Bajo	0,51 - 0,99	Medio	0,99 - n	Alto
Dosis	Riesgo																				
0,1 - 0,5	Bajo																				
0,51 - 0,99	Medio																				
0,99 - n	Alto																				
Operación : Despuntado y Almacenado Estudio N°: 1 Maquinaria que Utilizada: Canteadora						Hora Inicio: 11 H 25 Hora Fin: 11 H 30		Tiempo Trans: 0:05:00 N° de Operarios: 2 Tm (horas): 8													
Equipos o metodología de evaluación: Sonómetro DELTA OHM HD2010UC/A, Hoja de recogida de datos, ISO 961:2010.																					
Puesto de Trabajo	Mediciones dB(A)					Tiempo de exposición (horas)	Decreto 2393 Art. 55 Límite de emisión dB(A)	Lp, A, eq T, dB(A)	Tiempo permitido (horas)	LEX, 8h,	Dosis	Riesgo	Observaciones								
	LA,eq Tm 1	LA,eq Tm 2	LA,eq Tm 3	LA,eq Tm 4	LA,eq Tm 5																
Canteador y Arrumador	96,2	96,3	96,4	96,7	96,3	8	85	96,38	0,58	96,38	13,88	ALTO	En el puesto trabajo de canteador y arrumador existe la presencia de ruido alto por lo cual es considerado como intolerable, la industria deberá tomar medidas de control de forma inmediata								
Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para un período T ($L_{p,A,eq,T}$) $L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eq,T,mi}} \right)$ $L_{p,A,eq,T,mi}$ = Nivel de presión sonora equivalente ponderada A para la tarea m. <i>i</i> = El número de una medición de la tarea m <i>I</i> = El número número total de mediciones de la tarea m						$L_{p,A,eq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} (10^{0,1 \times 96,2} + 10^{0,1 \times 96,3} + 10^{0,1 \times 96,4} + 10^{0,1 \times 96,7} + 10^{0,1 \times 96,3}) \right)$ $L_{p,A,eq,T} = 96,38 \text{ dB(A)}$															
Tiempo permitido (horas) $Tiempo \text{ permitido} = \frac{T_o}{2^{\frac{L_{p,A,eq,T} - TWA}{3}}}$ To = Tiempo de la jornada TWA = Límite de Exposición Permisible en un periodo de 8 horas						$Tiempo \text{ permitido} = \frac{8 \text{ horas}}{2^{\frac{96,38 - 85}{3}}}$ Tiempo permitido = 0,58 h															
Determinación del nivel diario de exposición al ruido ($L_{EX,8h}$)						Dosis															
$L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T} + 10 \lg \left(\frac{T_m}{T_o} \right)$ $L_{EX,8h} = 96,38 + 10 \lg \left(\frac{8}{8} \right)$ $L_{EX,8h} = 96,38$ $L_{EX,8h} = L_{p,A,eq,T}$ es el mismo debido a que se realiza la misma tarea durante toda la jornada, estos valores difieren cuando en un mismo puesto de trabajo realiza diferentes tareas y están expuestos a diferentes niveles de ruido.						$Dosis = \frac{T_m \text{ promedio (horas)}}{\text{Tiempo permitido (horas)}}$ $Dosis = \frac{8 \text{ horas}}{0,58 \text{ horas}}$ Dosis = 13,88						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dosis</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1 - 0,5</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>0,51 - 0,99</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>0,99 - n</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table>		Dosis	Riesgo	0,1 - 0,5	Bajo	0,51 - 0,99	Medio	0,99 - n	Alto
Dosis	Riesgo																				
0,1 - 0,5	Bajo																				
0,51 - 0,99	Medio																				
0,99 - n	Alto																				

Anexo 11

Certificado de calibración de Medidor de Partículas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6835-004-22

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					
DIRECCIÓN:	AV ANTONIO JOSE DE SUCRE KM 15 VIA A GUANO					
TELÉFONO:	2364314					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	EDISON VERDEZOTO					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	MONITOR DE MATERIAL PARTICULADO					
MARCA:	TSI					
MODELO:	8532					
SERIE:	8532090501					
CÓDIGO ⁽¹⁾ :	2881631					
TAMAÑO DE PARTÍCULAS:	(0,1 a 10) µm					
UBICACIÓN:	NO ESPECÍFICA					
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL_PC.087	CONTADOR DE PARTICULAS	MET ONE	3400 STD	2003531001	2023-06-27	2003531001.08.29.20 22
EL_PT.633	CAUDALIMETRO DE GASES	TSI	4043 H	40432002007	2023-10-25	CC-5435-033-22
ELET.171	CRONÓMETRO	CONTROL COMPANY	1025	181561201	2023-01-25	CC-0006-071-22
EL_PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON PATRONES DE REFERENCIA					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	ISO 21501-4 : 2018					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.63					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. LONGITUD (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	22,2 °C	±0,1 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	51,0 %HR	±1,0 %HR				
PRUEBA DE FLUJO						
Unidad de medida:		l/min				
Flujo Medido:		3,072				
Flujo IC:		3,00				
Error:		-2,40 %				
emp:		± 5,00 %				
Incertidumbre:		2,5 %				
PRUEBA DE TIEMPO DE MUESTREO						
Unidad de medida:		s				
Tiempo Medido:		120,01				
Tiempo IC:		120,00				
Error:		-0,01 %				
emp:		± 1,00 %				
PRUEBA DE CONTEO DE PARTÍCULAS						
Canal (µm)	Tiempo de muestreo configurado (s)	Lectura Patrón	Lectura Ítem	Error (%)	Incertidumbre (%)	
1	120	0,985	0,979	0,59	3,4	
4	120	0,891	0,886	0,61	2,9	
10	120	0,525	0,519	1,18	3,4	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA: La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la resolución del patrón empleado.						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Sergio Rodríguez					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2022-12-13	FECHA DE EMISIÓN:	2022-12-14			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2022-12-13	FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN:	2023-12			



