



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD PARA EL
LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA EN LA
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL DE LA ESPOCH**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA/O INDUSTRIAL

AUTORES:

NELY PATRICIA ORTIZ IZA

FRANKLIN DANILO ESPIN REINOSO

Riobamba - Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD PARA EL
LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA EN LA
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL DE LA ESPOCH**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA/O INDUSTRIAL

AUTORES: NELY PATRICIA ORTIZ IZA

FRANKLIN DANILO ESPIN REINOSO

DIRECTOR: Ing. ÁNGEL RIGOBERTO GUAMÁN MENDOZA Mgs.

Riobamba - Ecuador

2023

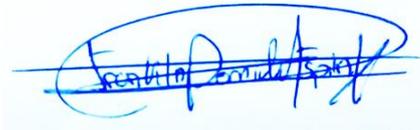
©2023, Franklin Danilo Espin Reinoso; & Nely Patricia Ortiz Iza

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Franklin Danilo Espin Reinoso y Nely Patricia Ortiz Iza declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 13 de junio del 2023



Franklin Danilo Espin Reinoso
180432492-7



Nely Patricia Ortiz Iza
060404575-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto Técnico, **DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL DE LA ESPOCH**, realizado por los señores: **FRANKLIN DANILO ESPIN REINOSO** y **NELY PATRICIA ORTIZ IZA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Eugenia Mercedes Naranjo Vargas PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023/06/13
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023/06/13
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Mg. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023/06/13

DEDICATORIA

En el presente Trabajo de Integración Curricular quiero agradecer a Dios y a la Virgen del Carmen por mantenernos con salud y vida a mí, a mis padres y toda mi familia que es lo más importante que tengo. Este logro es para mis padres que en mis años de estudio hicieron un esfuerzo grande al apoyarme económicamente, al venir de otra ciudad los recursos eran mayores y nunca me hicieron faltar lo necesario dentro de sus posibilidades, anhelando siempre que sea una persona exitosa en la vida. Un reconocimiento muy especial a mi novia Mónica que me apoyó en momentos difíciles de mi carrera motivándome siempre a superarme, a todos mis amigos y profesores que con su conocimiento aportaron para culminar mi formación académica.

Danilo Espin

El presente Trabajo de Integración Curricular se lo dedico a mi madre, hermana y mi padre, por siempre apoyarme y acompañarme, que con su amor incondicional me han enseñado que el mejor conocimiento que se puede tener es la honradez y la responsabilidad. Por nunca dejarme sola en este proceso y a pesar de las dificultades estar siempre a mi lado.

Nely Ortiz

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo reconocimiento a mis padres, Francisco Espin y Martha Reinoso quienes fueron el apoyo para poder culminar con mis estudios principalmente en el aspecto económico, y a toda mi familia quienes me motivaron a seguir adelante. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Ingeniería Industrial por abrirnos las puertas para poder educarnos, a sus docentes por impartir sus sabios conocimientos en el tiempo de permanencia.

Al Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza, Director y al Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Asesor, mi gratitud inmensa por brindarnos un poco más de su tiempo, por su calidad de enseñanza para guiarnos con el Trabajo de Integración Curricular y poder terminar de la mejor manera.

Danilo Espin

En esta oportunidad, agradezco primero a Dios por la fortaleza y valor que me otorgo para no desfallecer en los momentos difíciles que se presentaron en el transcurso de mi vida.

También doy gracias a mi familia, por siempre estar conmigo, apoyarme y ser un pilar fundamental en mi educación.

De igual forma agradezco al Ingeniero Ángel Rigoberto Guamán Mendoza Director de tesis y Juan Carlos Cayán Martínez Asesor, por la guía, enseñanza y ayuda que proporcionaron; quienes con paciencia, humildad y entrega aportaron con conocimiento para que nuestro proyecto se desarrolle de manera óptima.

Gracias a todas las personas que formaron parte de mi vida dentro del transcurso de mi carrera.

Nely Ortiz

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
RESUMEN	xvii
SUMMARY	xviii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes investigativos	6
2.2 Marco legal	7
2.2.1 <i>Constitución de la República del Ecuador del año 2008</i>	8
2.2.2 <i>Convenios y acuerdos internacionales</i>	9
2.2.2.1 <i>Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	9
2.2.3 <i>Ley orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	10
2.2.4 <i>Código del Trabajo</i>	10
2.2.5 <i>Decreto 2393</i>	11
2.2.6 <i>Resolución 957</i>	11
2.3 Conceptos básicos de Seguridad.....	12
2.3.1 <i>Peligro</i>	12
2.3.2 <i>Riesgo</i>	12
2.3.3 <i>Incidente</i>	12
2.3.4 <i>Accidente</i>	12
2.3.5 <i>Vulnerabilidad</i>	12
2.3.6 <i>Seguridad industrial</i>	13

2.3.7	<i>Salud laboral</i>	13
2.3.8	<i>Ergonomía</i>	13
2.4	Incidente laboral	13
2.5	Accidente de trabajo	13
2.5.1	<i>Causas de los accidentes</i>	14
2.5.1.1	<i>Causas inmediatas</i>	14
2.5.1.2	<i>Causas básicas</i>	14
2.6	Riesgos Laborales	15
2.6.1	<i>Factores de riesgos laborales</i>	15
2.6.2	<i>Clasificación de los riesgos laborales</i>	15
2.6.2.1	<i>Riesgos mecánicos</i>	15
2.6.2.2	<i>Riesgos químicos</i>	16
2.6.2.3	<i>Riesgos físicos</i>	16
2.6.2.4	<i>Riesgos psicosociales</i>	17
2.6.2.5	<i>Riesgos ergonómicos</i>	17
2.7	Equipo de protección personal	18
2.8	Prevención	19
2.9	Señalización	19
2.10	Base metodológica	20
2.10.1	<i>Matriz de vulnerabilidad</i>	20
2.10.1.1	<i>Método FEMA 154</i>	20
2.10.2	<i>Matriz de incendios MESERI</i>	20
2.10.2.1	<i>Cálculo de la valoración de riesgo de fuego e incendio</i>	20
2.10.3	<i>Norma ISO 45001:2018</i>	21
2.10.4	<i>Matriz de riesgo INSHT</i>	21
2.10.5	<i>Matriz NTP 330</i>	24
2.10.5.1	<i>Nivel de deficiencia</i>	24
2.10.5.2	<i>Nivel de exposición</i>	24
2.10.5.3	<i>Nivel de probabilidad</i>	25
2.10.5.4	<i>Nivel de consecuencia</i>	26
2.10.5.5	<i>Nivel de riesgo y nivel de intervención</i>	26
2.10.6	<i>Metodología de jerarquización de riesgos para material particulado.</i>	28
2.10.6.1	<i>FASE 4:</i>	28
2.10.6.2	<i>FASE 5:</i>	28
2.10.7	Método REBA	29
2.10.7.1	<i>Fundamentos del método</i>	29
2.10.7.2	<i>Introducción al método</i>	29

2.11	Manual de seguridad.....	41
CAPÍTULO III		
3.	MARCO METODOLÓGICO	42
3.1	Tipo de Estudio.....	42
3.2	Tipo de Investigación	42
3.2.1	<i>Investigación Bibliográfica</i>	<i>42</i>
3.2.2	<i>Investigación de Campo</i>	<i>42</i>
3.2.3	<i>Investigación Descriptiva</i>	<i>43</i>
3.3	Enfoque de la Investigación	43
3.3.1	<i>Enfoque Cualitativo.....</i>	<i>43</i>
3.3.2	<i>Enfoque Cuantitativo</i>	<i>43</i>
3.4	Método de Investigación	44
3.4.1	<i>Método Descriptivo</i>	<i>44</i>
3.4.2	<i>Método Explicativo</i>	<i>44</i>
3.4.3	<i>Método Deductivo-Inductivo</i>	<i>44</i>
3.5	Población de Estudio	44
3.6	Técnicas de Recolección de Datos.....	45
3.6.1	<i>Observación Directa</i>	<i>45</i>
3.6.2	<i>Encuesta</i>	<i>45</i>
3.6.3	<i>Entrevista Abierta.....</i>	<i>45</i>
3.7	Diagrama de las fases del desarrollo del proyecto	46
3.8	Descripción de la institución	47
3.8.1	<i>Localización.....</i>	<i>47</i>
3.8.2	<i>Personal del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera</i>	<i>47</i>
3.9	Laboratorio de Trazabilidad de la Madera	47
3.9.1	<i>Descripción de las áreas existentes en el laboratorio</i>	<i>49</i>
3.9.1.1	<i>Área de corte</i>	<i>49</i>
3.9.1.2	<i>Área de taladro.....</i>	<i>50</i>
3.9.1.3	<i>Área de acabado superficial.....</i>	<i>51</i>
3.9.1.4	<i>Área de pintura.....</i>	<i>52</i>
3.9.2	<i>Descripción de máquinas y herramientas</i>	<i>53</i>
3.10	Diagnóstico de la situación actual.....	59
3.10.1	<i>Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta</i>	<i>59</i>
3.10.2	<i>Ficha técnica de identificación de la instalación</i>	<i>65</i>
3.10.3	<i>Análisis de vulnerabilidad de la instalación</i>	<i>68</i>

3.10.4	<i>Matriz FEMA 154</i>	77
3.10.5	<i>Matriz MESERI</i>	78
3.10.6	<i>Matriz de inspección e identificación de elementos de seguridad</i>	82
3.10.7	<i>Matriz de inspección de señalética</i>	82
3.10.8	<i>Identificación y estimación de riesgos (INSHT)</i>	84
3.10.8.1	<i>Área de corte</i>	84
3.10.9	<i>Evaluación de material particulado en el medio ambiente</i>	90
3.10.10	<i>Evaluación ergonómica</i>	91
3.10.11	<i>Evaluación de riesgos con la NTP 330</i>	96
3.10.11.1	<i>Evaluación de riesgos para el puesto de trabajo 3 con la norma NTP 330</i>	96
3.10.11.2	<i>Factor de riesgo: Proyecciones de partículas</i>	97
3.10.11.3	<i>Factor de riesgo: Golpes y cortes en las manos porque no usa guantes</i>	100
3.10.11.4	<i>Factor de riesgo: Vibraciones</i>	104
3.10.11.5	<i>Evaluación de riesgos con la NTP 330</i>	107

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	112
4.1	Resultados de la matriz de análisis de vulnerabilidad	112
4.2	Resultados del método FEMA 154	114
4.3	Resultados de la matriz de incendio MESERI	115
4.4	Propuesta de señalética	115
4.5	Propuesta del mapa de evacuación	119
4.6	Costos	121
4.7	Resultado de la identificación de riesgos INSHT	121
4.8	Resultados de la evaluación de riesgos con la NTP 330	124
4.9	Propuesta del Manual de Seguridad para el Laboratorio	127

	CONCLUSIONES	179
--	---------------------------	-----

	RECOMENDACIONES	180
--	------------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Marco Legal Vigente en el Ecuador	8
Tabla 2-2: Límites de exposición permisibles	16
Tabla 3-2: Valores límites de exposición permisibles de niveles sonoros	17
Tabla 4-2: Colores de seguridad: significados, características e indicaciones	19
Tabla 5-2: Estimación de riesgos laborales	23
Tabla 6-2: Valoración de Riesgos	23
Tabla 7-2: Niveles de deficiencia	24
Tabla 8-2: Niveles de exposición	25
Tabla 9-2: Estimación del nivel de probabilidad	25
Tabla 10-2: Nivel de probabilidad	26
Tabla 11-2: Nivel de consecuencia	26
Tabla 12-2: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención	27
Tabla 13-2: Nivel de intervención	27
Tabla 14-2: Nivel de riesgo	29
Tabla 15-2: Puntuación del tronco	31
Tabla 16-2: Modificación de la puntuación del tronco	32
Tabla 17-2: Puntuación del cuello	32
Tabla 18-2: Modificación de la puntuación del cuello	33
Tabla 19-2: Puntuación de las piernas	33
Tabla 20-2: Incremento de la puntuación de las piernas	34
Tabla 21-2: Puntuación del brazo	34
Tabla 22-2: Modificación de la puntuación del brazo	35
Tabla 23-2: Puntuación del antebrazo	36
Tabla 24-2: Puntuación de la muñeca	36
Tabla 25-2: Modificación de la puntuación de la muñeca	37
Tabla 26-2: Puntuación del Grupo A	38
Tabla 27-2: Puntuación del Grupo B	38
Tabla 28-2: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas	39
Tabla 29-2: Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.	39
Tabla 30-2: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre	39
Tabla 31-2: Puntuación C	39
Tabla 32-2: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular	40
Tabla 33-2: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	40
Tabla 1-3: Ficha técnica de identificación	66

Tabla 2-3: Análisis de vulnerabilidad de la instalación	69
Tabla 3-3: Matriz FEMA 154.	77
Tabla 4-3: Matriz de incendio MESERI	79
Tabla 5-3: Matriz de inspección de señalética	82
Tabla 6-3: Matriz de inspección de señalética	83
Tabla 7-3: Matriz INSHT; Puesto de trabajo 3 – Proceso de cortes superficial	85
Tabla 8-3: Total de riesgos para el Puesto de trabajo 3 – Proceso de cortes superficial	88
Tabla 9-3: Estimación de riesgos para el Puesto de trabajo 3.....	88
Tabla 10-3: Resultados de la evaluación del material particulado en el Laboratorio.....	90
Tabla 11-3: Datos de la evaluación	91
Tabla 12-3: Valoración grupo A	92
Tabla 13-3: Valoración grupo B.....	93
Tabla 14-3: Valoración grupo C.....	94
Tabla 15-3: Nivel de acción	95
Tabla 16-3: Cuestionario para evaluación.....	97
Tabla 17-3: Niveles de deficiencia	97
Tabla 18-3: Niveles de deficiencia	97
Tabla 19-3: Niveles de exposición	98
Tabla 20-3: Estimación del nivel de probabilidad	98
Tabla 21-3: Nivel de probabilidad.....	98
Tabla 22-3: Nivel de consecuencia	99
Tabla 23-3: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención	100
Tabla 24-3: Nivel de intervención.....	100
Tabla 25-3: Niveles de deficiencia	100
Tabla 26-3: Niveles de deficiencia	101
Tabla 27-3: Niveles de exposición	101
Tabla 28-3: Estimación del nivel de probabilidad	101
Tabla 29-3: Nivel de probabilidad.....	102
Tabla 30-3: Nivel de consecuencia	102
Tabla 31-3: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención	103
Tabla 32-3: Nivel de intervención.....	103
Tabla 33-3: Niveles de deficiencia	104
Tabla 34-3: Niveles de deficiencia	104
Tabla 35-3: Niveles de exposición	104
Tabla 36-3: Estimación del nivel de probabilidad	105
Tabla 37-3: Nivel de probabilidad.....	105
Tabla 38-3: Nivel de consecuencia	106

Tabla 39-3: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención	106
Tabla 40-3: Nivel de intervención.....	107
Tabla 41-3: Evaluación NTP 330; Puesto de trabajo 3.....	108
Tabla 42-3: Factores de riesgos.....	110
Tabla 1-4: Estimación para el nivel probabilidad de las amenazas	112
Tabla 2-4: Resultado del análisis de vulnerabilidad.....	113
Tabla 3-4: Resultado del método FEMA 154.....	114
Tabla 4-4: Resultado del método FEMA 154.....	115
Tabla 5-4: Propuesta de señalética	116
Tabla 6-4: Tabla de costos	121
Tabla 7-4: Resultados de la Matriz INSHT.....	122
Tabla 8-4: Tabla resumen de la evaluación NTP 330.....	125
Tabla 9-4: Nivel de riesgo.....	125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador.....	7
Ilustración 2-2: Equipos de protección individual	18
Ilustración 3-2: Medición de ángulos en REBA	30
Ilustración 4-2: Grupo de miembros REBA	30
Ilustración 5-2: Medición del ángulo del tronco	31
Ilustración 6-2: Modificación de la puntuación del tronco	32
Ilustración 7-2: Medición del ángulo del cuello	32
Ilustración 8-2: Medición de la puntuación del cuello	33
Ilustración 9-2: Puntuación de las piernas.	33
Ilustración 10-2: Incremento de la puntuación de las piernas.	34
Ilustración 11-2: Medición del ángulo del brazo.	35
Ilustración 12-2: Modificación de la puntuación del brazo.....	35
Ilustración 13-2: Medición del ángulo del antebrazo.....	36
Ilustración 14-2: Medición del ángulo de la muñeca.	37
Ilustración 15-2: Modificación de la puntuación de la muñeca.	37
Ilustración 1-3: Metodología de la investigación.....	46
Ilustración 2-3: Localización del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.....	47
Ilustración 3-3: Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.....	48
Ilustración 4-3: Corte de trozas de madera con la Motosierra.....	49
Ilustración 5-3: Corte de Madera con la Sierra circular de mesa.	50
Ilustración 6-3: Corte de la madera con la sierra circular móvil.	50
Ilustración 7-3: Proceso de taladrado de la madera.	51
Ilustración 8-3: Proceso de lijado de la madera	51
Ilustración 9-3: Proceso de lijado de pulido	52
Ilustración 10-3: Puesto de preparación de pintura.....	52
Ilustración 11-3: Puesto de Aplicación de pinturas.....	53
Ilustración 12-3: Motosierra eléctrica.....	53
Ilustración 13-3: Sierra circular de mesa.	54
Ilustración 14-3: Taladro de mano.....	54
Ilustración 15-3: Ingletadora.	55
Ilustración 16-3: Sierra eléctrica de mano.	55
Ilustración 17-3: Taladro de mesa o pedestal.....	56
Ilustración 18-3: Cepillo eléctrico de madera.	56
Ilustración 19-3: Amoladora con disco de pulir madera.	57