Autorizado y firmado electrónicamente por:



Anexo 12

Medición y evaluación de material particulado

 EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS						Aserradero "Edwin Alexander "		
						CÓDIGO:		
MATERIAL PARTICULADO						VERSIÓN:		
						FECHA:		
						ELABORADO POR: Edwin Ocampo		
Departamento: Producción de Pallets						Producto: Pallets Semiterminados		
						Hoja N°: 1		De 1
						Fecha: 04 de agosto 2023		
Índice de área de planta								
Para llevar a cabo el proceso de medición de material particulado dentro de la línea de producción de la industria se tomó como filtro de medición de polvos respirables de 10 µm y como referencia al DS 015-20015-SA normativa peruana para la medición de material particulado						Antes de empezar a realizar las mediciones respectivas se procedió a la calibración cero del equipo, el mismo que se lo realiza en un lugar libre de polvos o de brisas generadas por el viento.		
Operación : Recepción de Materia Prima						Hora Inicio: 11 H 30		
Estudio N°: 1		Maquinaria que Utilizada: -				Hora Fin: 11 H 35		
Equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA.						Tiempo Trans: 0:05:00		
						N° de Operarios 2		
						T. de Medición 2 minutos		
Puesto de Trabajo	N° de Operarios	Parámetros	Tiempo de Exposición (horas)	Método o Norma	Unidad	Resultado	Valor Límite	Evaluación
Recepción de M.P.	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	0,77	5 mg/m3	Aceptable
Operación : Cuadrado						Hora Inicio: 11 H 35		
Estudio N°: 1		Maquinaria que Utilizada: Cuadradora				Hora Fin: 11 H 40		
Equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA.						Tiempo Trans: 0:05:00		
						N° de Operarios 2		
						T. de Medición 2 minutos		
Puesto de Trabajo	N° de Operarios	Parámetros	Tiempo de Exposición (horas)	Método o Norma	Unidad	Resultado	Valor Límite	Evaluación
Cuadrado	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	1,74	5 mg/m3	Aceptable

Operación : Despuntado						Hora Inicio:	11 H 40		
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utilizada:		Despuntadora		Hora Fin:	11 H 45	
Equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA.						Tiempo Trans:	0:05:00		
						N° de Operarios	2		
						T. de Medición	2 minutos		
Puesto de Trabajo	N° de Operarios	Parámetros	Tiempo de Exposición (horas)	Método o Norma	Unidad	Resultado	Valor Límite	Evaluación	
Despuntado	1	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	1,54	5 mg/m3	Aceptable	
Operación : Latillado						Hora Inicio:	11 H 45		
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utilizada:		Latilladora		Hora Fin:	11 H 50	
Equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA.						Tiempo Trans:	0:05:00		
						N° de Operarios	2		
						T. de Medición	2 minutos		
Puesto de Trabajo	N° de Operarios	Parámetros	Tiempo de Exposición (horas)	Método o Norma	Unidad	Resultado	Valor Límite	Evaluación	
Latillado	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	1,29	5 mg/m3	Aceptable	
Operación : Canteado y almacenado						Hora Inicio:	11 H 50		
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utilizada:		-		Hora Fin:	11 H 55	
Equipos o metodología de evaluación: Medidor de material particulado DUSK TRAK II, Hoja de recogida de datos, 015-20015-SA.						Tiempo Trans:	0:05:00		
						N° de Operarios	2		
						T. de Medición	2 minutos		
Puesto de Trabajo	N° de Operarios	Parámetros	Tiempo de Exposición (horas)	Método o Norma	Unidad	Resultado	Valor Límite	Evaluación	
Canteado y Almacenado	2	Polvo respirable 10 µm	8	Decreto Supremo 015-20015-SA	mg/m3	0,59	5 mg/m3	Aceptable	