Ilustración 20-3: Tupi.....	57
Ilustración 21-3: Caladora de madera eléctrica.....	58
Ilustración 22-3: Lijadora Orbital.....	58
Ilustración 23-3: Compresor.....	59
Ilustración 24-3: Tiempo del personal en la empresa.	60
Ilustración 25-3: Conocimiento del personal de los riesgos presentes en el laboratorio	60
Ilustración 26-3: Recepción de las charlas de seguridad para evitar accidentes en el trabajo ...	61
Ilustración 27-3: Existencia o conocimiento del contenido de un Manual de Seguridad	61
Ilustración 28-3: Seguimiento del procedimiento de trabajo seguro.....	62
Ilustración 29-3: Disposición de señalética de seguridad y contingencia en el laboratorio	62
Ilustración 30-3: Conocimiento del significado de incidentes y accidentes	63
Ilustración 31-3: Diagrama de incidentes y accidentes que han sufrido en el laboratorio	63
Ilustración 32-3: Frecuencia de incidentes y accidentes en el laboratorio	64
Ilustración 33-3: Regularidad con la que reciben los EPPS para realizar las actividades.	64
Ilustración 34-3: Tipo de Riesgos.....	89
Ilustración 35-3: Estimación de los riesgos	89
Ilustración 1-4: Implementación de señalética 1.....	117
Ilustración 2-4: Implementación de señalética 2.....	118
Ilustración 3-4: Implementación de señalética 3.....	118
Ilustración 4-4: Implementación de señalética 4.....	118
Ilustración 5-4: Mapa de evacuación.....	120
Ilustración 6-4: Tipos de riesgos identificados.	122
Ilustración 7-4: Porcentaje de riesgos identificados.....	123
Ilustración 8-4: Niveles de riesgos identificados.	123
Ilustración 9-4: Porcentaje de niveles de riesgos identificados.....	124
Ilustración 10-4: Resumen de los niveles de riesgos identificados.	126

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA DESCRIPTIVA

ANEXO B: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CON LA MATRIZ INSHT

ANEXO C: MÉTODO REBA

ANEXO D: METODOLOGÍA NTP 330

ANEXO E: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

RESUMEN

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera en la carrera de Ingeniería Forestal de la ESPOCH, los estudiantes y docentes están expuestos constantemente a diferentes factores de riesgos, debido a que en el laboratorio no existe el equipo de protección personal adecuado para los trabajos a realizar en las diferentes áreas, la gestión de riesgo es nula y el espacio de trabajo carece de señalética. El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar un manual de seguridad, para disminuir los riesgos, incidentes y accidentes en el laboratorio, con el fin de precautelar la Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional en el trabajo. Las metodologías aplicadas para determinar los riesgos en el laboratorio tienen un enfoque analítico, deductivo y cuantitativo; las mismas permiten la información necesaria para el diseño del manual de seguridad, como por ejemplo: la vulnerabilidad de la edificación que se evalúa mediante la matriz FEMA 154, el riesgo contra incendios de la instalación que se obtiene con el método MESERI, los riesgos presentes en cada puesto de trabajo que se analizan con la matriz INSHT para posteriormente ser evaluados con la NTP 330. Mediante estas técnicas se obtuvo como resultado un riesgo contra incendio grave con un índice de 3,99 y una vulnerabilidad alta en la edificación con un valor de 1,9; de los factores de riesgos evaluados en cada puesto de trabajo se determinó un total de 68 riesgos, de los cuales el 52% son de nivel III, el 38% son de nivel II, el 5% son de nivel I y el otro 5% son de nivel IV. Con estos resultados se concluyó la necesidad de un manual de seguridad con procedimientos de trabajo seguro y planes de emergencia, señalética de seguridad y un mapa de evacuación.

Palabras clave: <MANUAL DE SEGURIDAD> <MATRIZ FEMA 154> <MÉTODO MESERI> <MATRIZ INSHT> <MÉTODO NTP 330>
1329-DBRA-UPT-2023.



SUMMARY

In the Wood Traceability Laboratory in Forestry Engineering career at ESPOCH, students and teachers are constantly exposure to different risk factors, due to in the laboratory there is no adequate personal protective equipment for the work developed in different areas, risk management is nonexistent and the workspace lacks signage. The objective of this research was to design a safety manual to minimize risks, incidents and accidents in the laboratory, in order to ensure Occupational Safety, Hygiene and Health at work. The methodologies applied to establish the risks in the laboratory have an analytical, deductive and quantitative approach; these allow the needed information for the design of the safety manual, such as: the vulnerability of the building that is evaluated by means of the FEMA 154 matrix, the fire risk of the facility that is obtained with the MESERI method, the risks in each work position that are analyzed with the INSHT matrix to be later evaluated with the NTP 330. These techniques showed a serious fire risk with an index of 3.99 and a high vulnerability in the building with a value of 1.9; of the risk factors evaluated in each workstation, a total of 68 risks were determined, of which 52% are level III, 38% are level II, 5% are level I and the other 5% are level IV. These results confirmed the need for a safety manual with safe work procedures and emergency plans, safety signage and an evacuation map.

Key words: <SAFETY MANUAL> <FEMA 154 MATRIX> <METHOD MESERI> <INSHT MATRIX> <METHOD NTP 330 >.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama.
C.I. 060311780-5

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de la humanidad la revolución industrial y comercial creció relativamente; el consumo y la producción en serie generaron la obligación de adquirir nueva maquinaria y requerir una mayor cantidad de mano de obra, con ello los accidentes dentro de las áreas de trabajo aumentaron, en consecuencia, se vio la necesidad de mejorar la seguridad del personal y aumentar el estudio preventivo de los riesgos laborales para salvaguardar el bienestar y salud ocupacional de los trabajadores.

En nuestro país según los boletines estadísticos del 2021 se reportaron 19.567 Avisos de Accidentes de trabajo según el (IESS, 2022). Siendo 4.225 a Trabajadores Profesionales, Técnicos y Asimilados, en donde están involucrados Docentes, Administrativos y Técnicos encargados de los Laboratorios en Instituciones Públicas.

Dentro de las universidades en Ecuador existe una constante evolución en temas de investigación científica o prácticas en laboratorios, el enfoque para mejorar la eficiencia en materias de prevención de riesgos y seguridad del personal involucrado se pretende perfeccionar con metodologías de manuales de Riesgos laborales, que es un derecho de todos los ciudadanos del país y tiene como objetivo proteger a las personas de peligros y desastres naturales.

En los laboratorios es de mucha importancia tener un manual de Seguridad, porque forma una parte esencial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, siguiendo normas y procedimientos que permitan seguir una cultura de prevención, disminuyendo los accidentes en el trabajo.

El presente trabajo se fundamenta en la identificación de riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos mediante la matriz INSHT, NTP 330 recolectando los principales riesgos de forma cualitativa y cuantitativa. El laboratorio está compuesto por siete puestos de trabajo que son: corte con la motosierra, corte con la sierra circular de mesa, corte superficial, proceso de agujereado con el taladro de pedestal, puesto de pulido y lijado, proceso de preparación de pintura, aplicación de pintura.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

En el Ecuador el marco legal de seguridad, higiene y salud de los trabajadores tiene como finalidad gestionar y prevenir los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales ocasionadas por las actividades laborales. Las entidades que ayudan a regular y controlar la gestión de riesgos, salud e higiene en el trabajo son instituciones públicas que trabajan conjuntamente promulgando Normas, Decretos Ejecutivos, Acuerdos Ministeriales y Resoluciones.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es una institución educativa compuesta por siete facultades que presentan deficiencias en la seguridad, higiene, salud y gestión de riesgos con los trabajadores y estudiantes, dado que, ocurren múltiples accidentes dentro de los talleres y laboratorios de las facultades, debido a que, no disponen de manuales y guías de procedimientos de trabajos seguro, instructivos que son una obligación de la institución y una necesidad del técnico encargado del área de trabajo, docentes y estudiantes.

Asimismo, las actividades que se desarrollan en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera de la Carrera de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales presentan riesgos para la salud de los docentes, técnico encargado del laboratorio y estudiantes, debido a que, los trabajos y prácticas que se ejecutan en el laboratorio se los realizan manualmente sin los adecuados elementos de protección personal ni las normas de seguridad correspondientes.

La trazabilidad de la madera es un estudio extenso que inicia desde el trabajo manual de campo hasta el análisis molecular del material en el laboratorio, el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera está compuesta de cuatro áreas, en las cuales se realizan actividades necesarias para el aprendizaje, poniendo en práctica los conocimientos teóricos. Estas actividades se ejecutan dentro y fuera del laboratorio, son factores importantes de estudio; considerando que existen incidentes, accidentes y riesgos, que siempre están presentes debido al desconocimiento y desinformación de la seguridad industrial, gestión de riesgos, higiene y salud ocupacional.

De acuerdo con el encargado del laboratorio, los incidentes son constantes en las actividades prácticas que se realizan, provocando heridas a los docentes y estudiantes, como, por ejemplo: cortaduras o golpes con las máquinas de corte, lijado y pulido, introducción de material

particulado a los ojos, entre otros. Por tal razón es importante el diseño e implementación de un manual de seguridad para precautelar la seguridad y salud del personal docente, estudiantes y visitantes que hacen uso del laboratorio, reducir incidentes, accidentes y enfermedades laborales, con el fin de mejorar la calidad en el laboratorio e incentivar procedimientos de trabajo seguro.

1.2 Planteamiento del problema

El Laboratorio de Trazabilidad de la Madera de la Carrera de Ingeniería Forestal en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la actualidad carece de un manual de seguridad, en el cual se encuentre definidos los procedimientos de trabajo seguro, un sistema de gestión de riesgos, seguridad, higiene y salud, programas, proyectos, actividades e instructivos que garanticen el bienestar de los docentes, técnico encargado y estudiantes; también se identificó como problemática los procedimientos de trabajo seguro en las diferentes áreas que contempla el trabajo en campo, por lo cual se pretende disminuir los riesgos presentes en cada puesto de trabajo.

Dado que las actividades que se desarrollan en el laboratorio se realizan de forma artesanal y la carencia del conocimiento relacionados a temas con la seguridad, salud e higiene en el trabajo exponen al técnico encargado, docentes y estudiantes; volviéndolos objetivos principales de los riesgos que se generan al usar las máquinas y herramientas con las que se hacen los trabajos.

El diseño e implementación de un manual o guía de seguridad constituye uno de los sistemas más eficaces e importantes para la identificación de peligros, riesgos, incidentes y accidentes, que pueden generarse mediante la utilización de las motosierras, sierras de mesa eléctricas para madera, moto guadañas, elementos corto punzantes necesarias para los trabajos que realizan los estudiantes y el docente; existen también riesgos psicosociales por la alta responsabilidad que conlleva trabajar con la diferentes máquinas del laboratorio y riesgos de incendios que pueden ser provocados por los materiales inflamables como los diferentes tipos de lacas y pinturas que son utilizados para el tratamiento de la madera.

1.3 Justificación

El diseño de un manual de seguridad en un laboratorio es esencial, debido a que los riesgos, peligros y accidentes son constantes e inminentes; es imprescindible el estudio y análisis de estos, para así poder salvaguardar al personal. Las diferentes técnicas de Seguridad e Higiene del trabajo permiten a los trabajadores situarse en un ambiente seguro, en el cual se controla adecuadamente la exposición a los factores de riesgos, se motiva y se apoya a la institución a cumplir los requisitos dispuestos por los reglamentos vigentes en nuestro país.

En función al Art.3 y Art.4 del Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, se detalla que los países que conforman la Comunidad Andina se comprometen a implementar acciones para establecer Servicios de Salud en el Trabajo, los cuales podrán ser de carácter preventivo y multidisciplinario, estableciendo un ambiente de trabajo seguro, digno y sano, que favorecerá al empleador y a los empleados.

La elaboración del Proyecto Técnico se desarrolló con la finalidad de garantizar la seguridad del técnico encargado del laboratorio, docentes y estudiantes; diseñando un manual de seguridad para disminuir los riesgos, incidentes y accidentes presentes en los diferentes actividades que se realizan en las cuatro áreas que comprende el estudio de la trazabilidad de la madera, mediante la evaluación de la seguridad, higiene, salud ocupacional y la gestión de riesgos en función a la nota técnica NTP 330 y norma ISO 45001:2018.

Con el propósito de precautelar la seguridad de los estudiantes y el personal que participan en las diferentes áreas del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, también se realizó un análisis y una valoración de riesgos mediante la matriz MESERI, la de vulnerabilidad FEMA; que son de suma importancia para la gestión de riesgos y la elaboración del manual de seguridad en base al Decreto 2393, ya que, permitirá trabajar en condiciones adecuadas y ser usado en otros laboratorios de la facultad.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera en la Carrera de Ingeniería Forestal de la ESPOCH.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar la situación actual y recolectar información de cada puesto de trabajo del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera de la Carrera de Ingeniería Forestal.
- Analizar y evaluar los principales factores de riesgos que pueden afectar la salud del personal involucrado en las actividades del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera utilizando la norma ISO 45001:2018 y la nota técnica NTP 330.
- Elaborar el manual de seguridad de acuerdo con el análisis de riesgos realizado, enfocado a la seguridad, higiene, salud ocupacional y gestión de riesgos en función al Decreto 2393.

- Implementar la señalética en los diferentes puestos de trabajo del laboratorio y diseñar un mapa de evacuación.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Con el propósito de obtener fundamentaciones teóricas y la metodología para la prevención de riesgos y accidentes laborales en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se presenta a continuación antecedentes logrados por varios autores de trabajos de titulación que se enfocan a la Seguridad Industrial.

En la primera investigación elaborada por (Freire, 2021) con el título: Elaboración de un manual de procedimientos seguros y saludables para los grupos operativos de la empresa eléctrica Riobamba S.A. aplicando la norma ISO 45001:2018, describe sobre la prevención de accidentes y decaimiento de la salud de los trabajadores en sus tareas en la altura. Para lo que el autor identifica y evalúa los riesgos presentes en diferentes puestos de trabajo de cuatro áreas operativas de la EERSA utilizando la matriz de triple criterio del IESS y la matriz denotada por la Guía Técnica Colombiana GTC – 45. En donde se elaboraron análisis de riesgos, observaciones, entrevistas a una población de 96 operarios permitiendo establecer los riesgos principales.

Según (Barrera, 2020) denominada: “Diseño de un manual de seguridad, riesgos y procedimientos para los laboratorios de la carrera de Física: Técnicas nucleares y óptica.” La cual refiere a prevenir riesgos físicos de los usuarios que ingresa al laboratorio de física, en donde emplea la metodología de observación para la inspeccionar las áreas de estudio, levantando información de equipos, actas de fuentes de radiación, manuales de equipos, para verificar que no sobrepase los límites establecidos en el decreto 2393 del IESS. En el laboratorio el principal riesgo al que se encontraban expuestos los usuarios son las radiaciones ionizantes con un nivel muy alto. Se establece la elaboración del manual para optimizar riesgos al realizar prácticas en los laboratorios denotando capacitaciones para prevenir enfermedades.

(Ronquillo, 2022) con el tema: “Diseño e implementación de un manual de procedimientos de trabajo seguro, evaluando con la norma NTP 330, para la subdirección de talleres y mantenimiento y la dirección de obras públicas del GAD Municipal de Santo Domingo.” Describe que primero utilizó la matriz INSHT para identificar los riesgos en los puestos de trabajo, evaluó los riesgos con la Norma NTP 330 donde obtuvo que el 65% son del Nivel I, el 26% de Nivel II, 6% del Nivel III y 3% del nivel IV. Se encontró riesgos mecánicos, riesgos con factor físico, riesgos químicos y

riesgos psicosociales. Los resultados que arrojaron la necesidad de implementar un manual de PTS.

En su trabajo denominado “Diseño de un manual de seguridad y riesgos para los laboratorios de la Facultad de Ciencias bloque anterior (auditorio, bodega de materiales y reactivos, bioterio, laboratorio de electromagnetismo y laboratorio de óptica). (Ramos, 2020) realiza un manual de Seguridad y Riesgos, en un principio elabora la matriz de vulnerabilidad donde se registran los peligros para posteriormente realizar diferentes protocolos que precautelen la integridad del personal del laboratorio. En base a los procedimientos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo la prevención de incendios se logra mediante la implementación del Método MESERI. Este manual ha sido elaborado en base a la normativa NTE INEN 3864-1 2013 para la implementación de señaléticas de auxilio, prevención, obligación, información y prohibición; Norma NFPA 10 para la instalación de los extintores.

2.2 Marco legal

La Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador detalla el marco legal vigente en relación con la jerarquía normativa establecida en el Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador, considerando como competencia exclusiva a los gobiernos autónomos descentralizados.

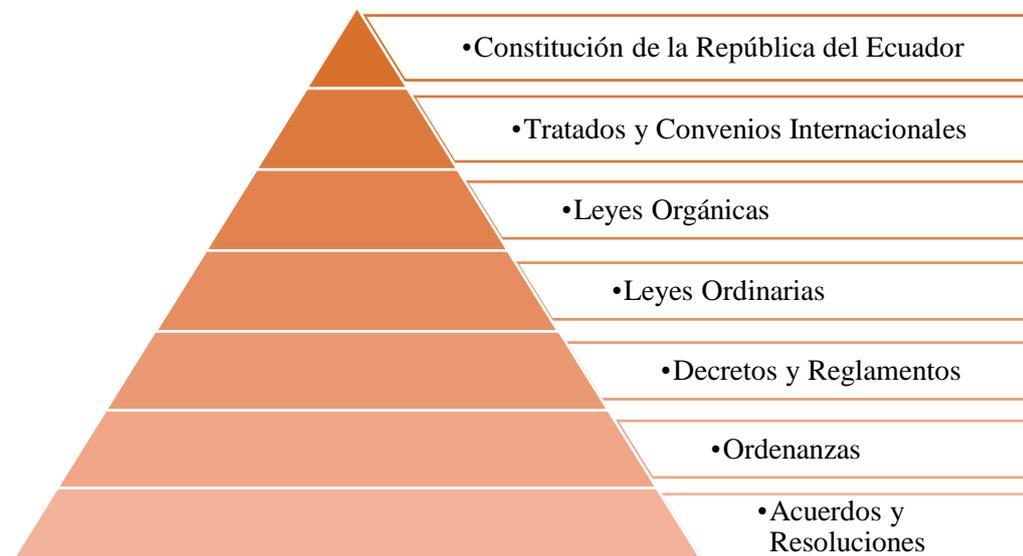


Ilustración 1-2: Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador.