Anexo 13

Evaluación de riesgos mecánicos

		EVALUACIÓN DE RIESGOS							Aserradero "Edwin Alexander "		
		RIESGO MECÁNICOS							CÓDIGO:	VERSIÓN:	
							FECHA:	ELABORADO POR: Edwin Ocampo			
Departamento: Producción de Pallets							Producto:	Pallets Semiterminados			
							Hoja N°:	1	De	1	
							Fecha:	21 de julio 2023			
Operación : Recepción de Materia Prima							Hora Inicio:	08 H 30			
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utiliza:				-	Hora Fin:	09 H 00		
Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE							Tiempo Trans:	0:30:00			
							N° de Operarios	2			
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	P	C	E	GP	Estimación de Riesgo	Requerimiento		
Metedores de tucos	200	Suelo o piso irregular	Caída al mismo nivel	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Caída de Objetos	1	1	10	10	RIESGO BAJO	No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.		
	214	Elementos apilados inadecuadamente	Caída de Objetos	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
Operación : Cuadrado							Hora Inicio:	09 H 00			
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utiliza:				Cuadradora	Hora Fin:	09 H 30		
Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE							Tiempo Trans:	0:30:00			
							N° de Operarios	2			
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	P	C	E	GP	Estimación de Riesgo	Requerimiento		
Cuadradores	200	Suelo o piso irregular	Caída al mismo nivel	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Caída de Objetos	1	1	10	10	RIESGO BAJO	Intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.		
	215	Objetos suspendidos en el aire	Caída de Objetos	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones.	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.		
	227	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de partículas	3	2	10	60	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	228	Maquinarias sin guarda	Atrapamiento/Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.		
Operación : Despuntado							Hora Inicio:	09 H 30			
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utiliza:				Despuntadora	Hora Fin:	10 H 00		
Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE							Tiempo Trans:	0:30:00			
							N° de Operarios	1			
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	P	C	E	GP	Estimación de Riesgo	Requerimiento		
Despuntador	200	Suelo o piso irregular	Caída al mismo nivel	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Caída de Objetos	1	1	10	10	RIESGO BAJO	Intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.		
	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones.	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.		
	227	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de partículas	3	2	10	60	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	228	Maquinarias sin guarda	Atrapamiento/Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.		
Operación : Latillado							Hora Inicio:	10 H 00			
Estudio N°:	1		Maquinaria que Utiliza:				Latilladora	Hora Fin:	10 H 30		
Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE							Tiempo Trans:	0:30:00			
							N° de Operarios	2			
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	P	C	E	GP	Estimación de Riesgo	Requerimiento		
Latilladores	200	Suelo o piso irregular	Caída al mismo nivel	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Caída de Objetos	1	1	10	10	RIESGO BAJO	No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.		
	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones.	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.		
	227	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de partículas	3	2	10	60	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.		
	228	Maquinarias sin guarda	Atrapamiento/Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.		

Operación : Canteado y Almacenado								Hora Inicio:	10 H 30
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utiliza:	Canteadora					Hora Fin:	11 H 00
Equipos o metodología de evaluación: Método de WILLIAM FINE								Tiempo Trans:	0:30:00
								N° de Operarios	2
Puesto de Trabajo	Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	P	C	E	GP	Estimación de Riesgo	Requerimiento
Canteador y Arrumador	200	Suelo o piso irregular	Caída al mismo nivel	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.
	210	Uso de soportes/ apoyos de madera	Caída de Objetos	1	1	10	10	RIESGO BAJO	No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.
	214	Elementos apilados inadecuadamente	Caída de Objetos	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.
	225	Máquinas o equipos fijos con piezas cortantes	Contacto con piezas cortantes, atrapamiento, cortes, amputaciones.	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.
	227	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de partículas	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.
	228	Maquinarias sin guarda	Atrapamiento/Contacto con herramientas o maquinarias sin guarda	6	2	10	120	RIESGO ALTO	Corregir adoptando medidas de control.
	230	Herramientas punzo cortantes	Contacto con herramientas portátiles eléctricas punzo	3	1	10	30	RIESGO MEDIO	Mejorar si es posible.

Anexo 14

Evaluación de riesgos ergonómicos

	EVALUACIÓN DE RIESGOS		Aserradero "Edwin Alexander "		
	RIESGOS ERGONÓMICOS		CÓDIGO:		
				VERSIÓN:	
				FECHAS:	
				ELABORADO POR: Edwin Ocampo	
Departamento: Producción de Pallets			Producto:	Pallets Semiterminados	
			Hoja N°:	1 De 1	
			Fecha:	24 de julio 2023	
Puesto de Trabajo : Recepción de Materia Prima			Hora inicio	08 H 30	
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utiliza:	-	Hora fin	09 H 00
Equipos e instrumentos de Evaluación:	Observación, Hoja de recogida de datos		Tiempo trans.:	0:30:00	
			N° de operarios	2	
GINSHT					
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada		
500	Movimiento de cargas	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas.			
Tarea o Actividad que realiza					
Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de transportar la materia prima(tucos) que llegan a esta área hacia el siguiente puesto de trabajo que es el cuadrado.					
Peso Real = 22,5 Kg			Peso Aceptable:		
			Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF		
Peso Teórico:					
Por encima del codo / Cerca del cuerpo = 19 Kg.					
Factor de Población Protegida (FP):					
Trabajadores entrenados / solo trabajadores con capacidades especiales = 1.6					
Factor de Distancia Vertical (FD):					
Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm. = 0.87					
Factor de Giro (FG):					
Giro del tronco / sin giro = 1					
Factor de Agarre (FA):					
Agarre regular = 0.95					
Factor de Frecuencia (FF):					
1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75					
Análisis del Riesgo:					
Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF Peso Aceptable = 19 * 1.6 * 0.87 * 1 * 0.95 * 0.75 Peso Aceptable = 18.84			Peso Real > Peso Aceptable = No Tolerable 22,5 Kg. > 18,84 Kg.		
Interpretación:					
Al ser el Peso Real mayor que el Peso Aceptable, nos indica que el nivel de riesgo al que esta expuesto este operario es No Tolerable , por lo cual las medidas de control correctivas a adoptarse son Necesarias .					
Peso Total Transportado Diariamente:					
PTTD = Peso Real * Frecuencia de Manipulación * Duración Total de la Tarea					
PTTD = 22,5 Kg. * 2 cargas/ min * 420 min					
PTTD = 18900 Kg					
Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función a la distancia de transporte					
Hasta 10 metros = PTTD > 10000 Kg = 18900 > 10000 Kg = No Tolerable					
Interpretación:					
Al ser el peso transportado diariamente mayor al permisible el nivel de riesgo al cual esta expuesto el trabajador es No Tolerable .					