Fuente: (Ministerio del Trabajo, 2022)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 1-2: Marco Legal Vigente en el Ecuador

Constitución de la República del Ecuador		Tratados y Convenios Internacionales
Es una Norma Suprema sometida a la legislación ecuatoriana, la cual también se enfoca en la salud y seguridad de los trabajadores; de acuerdo con los Artículos 33, 326 y 332 se garantiza la eliminación de los riesgos laborales y un ambiente sano, seguro y digno para los trabajadores.		Son acuerdos de carácter normativo, que establecen derechos y obligaciones. Entre los principales convenios internacionales que analizan la seguridad y salud de los trabajadores esta la Decisión 584, la cual establece normas para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
Leyes Orgánicas		Leyes Ordinarias
Son ordenamientos jurídicos que regulan la organización, competencias y garantías constitucionales. La Ley Orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo promueve la prevención ante un riesgo y proteger a los trabajadores garantizando seguridad y salud en el trabajo.		Son instrumentos normativos que están en función de la constitución, este marco legal en relación con la seguridad y salud Son instrumentos normativos que están en función de la constitución, este marco legal en relación con la seguridad y salud ocupacional tiene como finalidad prevenir incidentes, accidentes y enfermedades laborales.
Decretos y Reglamentos	Ordenanzas	Acuerdos y Resoluciones
Son normativas que protegen los derechos de los trabajadores y de Son normativas que protegen los derechos de los trabajadores y de su familia, entre estos encontramos el Decreto 2393, el cual expide un reglamento de seguridad y salud para mejorar el ambiente laboral.	Son disposiciones y resoluciones que surgen de un reglamento y dependen de una ley; las ordenanzas en relación con la seguridad y salud de los trabajadores eliminan los factores de riesgos y condiciones inseguras.	Son soluciones que permiten resolver controversias; la resolución 957 es de carácter importante debido a que establece lineamientos generales para la prevención de riesgos, seguridad y salud en el trabajo.

Fuente: (Constitución de la República del Ecuador, 2021)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

2.2.1 *Constitución de la República del Ecuador del año 2008*

Artículo 33. El estado garantiza a los trabajadores laborar en un ambiente digno, de respeto, con remuneraciones y retribuciones justas, con un trabajo saludable aceptado y escogido libremente por el trabajador.

Artículo 326. El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios

[...] 5. Se establece que todas las personas tendrán derecho a trabajar en un ambiente sano, adecuado y propicio, que garantice salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

[...] 6. Se garantiza que toda persona rehabilitada después de un accidente laboral o enfermedad tendrá derecho a reintegrarse al trabajo y a mantener la relación laboral de acuerdo con la ley.

Artículo 332. El Estado garantiza la eliminación de riesgos laborales que perjudiquen la salud reproductiva, el acceso y estabilidad en el empleo, promulga el derecho reproductivo de las personas trabajadoras (Constitución de la República del Ecuador, 2021).

2.2.2 Convenios y acuerdos internacionales

Los principales convenios y acuerdos internacionales componen la seguridad y salud en el trabajo son los siguientes:

2.2.2.1 Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo establece normas fundamentales que se rigen para conservar la seguridad y salud en el trabajo, y son base fundamental para una gradual y progresiva armonización de las leyes y reglamentos. Impulsa a los países miembros a la adquisición de directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (Comunidad Andina, 2004).

Artículo 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:

[...] b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos.

[...] e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores (Comunidad Andina, 2004).

Artículo 12. Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (Comunidad Andina, 2004).

2.2.3 Ley orgánica de Seguridad y Salud en el Trabajo

Es una ley que regula el funcionamiento del Instituto Nacional de Seguridad, Higiene, Salud y Bienestar Laboral, estableciendo un conjunto de disposiciones para los empleadores y trabajadores, que mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones se garantice la Seguridad y Salud en el trabajo; como objetivo promover una cultura de prevención y protección de los trabajadores (APSSSTEC, 2017).

Artículo 4. Son obligaciones de la máxima autoridad en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo las siguientes:

[...] b) Conformar los servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con lo establecido en la presente Ley.

[...] o) Implementar acciones que promuevan la Seguridad Salud y Bienestar Laboral, creando espacios de trabajo adecuados, evitando el consumo de alcohol, tabaco y sustancias estupefacientes, así como también mediante la generación de hábitos saludables en los centros de trabajo (APSSSTEC, 2017).

2.2.4 Código del Trabajo

Es una normativa reguladora entre los empleadores y trabajadores, que cataloga los procedimientos de trabajo seguro verificando la responsabilidad del empleador y garantizando la seguridad del trabajador, así como también la obligación de los empleados de acatar dichas medidas de prevención (Ministerio del Trabajo, 2012).

El código de trabajo detalla en los siguientes artículos las obligaciones y responsabilidades que deben tener las dos partes en relación con la seguridad industrial:

Artículo 46. Prohibición al trabajador:

a) Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo.

Artículo 410. Obligaciones respecto de la prevención de riesgos: Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

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 (Ministerio del Trabajo, 2012).

2.2.5 Decreto 2393

El Decreto 2393, es un reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo que tiene como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos laborales y el mejoramiento del medio ambiente laboral; también establece las directrices que los trabajadores y empleadores deberían seguirse para impulsar acciones formativas y reguladoras sobre seguridad e higiene en el trabajo.

Artículo 11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

[...] 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

[...] 9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa (Presidencia de la República del Ecuador, 1986).

2.2.6 Resolución 957

El reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo conforma el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo propuesto por la Comunidad Andina; los países miembros se comprometen a adoptar las medidas que sean necesarias para el establecimiento de los Servicios de Salud en el Trabajo y así conservar un medio ambiente de trabajo digno, seguro

y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores (Comunidad Andina de Naciones, 2005).

2.3 Conceptos básicos de Seguridad

2.3.1 Peligro

Es un acto o condición que ocasiona lesiones o daños a la propiedad o medio ambiente, es inherente a las causas materiales o equipos que están relacionados directamente con una condición insegura (Salgado Benítez, 2007).

2.3.2 Riesgo

Son los accidentes, enfermedades y amenazas potenciales que perjudican a la salud del trabajador, se originan por imprudencia y exposición de los empleados a incidentes, accidentes y peligros; es decir, son las actividades y condiciones de trabajo que se materializan en daños ocupacionales (Solórzano Arroyo, 2014).

2.3.3 Incidente

Son accidentes menores, que no producen daños graves, es decir, son accidentes leves en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales por lo cual no requieren cuidados de primeros auxilios (Botta, 2018).

2.3.4 Accidente

Se considera accidente a los daños o lesiones corporales que sufre el trabajador por cuenta ajena como consecuencia de las actividades laborales, es una cadena de sucesos y condiciones que terminan produciendo pérdidas de gravedad (Botta, 2018).

2.3.5 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se describe como todo aquello que es susceptible al daño y depende de la forma de cómo se esté preparado para afrontarlo (APSSTEC, 2017).

2.3.6 Seguridad industrial

Es disposición obligatoria que se encarga de prevenir y limitar los riesgos laborales, vigilar y controlar los factores que puedan ocasionar accidentes en el trabajo. Son el conjunto de normas que minimizan los riesgos laborales originados por las diferentes actividades de los trabajadores (APSSTEC, 2017).

2.3.7 Salud laboral

Son las acciones disciplinarias que resguardan y promueven la salud de los trabajadores, con el fin controlar y la disminuir los accidentes y enfermedades laborales, mediante la reducción de los factores de riesgo (Organización Mundial de la Salud, 2019).

2.3.8 Ergonomía

La ergonomía es el estudio de la interacción entre el ser humano y los elementos de un sistema, en síntesis es el estudio científico entre la persona y su ambiente de trabajo; son las condiciones de adaptación en el ambiente laboral, que se enfoca en las características físicas y psicológicas del trabajador, con el objetivo de maximizar el bienestar del ser humano y disminuir las enfermedades laborales, procurando la seguridad y salud del trabajador (Obregón Sánchez, 2016).