RULA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
503	Hábitos incorrecto del personal	Posturas inadecuadas.	
Tarea o actividad que realiza:			
Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de transportar la materia prima(tucos) que llegan a esta área hacia el siguiente puesto de trabajo que es el cuadrado.			
MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A			
Puntuación del Brazo: Se tiene una flexión de 65.5° = 3 Puntuación final = 3	Puntuación del Antebrazo: Se tiene una flexión de 155.3° = 2 Cruza la línea media de cuerpo = +1 Puntuación final = 3	Puntuación de la Muñeca Se tiene una posición neutra = 1 Puntuación final = 1	
			
Puntuación de Giro de la Muñeca = 1			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A = 4			
MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO B			
Puntuación del Cuello: Se tiene una flexión de 19.1° = 2 Cabeza rotada = +1 Puntuación final = 3	Puntuación del Tronco: Se tiene una flexión de 68.4° = 4 Tronco rotado = +1 Puntuación final = 5	Puntuación de las Piernas: Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos = 2 Puntuación final = 2	
			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B = 7			
PUNTUACIÓN FINAL			
Puntuación C:		PUNTUACIÓN D:	
Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva = (+3) Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +1 +3 Puntuación Final C = 8		Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva = (+3) Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 7 +1 +3 Puntuación Final C = 11	
PUNTUACIÓN FINAL RULA = +7			
Resultado y Análisis:			
El resultado obtenido de la aplicación del método RULA en este puesto de trabajo es de +7. De acuerdo con la tabla del nivel de actuación con una puntuación de +7, se tiene un nivel de actuación de 4, que nos indica que el tipo de riesgos es: INTOLERABLE : Se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea.			

Puesto de Trabajo : Cuadrado				Hora inicio	09 H 00
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utiliza:	Cuadradora	Hora fin	09 H 30
Equipos e instrumentos de Evaluación:		Observación, Hoja de recogida de datos		Tiempo trans.:	0:30:00
				N° de operarios	2
Check List OCRA					
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada		
501	Movimientos repetitivos	Exposición a movimientos repetitivos, realizar varios movimientos por minuto			
Tarea o Actividad que realiza					
Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de cortar los tucos de madera en bancos con dimensiones requeridas por el cliente.					
Información del puesto / tarea que se va a evaluar:					
Duración de la jornada de trabajo: 480 min. Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min			Puestos ocupados / evaluados = 1 % de la jornada en el puesto de trabajo = 100%		
Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo:					
Tiempo de pausas oficiales: 30 min. Tiempo de almuerzo: 60 min Tiempo de ciclo del trabajo = 38 seg. Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 644 ciclos			Tiempo en tareas no repetitivas = 15 min N° de acciones técnicas por ciclo = 1 Tiempo de pausas no oficiales = 0 min		
Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:					
TNTR = DT - [TNR + P + A] DT = Tiempo en minutos que el operario ocupa su puesto de trabajo TNR = Tiempo de trabajo No Repetitivo. P = Tiempo en minutos de la duración de las pausas q realiza el operario. A = Duración de descanso para el almuerzo en minutos			TNTR = DT - [TNR + P + A] TNTR = 420 min - [15 min + 30 min + 60 min] TNTR = 315 min		
Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo:					
TNC = 60 * TNTR / NC TNC = Viene expresado en segundos TNTR = Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo NC = Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador .			TNC = 60 * TNTR / NC TNC = 60 * 315 min / 664 TNC = 28,46 seg		
Factor de Recuperación (FR):					
Existen al menos 4 interrupciones(además del descanso del almuerzo), de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. = 2					
Factor de Frecuencia (FF):					
ATD = Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 0 FF = 0					
Factor de Fuerza (FFz):					
Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2					
Factor de Postura y Movimientos (FP):					
FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes PHo (Puntuación y movimiento del hombro) = 0 ; PMu (Puntuación de la muñeca)= 4 PCo (Puntuación y movimiento del codo)= 4 ; PMa (Puntuación de la mano)= 4 PEs(Puntuación de movimientos estereotipados)= 1.5			FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes FP = MAX (0 ; 4 ; 4 ; 4) + 1,5 FP = 5.5		
Factor de Riesgos Adicionales (FC):					
FC = Ffm + Fso Ffm (Factor físico-mecánico) = 0 Fso = (Puntuación de factores socio-organizativos) = 0			FC = Ffm + Fso FC = 0 + 0 FC = 0		
Multiplicador de Duración (MD):					
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.925					
ÍNDICE Check List OCRA (ICKL): ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD			ICKL = (2 + 0 + 2 + 5.5 + 0) * 0.925 ICKL = 8,79		
Resultado y Análisis:					
Como resultado obtenemos que el Índice Check List OCRA es igual a 9,03 , el mismo que indica que el nivel de riesgo es Incierto , la cual las acciones recomendadas es Mejorar el puesto de trabajo .					