2.4 Incidente laboral

Es un acontecimiento que se origina en el transcurso del trabajo, en el cual la persona afectada no sufre lesiones corporales de gravedad, es decir, el trabajador solo requiere cuidados de primeros auxilios (Comunidad Andina, 2004).

2.5 Accidente de trabajo

Es un suceso repentino que se origina por causa de una actividad laboral, y genera al trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte (Comunidad Andina, 2004).

2.5.1 *Causas de los accidentes*

2.5.1.1 *Causas inmediatas*

Las causas inmediatas son aquellas que están más cercanas al accidente, es decir, son los actos y condiciones inseguras inmediatas que generan un accidente de trabajo y expone al trabajador a una enfermedad laboral o un daño de gravedad. Se clasifican en dos grupos denominados como: actos inseguros y condiciones peligrosas (Prevencionar.com, 2020).

- **Acto inseguro:** Es la ejecución incorrecta de una actividad u operación, sin tomar las medidas correspondientes seguras. Es toda actividad voluntaria que contradice los procedimientos de trabajo seguro, infringe las normas, reglamentos y prácticas seguras establecidas. Puede producir accidentes de trabajo o una enfermedad profesional (Kayser, 2007).
- **Condiciones inseguras:** Son las condiciones de ambiente de trabajo conformado por el espacio físico, herramientas, estructuras, equipos y materiales en general, que no cumplen con los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, así como los recursos físicos del trabajo (APSSTEC, 2017).

2.5.1.2 *Causas básicas*

Son las acciones incorrectas que se generan en la aplicación de un sistema de seguridad y prevención de riesgos; en otras palabras, son las causas indirectas que aparecen a través de una investigación más profunda de las condiciones de trabajo y factores que interviene en el mismo, ayudan a explicar los actos inseguros del factor humano y ejecutar procedimientos de trabajo seguro (Prevencionar.com, 2020).

- **Factor humano.** - Son los factores que están relacionados con el comportamiento humano, influyendo directamente las condiciones personales del trabajador, ya sea de carácter fisiológico o mental, por ejemplo:
 - Falta de conocimiento.
 - Falta de habilidad.
 - Tensión (estrés).
 - Entre otros (Prevencionar.com, 2020).

- **Factor ambiental.** - Son aquellos factores relacionados al medio ambiente laboral, que se generan mediante un gestión ineficiente e inadecuada por parte de los empleadores con relación a la seguridad y salud en el trabajo, por ejemplo:
 - Normas de trabajo deficientes.
 - Liderazgo y supervisión insuficiente.
 - Herramientas, equipos y materiales inadecuados.
 - Entre otro (Prevencionar.com, 2020).

2.6 Riesgos Laborales

Los riesgos laborales son enfermedades y lesiones derivadas por el trabajo, son las ocurrencias que se originan por la exposición de agentes susceptibles que pueden causar daño grave para la salud de los trabajadores, para clasificar los riesgos desde su gravedad se valora la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de la misma (Jefatura del Estado, 2022).

2.6.1 Factores de riesgos laborales

Son acciones o conjunto de elementos presentes en la jornada laboral que pueden causar un daño en el ámbito de trabajo y afectar la salud del trabajador, mediante un accidente o un riesgo laboral (Romero, 2020).

2.6.2 Clasificación de los riesgos laborales

2.6.2.1 Riesgos mecánicos

Son los riesgos que se producen mediante actividades en las que se requieren utilizar herramientas; los accidentes que se generan por este tipo de riesgos producen lesiones corporales tales como golpes, quemaduras, cortes, aplastamientos, entre otros; que son causa de trabajos en altura, superficies inseguras, mal uso de la herramienta y uso inadecuado de los elementos de protección personal. Los trabajadores deben revisar constantemente la maquinaria para evitar posibles accidentes y garantizar un procedimiento de trabajo seguro (Romero, 2020).

- **Proyecciones de partículas:** Es un riesgo generado por el uso de herramientas o maquinarias en las diferentes actividades laborales; resultado de la dispersión de partículas sólidas, mismas que al estar en contacto con la piel puede causar irritación, su diámetro fluctúa entre 0,1 a 25 micras. Al ser inhalado puede irritar las vías

respiratorias y al entrar en contacto con los ojos puede generar enrojecimiento ocular (Solórzano Arroyo, 2014).

Según la norma ISO 171330 los límites permisibles que se considera con un 25% superior al criterio de confort recomendados para PM 2,5 son:

Tabla 2-2: Límites de exposición permisibles

	PM ₁ ; PM _{2,5} ; PM ₄ ; PM ₁₀ - ug
Estándar	ISO 171330
Criterio de confort	< 20
Criterio valor límite máximo	1000

Fuente: (UNE, 2008)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

2.6.2.2 Riesgos químicos

Son los riesgos producidos por procesos químicos y el medio ambiente, agentes contaminantes generados por reacciones químicas que emanan concentraciones de gases, vapores, polvos, humos, etc. al medio ambiente, que al entrar en contacto con el organismo producen enfermedades laborales como: alergias, asfixias o virus producidos por la inhalación, absorción o ingestión (Romero, 2020).

- **Gases:** Son sustancias químicas que en condiciones normales se encuentra en estado gaseoso, es decir, los productos utilizados en el proceso de pintado con el compresor en condiciones ambientales de presión y temperatura desprende gases que pueden causar irritación y asfixia al entrar en contacto con el organismo (Solórzano Arroyo, 2014).

2.6.2.3 Riesgos físicos

Los riesgos físicos se generan por la interacción entre el medio ambiente laboral y la maquinaria que se utiliza en las diferentes actividades laborales y tienen como origen las características físicas del lugar de trabajo, tales como:

- **Ruido:** Es uno de los principales factores físicos que se caracteriza por la emisión de elevados niveles sonoros en el ambiente laboral; sonido indeseable y desagradable con origen acústico proveniente de una vibración que genera daños irreversibles neurosensoriales, trastornos neurológicos, psíquicos o fisiológicos (Solórzano Arroyo, 2014).

Según el Decreto Ejecutivo 2393 los valores de exposición acústica permisibles para el caso de ruido continuo en el trabajo estarán relacionados con el tiempo de exposición por jornada, los cuales son:

Tabla 3-2: Valores límites de exposición permisibles de niveles sonoros

Nivel Sonoro dB (A-lento)	Tiempo de exposición Por jornada /hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente: (Presidencia de la República del Ecuador, 1986)

- **Vibración:** Son los movimientos oscilatorios que se transfiere desde un cuerpo sólido con respecto a una posición de referencia; es un riesgo físico que afecta a la columna vertebral, genera dolores abdominales, digestivos y de cabeza, perjudicando la salud y seguridad de los trabajadores (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2005).

2.6.2.4 Riesgos psicosociales

Son riesgos presentes en el ambiente laboral, que afecta a todo ser humano en algún momento de la vida laboral, entre estos riesgos psicosociales podemos destacar: el estrés, la fatiga laboral, la monotonía, el trabajo bajo presión, etc. Estos factores influyen negativamente en la realización de las actividades y son causantes de accidentes de trabajo, que a largo plazo pueden generar enfermedades cardiovasculares, respiratorias y musculo esqueléticas (Romero, 2020).

2.6.2.5 Riesgos ergonómicos

Es la que se encarga de adaptar de manera integral el ambiente de trabajo y al hombre, se origina por la carencia de condiciones ergonómicas en la realización de las actividades laborales. Los factores de riesgos ergonómicos principales son: sobreesfuerzo, movimiento repetitivo, posiciones forzadas, entre otros; estos son causantes de daños físicos y molestos (Romero, 2020).

- **Posturas forzadas:** Se define como las posiciones de trabajo que adquieren una o varias partes del cuerpo, estas regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada, produciendo lesiones por sobreesfuerzo, hiperextensiones, hiperflexiones e hiper-rotaciones osteoarticulares (Cilveti Gubía, y otros, 2000).

2.7 Equipo de protección personal

Son equipos específicos para las diferentes actividades laborales, destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador; evitan la exposición a riesgos laborales, incidentes y accidentes. Es un recurso importante para disminuir los peligros y controlar los riesgos, evitando así el contacto directo con ellos (Comunidad Andina, 2004).



Ilustración 2-2: Equipos de protección individual

Fuente: (Safety (S.) One, 2022)

- **Protección visual:** Son implementos que protegen la membrana mucosa de los ojos de los factores de riesgos mecánicos o químicos.
- **Protección del oído:** Son dispositivos que disminuyen o cortan las ondas sonoras, su principal función es eliminar la intensidad de volumen acústico, reducir el factor de riesgo físico a la que se expone el trabajador.
- **Protección de vías respiratorias:** Son implementos importantes para proteger las vías respiratorias del trabajador, evitan el ingreso de material particulado, vapores o gases. Disminuye las enfermedades laborales sellando herméticamente la sección que conforma la nariz y la boca.
- **Protección de manos y brazos:** Para proteger las manos y los brazos se tiene como equipo de protección personal los guantes de látex o goma, los cuales disminuyen el factor de riesgos y protegen de agentes químicos, biológicos e incluso físicos. El material de lo que están hechos depende de la actividad laboral.
- **Protección de pies y piernas:** Estos elementos de protección personal son utilizados para evitar riesgos mecánicos y físicos, sirven para proteger los pies y reducir los daños, es un calzado elaborado con materiales resistentes y duraderos que evitan que los factores de riesgo puedan tener contacto con esa parte del cuerpo.

- **Ropa protectora:** Es ropa de protección realizada con materiales resistentes que protegen las diferentes partes del cuerpo del trabajador (Riesgos (R.) Laborales, 2022).

2.8 Prevención

Son las actividades o medidas adoptadas en las diferentes etapas de actividad de una institución, empresa, taller o laboratorio con la finalidad de prevenir, evitar y disminuir los riesgos laborales (Jefatura del Estado, 2022).

2.9 Señalización

Técnica preventiva, que, por medios escritos, gráficos, táctiles, luminosos o audibles sirven de guía a los trabajadores para conocer una información y así evitar incidentes o accidentes laborales (APSSSTEC, 2017).

La señalización en el campo de la prevención de riesgo laborales tiene como objetivos:

- Informar y orientar a los trabajadores sobre los riesgos presentes en los puestos de trabajo.
- Facilitar a los trabajadores la localización de medios de evacuación, protección, emergencia y primeros auxilios.
- Prohibir a los trabajadores un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- Indicar y obligar a los trabajadores el uso de EPPS.

Tabla 4-2: Colores de seguridad: significados, características e indicaciones

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES
Rojo	Prohibición	Comportamientos peligrosos.
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia Evacuación.
	Material de lucha contra incendios	Identificación y localización.
Amarillo	Advertencia	Atención, precaución y verificación.
Azul	Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de uso de EPI.
Verde	Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, materiales, puestos de salvamento o de socorro locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

Fuente: (Falagán Rojo, y otros, 2000)

2.10 Base metodológica

2.10.1 Matriz de vulnerabilidad

Se define como el conjunto de vectores organizados para situaciones de intensidad elevadas; se puede decir que es una herramienta que define, gestiona y controla el grado de debilidad o sensibilidad de la institución, empresa, taller o laboratorio ante una amenaza o riesgo, en función de la frecuencia y severidad de los mismos. Permite la integración de análisis cualitativos y cuantitativos con el objetivo de formular planes de acción para su protección o mejora (Abad, 2023).

2.10.1.1 Método FEMA 154

Es una matriz que permite analizar la vulnerabilidad sísmica de una edificación; es un método cualitativo que permite determinar la fragilidad de la instalación mediante un índice de evaluación que indica si es necesario reforzar la edificación (Benjamín Hernández, y otros, 2011).

2.10.2 Matriz de incendios MESERI

Es un método de evaluación de riesgo de incendio que permite analizar los factores internos y externos de la empresa, institución, taller o laboratorio; es una metodología utilizada para evaluar, inspeccionar y recopilar sistemáticamente la información del establecimiento, mediante un estudio cualitativo y cuantitativo que determina el nivel de riesgos de la instalación (Metodologías MESERI, índice de incendio y explosión, ALOHA, para determinar zonas de seguridad en estaciones de servicios de combustibles, 2020). Permite establecer un plan integral de gestión de riesgo y medidas de control.

Los factores que principalmente se analiza para la matriz de riesgo de incendio MESERI son los siguientes:

- Factor X: factores propios a la instalación.
- Factor Y: factores de protección del riesgo de incendio.
- Factor B: disponibilidad de una brigada contra incendios, se detalla la existencia o no del personal capacitado para lucha contra incendios.

2.10.2.1 Cálculo de la valoración de riesgo de fuego e incendio

Para calcular el nivel de riesgo ante una amenaza de fuego e incendio se aplica la siguiente ecuación 1, como se indica a continuación:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + B$$

(1)

Donde:

P: es la magnitud del riesgo de fuego de incendio.

X: es la suma de las penalizaciones de los factores propios a la institución.

Y: es la suma de las penalizaciones de los factores protección del riesgo de incendio

B: es la penalización respecto a brigada contra incendios.

Mediante la puntuación obtenida con la ecuación del valor P se determina el valor de riesgo de fuego e incendio, la cual se clasifica en 5 niveles de riesgo, que son:

- Riesgo muy grave con una puntuación del valor P entre 0 a 2.
- Riesgo grave con una puntuación del valor P entre 2,1 a 4.
- Riesgo medio con una puntuación del valor P entre 4,1 a 6.
- Riesgo leve con una puntuación del valor P entre 6,1 a 8.
- Riesgo muy leve con una puntuación del valor P entre 8,1 a 10.

2.10.3 Norma ISO 45001:2018

Es una norma internacional referente a la gestión de la seguridad y salud de los trabajadores, que busca mejorar el ambiente laboral de la empresa, garantizando un análisis de la institución a partir de la prevención de riesgos laborales. Está constituida por 10 capítulos o cláusulas que describen una serie de requerimientos para un adecuado control, reducción y eliminación de riesgos. El objetivo principal de esta normativa es optimizar el bienestar de los trabajadores a partir de la identificación de la situación actual de la organización y evaluación de riesgo mediante las diferentes metodologías, para así determinar las acciones correctivas y proponer una un cambio y mejora en las actividades que presentan un peligro para la salud, seguridad e higiene de los trabajadores (ISO, 2018).

2.10.4 Matriz de riesgo INSHT

Es un método de evaluación que permite analizar y valorar los riesgos laborales e identificar los peligros presentes en los puestos de trabajo (INSHT, 1997). Consta de las siguientes etapas:

a) **Clasificación de las actividades de trabajo**

Para clasificar las actividades de trabajo se crea una lista de las mismas, ordenándolas de manera sistemática y manejable con el fin de proporcionar la información necesaria para cada lugar de trabajo. El listado de datos varía según la situación de trabajo y esta dependerá de la maquinaria, equipos en funcionamiento, número de trabajadores, tiempo de duración, entre otros factores.

b) **Análisis de riesgo**

En el análisis de riesgo es esencial identificar cada factor de riesgo existente en los puestos de trabajo y la fuente que lo origina.

1. **Identificación de Peligros**

La matriz de riesgo INSHT suministra un listado que proporciona la identificación de peligros en cada lugar de trabajo y se clasifican según su origen de factores: mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales; para realizar la identificación de peligros son necesarias tres preguntas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

2. **Estimación del riesgo**

- **Severidad del daño.** - Determina el potencial de daño que un riesgo puede causar en las diferentes partes del cuerpo y se clasifica de la siguiente manera:

- Ligeramente dañino (LD)
- Dañino (D)
- Extremadamente dañino (ED)

- **Probabilidad de que ocurra el daño.** - Se caracteriza bajo los siguientes criterios:

- **Probabilidad alta:** el riesgo ocurre siempre o casi siempre.
- **Probabilidad media:** el riesgo ocurrirá en algunas ocasiones.
- **Probabilidad baja:** el riesgo ocurrirá rara vez.

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de riesgo en función a la probabilidad y su consecuencia.

Tabla 5-2: Estimación de riesgos laborales

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: (INSHT, 1997)

d) Valoración de riesgos

Para determinar la eficiencia de la investigación realizada se toma en consideración algunos criterios sugeridos que se deben considerar según los niveles de riesgos existentes:

Tabla 6-2: Valoración de Riesgos

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se quiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita la acción preventiva. Sin embargo, que 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)	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, 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)	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 (IN)	No 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.

Fuente: (INSHT, 1997)

2.10.5 Matriz NTP 330

La NTP 330 o nota técnica de prevención de riesgos es un sistema simplificado que facilita el análisis y la evaluación de los riesgos mediante la verificación y control de los peligros y fallos de cada puesto de trabajo a partir del cumplimiento del cuestionario de chequeo. Los niveles de riesgos se establecerán mediante el producto del nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia, de tal manera se determina el nivel de intervención sobre los riesgos identificados (Bestratén Belloví, y otros, 1993).

2.10.5.1 Nivel de deficiencia

El nivel de deficiencia (ND) es la capacidad de vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente (Bestratén Belloví, y otros, 1993). Las descripciones y valores cuantitativos empleados en esta metodología se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 7-2: Niveles de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

2.10.5.2 Nivel de exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se estima la exposición al riesgo, en la tabla 8-2 se detalla el valor numérico en función del periodo de permanencia al

peligro o riesgo que se expone el trabajador en cada puesto de trabajo. El nivel de exposición se puede evaluar en función de los tiempos de duración en cada actividad laboral, operaciones con maquinaria, repetición de actividades, entre otros (Bestratén Belloví, y otros, 1993).

Tabla 8-2: Niveles de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

2.10.5.3 Nivel de probabilidad

Para evaluar el nivel de probabilidad (NP) y estimar el valor requerido, se requiere determinar el producto de los niveles previamente obtenidos, en otras palabras, es necesario multiplicar el nivel de deficiencia por el nivel de exposición, como se indica en la tabla 9-2 (Bestratén Belloví, y otros, 1993).