RULA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
503	Hábitos incorrecto del personal	Posturas inadecuadas.	
Tarea o actividad que realiza:			
Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de cortar los tucos de madera en bancos con dimensiones requeridas por el cliente.			
MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A			
Puntuación del Brazo: Se tiene una flexión de $47^\circ = 3$	Puntuación del Antebrazo: Se tiene una flexión de $95.6^\circ = 1$	Puntuación de la Muñeca Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15 = 2$	
Puntuación final = 3	Puntuación final = 1	Puntuación final = 2	
			
Puntuación de Giro de la Muñeca = 1			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A = 4			
MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO B			
Puntuación del Cuello: Se tiene una flexión de $18.2^\circ = 2$	Puntuación del Tronco: Se tiene una flexión de $19.7^\circ = 2$	Puntuación de las Piernas: Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos = 2	
Puntuación final = 2	Puntuación final = 2	Puntuación final = 2	
			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B = 3			
PUNTUACIÓN FINAL			
Puntuación C:		Puntuación D:	
Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Estática o repetitiva = (+2) Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +1 +2 Puntuación Final C = 7		Puntuación por tipo de actividad = Estática (+1) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Estática o repetitiva = (+2) Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 3 +1 +2 Puntuación Final C = 6	
PUNTUACIÓN FINAL RULA = 7			
Resultado y Análisis:			
El resultado obtenido de la aplicación del método RULA en este puesto de trabajo es de 7. De acuerdo con la tabla del nivel de actuación con una puntuación de 7, se tiene un nivel de actuación de 4, que nos indica que el tipo de riesgos es: INTOLERABLE : Se requiere cambios urgentes en el puesto o en la tarea.			

GINSHT			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
500	Movimiento de cargas	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas.	
Tarea o Actividad que realiza			
El operario de este puesto de trabajo se encarga de recortar de forma longitudinal los bancos de madera provenientes del proceso anterior del largo requerido por el cliente.			
Peso Real = 11,5 Kg			Peso Aceptable: Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF
Peso Teórico: Por debajo de los codos / Cerca del cuerpo = 25 Kg.			
Factor de Población Protegida (FP): General / 85% de población protegida = 1			
Factor de Distancia Vertical (FD): Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm. = 0.87			
Factor de Giro (FG): Giro del tronco / poco girado (hasta 30°) = 0.9			
Factor de Agarre (FA): Agarre regular = 0.95			
Factor de Frecuencia (FF): 1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75			
Análisis del Riesgo:			
Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF Peso Aceptable = 25 * 1 * 0.87 * 0.9 * 0.95 * 0.75 Peso Aceptable = 13,95		11,5 Kg. < 13,95 Kg. Peso Real < Peso Aceptable = Tolerable	
Interpretación: Al ser el Peso Real menor que el Peso Aceptable, nos indica que el nivel de riesgo al que esta expuesto este operario es Tolerable , por lo cual las medidas de control correctivas a adoptarse No son Necesarias .			
Peso Total Transportado Diariamente: PTTD = Peso Real * Frecuencia de Manipulación * Duración Total de la Tarea PTTD = 11,5 Kg. * 2 cargas/ min * 420 min PTTD = 9660 Kg			
Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función a la distancia de transporte Hasta 10 metros = PTTD > 10000 Kg = 9660 < 10000 Kg = Tolerable			
Interpretación: Al ser el peso transportado diariamente menor al permisible el nivel de riesgo al cual esta expuesto el trabajador es Tolerable .			
Check List OCRA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
501	Movimientos repetitivos	Exposición a movimientos repetitivos, realizar varios movimientos por minuto	
Tarea o Actividad que realiza			
El operario de este puesto de trabajo se encarga de recortar de forma longitudinal los bancos de madera provenientes del proceso anterior del largo requerido por el cliente.			
Información del puesto / tarea que se va a evaluar:			
Duración de la jornada de trabajo: 480 min. Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min		Puestos ocupados / evaluados = 1 % de la jornada en el puesto de trabajo = 100%	
Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo:			
Tiempo de pausas oficiales: 30 min. Tiempo de almuerzo: 60 min Tiempo de ciclo del trabajo = 28 seg. Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 900 ciclos		Tiempo en tareas no repetitivas = 15 min N° de acciones técnicas por ciclo = 1 Tiempo de pausas no oficiales = 0 min	

Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:			
$TNTR = DT - [TNR + P + A]$ <p>DT = Tiempo en minutos que el operario ocupa su puesto de trabajo TNR = Tiempo de trabajo No Repetitivo. P = Tiempo en minutos de la duración de las pausas q realiza el operario. A = Duración de descanso para el almuerzo en minutos</p>		$TNTR = DT - [TNR + P + A]$ <p>TNTR = 420 min- [15 min + 30 min + 60 min] TNTR = 315 min</p>	
Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo:			
$TNC = 60 * TNTR / NC$ <p>TNC = Viene expresado en segundos TNTR = Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo NC = Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador .</p>		$TNC = 60 * TNTR / NC$ <p>TNC = 60 * 315 min / 900 TNC = 21 seg</p>	
Factor de Recuperación (FR): Existen 4 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. = 2			
Factor de Frecuencia (FF): ATD = Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 0 FF = 0			
Factor de Fuerza (FFz): Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2			
Factor de Postura y Movimientos (FP):			
$FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes$ <p>PHo (Puntuación y movimiento del hombro) = 1 ; PMu (Puntuación de la muñeca)= 2 PCo (Puntuación y movimiento del codo)= 2 ; PMa (Puntuación de la mano)= 2 PEs(Puntuación de movimientos estereotipados)= 1.5</p>		$FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes$ <p>FP = MAX (1 ; 2 ; 2) + 1,5 FP = 3.5</p>	
Factor de Riesgos Adicionales (FC):			
$FC = Ffm + Fso$ <p>Ffm (Factor físico-mecánico) = 0 Fso = (Puntuación de factores socio-organizativos) = 0</p>		$FC = Ffm + Fso$ <p>FC = 0 + 0 FC = 0</p>	
Multiplicador de Duración (MD): Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.915			
ÍNDICE Check List OCRA (ICKL): $ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$		$ICKL = (2 + 0 + 2 + 3.5 + 0) * 0.925$ <p>ICKL = 6,94</p>	
Resultado y Análisis: Como resultado obtenemos que el Índice Check List OCRA es igual a 7,13 , el mismo que indica que el nivel de riesgo es Aceptable , la cual las acciones recomendadas es No se requiere .			
RULA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
503	Hábitos incorrecto del personal	Posturas inadecuadas.	
Tarea o actividad que realiza: El operario de este puesto de trabajo se encarga de recortar del largo requerido los bancos de madera provenientes del puesto anterior.			

MEDICIÓN Y PuntuACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A			
Puntuación del Brazo: Se tiene una flexión de 61,0° = 3 Brazos abducidos = +1 Puntuación final = 4	Puntuación del Antebrazo: Se tiene una flexión de 157,5° = 2 Cruza la línea media = +1 Puntuación final = 3	Puntuación de la Muñeca: Flexión o extensión > 0 y < 15° = 2 Puntuación final = 2	
			
Puntuación de Giro de la Muñeca = 1 Puntuación GLOBAL DEL GRUPO A = 4			
MEDICIÓN Y PuntuACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO B			
Puntuación del Cuello: Se tiene una flexión de 17,6° = 2 Cabeza rotada = +1 Puntuación final = 3	Puntuación del Tronco: Se tiene una flexión de 14,7° = 2 Puntuación final = 2	Puntuación de las Piernas: Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos = 2 Puntuación final = 2	
			
Puntuación GLOBAL DEL GRUPO B = 4			
PuntuACIÓN FINAL			
Puntuación C: Puntuación por tipo de actividad = Ocasional (0) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Mantenida intermitente = (+1) Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +0 +1 Puntuación Final C = 5		Puntuación D: Puntuación por tipo de actividad = Ocasional (0) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Mantenida intermitente = (+1) Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +0 +1 Puntuación Final C = 5	
PuntuACIÓN FINAL RULA = 6			
Resultado y Análisis: El resultado obtenido de la aplicación del método RULA en este puesto de trabajo es de 6. De acuerdo con la tabla del nivel de actuación con una puntuación de 6, se tiene un nivel de actuación de 3, que nos indica que el tipo de riesgos es: IMPORTANTE: Se requiere el rediseño en la tarea.			
Puesto de Trabajo : Latillado			
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utiliza:	Latilladora
Equipos e instrumentos de Evaluación:		Observación, Hoja de recogida de datos	
		Hora inicio	10 H 00
		Hora fin	10 H 30
		Tiempo trans.:	0:30:00
		N° de operarios	2
Check List OCRA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
501	Movimientos repetitivos	Exposición a movimientos repetitivos, realizar varios movimientos por minuto	
Tarea o Actividad que realiza Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de cortar los bancos de madera provenientes del puesto anterior y convertirlos en latillas o tacos.			

Información del puesto / tarea que se va a evaluar:			
Duración de la jornada de trabajo: 480 min. Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min		Puestos ocupados / evaluados = 1 % de la jornada en el puesto de trabajo = 100%	
Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo:			
Tiempo de pausas oficiales: 30 min. Tiempo de almuerzo: 60 min Tiempo de ciclo del trabajo = 34 seg. Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 742 ciclos		Tiempo en tareas no repetitivas = 15 min N° de acciones técnicas por ciclo = 1 Tiempo de pausas no oficiales = 0 min	
Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:			
TNTR = DT - [TNR + P + A] DT = Tiempo en minutos que el operario ocupa su puesto de trabajo TNR = Tiempo de trabajo No Repetitivo. P = Tiempo en minutos de la duración de las pausas q realiza el operario. A = Duración de descanso para el almuerzo en minutos		TNTR = DT - [TNR + P + A] TNTR = 420 min- [15 min + 30 min + 60 min] TNTR = 315 min	
Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo:			
TNC = 60 * TNTR / NC TNC = Viene expresado en segundos TNTR = Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo NC = Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador .		TNC = 60 * TNTR / NC TNC = 60 * 315 min / 742 TNC = 25,47 seg	
Factor de Recuperación (FR): Existen al menos 4 interrupciones(ademas del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. = 2			
Factor de Frecuencia (FF): ATD = Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 0 FF = 0			
Factor de Fuerza (FFz): Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2			
Factor de Postura y Movimientos (FP):			
FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes PHo (Puntuación y movimiento del hombro) = 0 ; PMu (Puntuación de la muñeca)= 4 PCo (Puntuación y movimiento del codo)= 4 ; PMa (Puntuación de la mano)= 4 PEs(Puntuación de movimientos estereotipados)= 1.5		FP = MAX (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes FP = MAX (0 ; 4 ; 4 ; 4) + 1,5 FP = 5.5	
Factor de Riesgos Adicionales (FC):			
FC = Ffm + Fso Ffm (Factor físico-mecánico) = 0 Fso = (Puntuación de factores socio-organizativos) = 0		FC = Ffm + Fso FC = 0 + 0 FC = 0	
Multiplicador de Duración (MD): Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.925			
ÍNDICE Check List OCRA (ICKL): ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD		ICKL = (2 + 0 + 2 + 5.5 + 0) * 0.925 ICKL = 8,79	
Resultado y Análisis: Como resultado obtenemos que el Índice Check List OCRA es igual a 9,03, el mismo que indica que el nivel de riesgo es Incierto , la cual las acciones recomendadas es realizar un nuevo estudio o mejora del puesto de trabajo.			
RULA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
503	Hábitos incorrecto del personal	Posturas inadecuadas.	
Tarea o actividad que realiza:			
Los operarios de este puesto de trabajo son los que se encargan de cortar los bancos de madera provenientes del puesto anterior y convertirlos en latillas o tacos.			

MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A			
Puntuación del Brazo: Se tiene una flexión de 24,4° = 2 Puntuación final = 2	Puntuación del Antebrazo: Se tiene una flexión de 93,0° = 1 Puntuación final = 1	Puntuación de la Muñeca: Flexión o extensión > 15° = 3 Puntuación final = 3	
			
Puntuación de Giro de la Muñeca = 1 PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A = 3			
MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO B			
Puntuación del Cuello: Se tiene una flexión de 19,4° = 2 Puntuación final = 2	Puntuación del Tronco: Se tiene una flexión de 34,8° = 3 Tronco con inclinación lateral = +1 Puntuación final = 4	Puntuación de las Piernas: Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos = 2 Puntuación final = 2	
			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B = 5			
PUNTUACIÓN FINAL			
Puntuación C: Puntuación por tipo de actividad = Ocasional (0) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Mantenido intermitente = (+1) Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 3 +0 +1 Puntuación Final C = 4		PUNTUACIÓN D: Puntuación por tipo de actividad = Ocasional (0) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Mantenido intermitente = (+1) Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 5 +0 +1 Puntuación Final C = 6	
PUNTUACIÓN FINAL RULA = 6			
Resultado y Análisis: El resultado obtenido de la aplicación del método RULA en este puesto de trabajo es de 6. De acuerdo con la tabla del nivel de actuación con una puntuación de 6, se tiene un nivel de actuación de 3, que nos indica que el tipo de riesgos es: IMPORTANTE: Se requiere el rediseño en la tarea.			
Puesto de Trabajo : Canteado y Almacenado			
Estudio N°:	1	Maquinaria que Utiliza:	-
Equipos e instrumentos de Evaluación:		Observación, Hoja de recogida de datos	
		Hora inicio	10 H 30
		Hora fin	11 H 00
		Tiempo trans.:	0:30:00
		N° de operarios	2
GINSHT			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
500	Movimiento de cargas	Esfuerzos por empujar, tirar objetos o transportar cargas.	
Tarea o Actividad que realiza El operario de este puesto de trabajo se encarga de transportar el producto terminado a la zona de almacenamiento para su posterior embarque y envío.			

Peso Real = 10 Kg		Peso Aceptable: Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF	
Peso Teórico: Por debajo de los codos / Cerca del cuerpo = 25 Kg.			
Factor de Población Protegida (FP): General / 85% de población protegida = 1			
Factor de Distancia Vertical (FD): Desplazamiento vertical de la carga / hasta 100 cm. = 0.87			
Factor de Giro (FG): Giro del tronco / poco girado (hasta 30°) = 0.9			
Factor de Agarre (FA): Agarre regular = 0.95			
Factor de Frecuencia (FF): 1 vez por minuto / entre 2 y 8 horas al día = 0.75			
Análisis del Riesgo:			
Peso Aceptable = Peso Teórico * FP * FD * FG * FA * FF Peso Aceptable = 25 * 1 * 0.87 * 0.9 * 0.95 * 0.75 Peso Aceptable = 13,95		10 Kg. < 13,95 Kg. Peso Real < Peso Aceptable = Tolerable	
Interpretación: Al ser el Peso Real menor que el Peso Aceptable, nos indica que el nivel de riesgo al que esta expuesto este operario es Tolerable, por lo cual las medidas de control correctivas a adoptarse No son Necesarias.			
Peso Total Transportado Diariamente:			
PTTD = Peso Real * Frecuencia de Manipulación * Duración Total de la Tarea PTTD = 10 Kg. * 2 cargas/ min * 420 min PTTD = 8400 Kg			
Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función a la distancia de transporte			
Hasta 10 metros = PTTD > 10000 Kg = 8400 < 10000 Kg = Tolerable			
Interpretación: Al ser el peso transportado diariamente menor al permisible el nivel de riesgo al cual esta expuesto el trabajador es Tolerable.			
Check List OCRA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
501	Movimientos repetitivos	Exposición a movimientos repetitivos, realizar varios movimientos por minuto	
Tarea o Actividad que realiza			
El operario de este puesto de trabajo se encarga de cantar los filos de las latillas o tacos para obtener un mejor acabado y corregir defectos del proceso anterior			
Información del puesto / tarea que se va a evaluar:			
Duración de la jornada de trabajo: 480 min. Tiempo que ocupa el puesto de trabajo: 420 min		Puestos ocupados / evaluados = 1 % de la jornada en el puesto de trabajo = 100%	
Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo:			
Tiempo de pausas oficiales: 30 min. Tiempo de almuerzo: 60 min Tiempo de ciclo del trabajo = 29 seg. Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador = 869 ciclos		Tiempo en tareas no repetitivas = 15 min N° de acciones técnicas por ciclo = 1 Tiempo de pausas no oficiales = 0 min	
Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo:			
$TNTR = DT - [TNR + P + A]$ DT = Tiempo en minutos que el operario ocupa su puesto de trabajo TNR = Tiempo de trabajo No Repetitivo. P = Tiempo en minutos de la duración de las pausas que realiza el operario. A = Duración de descanso para el almuerzo en minutos		$TNTR = DT - [TNR + P + A]$ TNTR = 420 min - [15 min + 30 min + 60 min] TNTR = 315 min	
Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo:			
$TNC = 60 * TNTR / NC$ TNC = Viene expresado en segundos TNTR = Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo NC = Número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador .		$TNC = 60 * TNTR / NC$ TNC = 60 * 315 min / 869 TNC = 21,75 seg	
Factor de Recuperación (FR): Existen 4 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. = 2			
Factor de Frecuencia (FF): ATD = Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones / minuto). Se permite pausas pequeñas frecuentes = 0 FF = 0			

Factor de Fuerza (FFz): Fuerza moderada / duración de 1/3 del tiempo = 2			
Factor de Postura y Movimientos (FP): $FP = \text{MAX} (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + Pes$ PHo (Puntuación y movimiento del hombro) = 1 ; PMu (Puntuación de la muñeca) = 2 PCo (Puntuación y movimiento del codo) = 2 ; PMa (Puntuación de la mano) = 2 PEs (Puntuación de movimientos estereotipados) = 1.5 $FP = \text{MAX} (1 ; 2 ; 2) + 1,5$ FP = 3.5			
Factor de Riesgos Adicionales (FC): $FC = Ffm + Fso$ Ffm (Factor físico-mecánico) = 0 Fso (Puntuación de factores socio-organizativos) = 0		$FC = Ffm + Fso$ FC = 0 + 0 FC = 0	
Multiplicador de Duración (MD): Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) / 315 minutos = 0.925			
ÍNDICE Check List OCRA (ICKL): $ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$		$ICKL = (2 + 0 + 2 + 3.5 + 0) * 0.925$ ICKL = 6,94	
Resultado y Análisis: Como resultado obtenemos que el Índice Check List OCRA es igual a 6,94 el mismo que indica que el nivel de riesgo es Aceptable , la cual las acciones recomendadas es No se requiere .			
RULA			
Código	Descripción del Peligro	Factor de Riesgo	Postura Analizada
503	Hábitos incorrecto del personal	Posturas inadecuadas.	
Tarea o actividad que realiza:			
El operario de este puesto de trabajo se encarga de recortar del largo requerido los bancos de madera provenientes del puesto anterior.			
MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO A			
Puntuación del Brazo: Se tiene una flexión de 72,4° = 3 Brazos abducidos = +1 Puntuación final = 4	Puntuación del Antebrazo: Se tiene una flexión de 157,0° = 2 Cruza la línea media = +1 Puntuación final = 3	Puntuación de la Muñeca Flexión o extensión > 0 y < 15° = 2 Puntuación final = 2	
			
Puntuación de Giro de la Muñeca = 1			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A = 4			
MEDICIÓN Y PUNTUACIÓN DE ÁNGULOS DEL GRUPO B			
Puntuación del Cuello: Se tiene una flexión de 7,8° = 1 Cabeza rotada = +1 Puntuación final = 2	Puntuación del Tronco: Se tiene una flexión de 47,1° = 3 Puntuación final = 3	Puntuación de las Piernas: Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuidos = 2 Puntuación final = 2	
			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B = 5			

PUNTUACIÓN FINAL	
Puntuación C: Puntuación por tipo de actividad = Ocasional (0) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Mantenido intermitente = (+1) Puntuación C = (Puntuación grupo A) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 4 +0 +1 Puntuación Final C = 5	Puntuación D: Puntuación por tipo de actividad = Ocasional (0) Puntuación por carga o fuerza ejercida: Carga entre 2 y 10 Kg. Mantenido intermitente = (+1) Puntuación C = (Puntuación grupo B) + (P. Tipo de activo.) + (P. Carga) Puntuación Final C = 5 +0 +1 Puntuación Final C = 6
PUNTUACIÓN FINAL RULA = 7	
Resultado y Análisis:	
El resultado obtenido de la aplicación del método RULA en este puesto de trabajo es de 7 . De acuerdo con la tabla del nivel de actuación con una puntuación de 7 , se tiene un nivel de actuación de 4 , que nos indica que el tipo de riesgos es: INTOLERABLE : Se requiere cambio urgentes en el puesto o tarea.	

Anexo 15

Indicación a la propietaria que se va a realizar las mediciones.



Anexo 16

Realización de mediciones



Anexo 17

Plan de mínimo de prevención de riesgos laborales.



**INDUSTRIA MADERERA
"EDWIN ALEXANDER"**

MINISTERIO DEL TRABAJO

**DIRECCIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL
TRABAJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS**

**Plan Mínimo de Prevención de riesgos laborales para
empleadores con 1 a 10 trabajadores**