Tabla 9-2: Estimación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

En la tabla 10-2 se describe detalladamente el significado de cada nivel de probabilidad:

Tabla 10-2: Nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significativo	
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.	
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.	
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.	
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.	

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

2.10.5.4 Nivel de consecuencia

El nivel de consecuencia (NC), considera dos aspectos de consecuencia importantes, los cuales son: los daños personales y los daños materiales de la institución, que a su vez se dividen en 4 categorías de consecuencia, en la siguiente tabla se detalla la clasificación del nivel de consecuencia (Bestratén Belloví, y otros, 1993).

Tabla 11-2: Nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

2.10.5.5 Nivel de riesgo y nivel de intervención

El nivel de intervención (IN) tiene un valor orientado que prioriza las inversiones y mejoras que requiere la empresa, permite el control y disminución de los riesgos de cada puesto de trabajo;

también se debe tomar en cuenta la inserción del factor económico en la influencia de la intervención, dado que, si los costos de intervención son asequibles y la solución afecta a un grupo grande de trabajadores se debe considerar realizar programas de mejora, medidas de control de los riesgos y una gestión regular enfocado en la seguridad y salud ocupacional del trabajador. En la siguiente tabla 12-2 se detalla la estimación de niveles de riesgo y niveles de intervención proporcionados por la norma NTP 330 (Bestratén Belloví, y otros, 1993).

Tabla 12-2: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

En la tabla 13-2 se describe el significado de cada nivel de intervención:

Tabla 13-2: Nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

2.10.6 Metodología de jerarquización de riesgos para material particulado.

2.10.6.1 FASE 4:

Ya determinado el factor de riesgo por proyecciones de partículas se realiza la medición por la concentración de sustancias según el muestro: C_i en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.10.6.2 FASE 5:

A continuación, se determina la concentración promedio por puesto C :

- Calcular la concentración promedio por puesto con la siguiente ecuación 2:

$$C = \frac{C_i \times t_i}{\sum_{i=1}^{i=\infty} t_i} \quad (2)$$

Donde:

t_i : es el tiempo de exposición a la proyección de partículas.

C_i : es la concentración medida del material particulado en el área de trabajo.

- Cálculo de la concentración de exposición diaria, mediante la ecuación 3:

$$C_8 = \frac{\sum_{i=1}^{i=\infty} C \times t_i}{8} \quad (3)$$

Donde:

C : es la concentración promedio por puesto.

t_i : es el tiempo de exposición a la proyección de partículas.

- Calcular la dosis de concentración mediante la siguiente ecuación 4:

$$D = \frac{C_8}{\text{TLV}} \quad (4)$$

- Determinar el nivel de riesgo:

Tabla 14-2: Nivel de riesgo

RIESGO BAJO < 10 ug/m ³
RIESGO MEDIO < 20 ug/m ³
RIESGO ALTO > 20 ug/m ³
RIESGO MUY ALTO > 1000 ug/m ³

Fuente: (UNE, 2008)

2.10.7 Método REBA

2.10.7.1 Fundamentos del método

Es una metodología de estimación que se utiliza para analizar y evaluar la carga postural existente en cada lugar de trabajo, es un método observacional que se enfoca en la postura individual o conjunto de posturas en las diferentes actividades laborales, se fundamenta en el método conocido RULA diferenciándose principalmente en la inclusión de la evaluación de extremidades inferiores.

El método REBA además de evaluar la postura en sí, también considera el análisis de aspectos influyentes en la carga física, especialmente el análisis postural de las tareas que conlleva cambios de posturas inesperadas, como resultado de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Previene al evaluador sobre los riesgos asociados a lesiones por mala postura, ya sea de tipo musculoesquelético, señalando de manera urgente la aplicación de acciones correctivas (Diego-Mas, 2015).

2.10.7.2 Introducción al método

Para aplicar el método es importantes seleccionar las posturas que supongan mayor carga postural ya sea por su duración, frecuencia o la presencia de una desviación respecto a la posición neutral, como primer paso se debe considerar las tareas que realiza el trabajador y los ciclos de trabajo; las mediciones a realizar se pueden ejecutar directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares, de igual manera es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas (Diego-Mas, 2015).

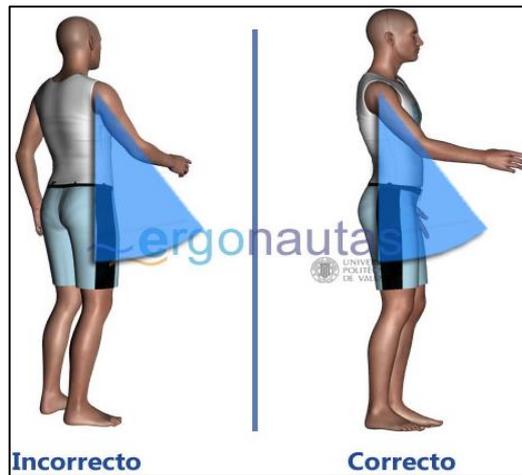


Ilustración 3-2: Medición de ángulos en REBA

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

La metodología de evaluación REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Para cada parte del cuerpo se asigna una determinada puntuación que está en función a las tablas asociadas al método, para posteriormente asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B (Diego-Mas, 2015).



Ilustración 4-2: Grupo de miembros REBA

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Evaluación del grupo A**

Se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

- **Puntuación del tronco:** La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical, como se indica en la siguiente ilustración 5-2 y tabla 15-2.

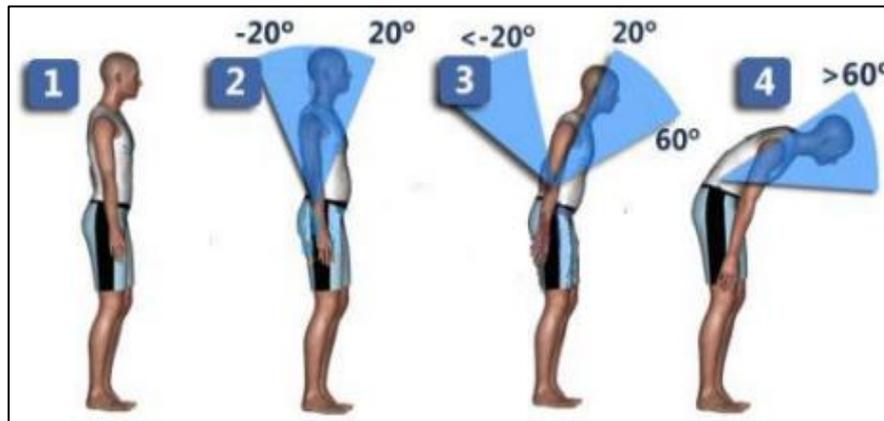


Ilustración 5-2: Medición del ángulo del tronco

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 15-2: Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la ilustración 6-2 y tabla 16-2 a continuación.



Ilustración 6-2: Modificación de la puntuación del tronco

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 16-2: Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Puntuación del cuello:** La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La Ilustración 7-2 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 17-2.

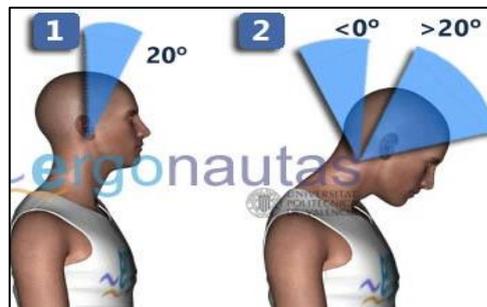


Ilustración 7-2: Medición del ángulo del cuello

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 17-2: Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas

circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 18-2 y la Ilustración 8-2.

Tabla 18-2: Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Ilustración 8-2: Medición de la puntuación del cuello

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Puntuación de las piernas:** La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 19-2 o la Ilustración 9-2.

Tabla 19-2: Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

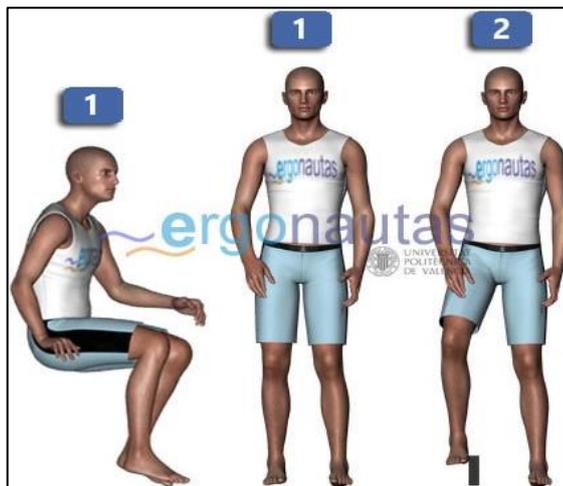


Ilustración 9-2: Puntuación de las piernas.

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla 20-2 e Ilustración 10-2). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°.

Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

Tabla 20-2: Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Ilustración 10-2: Incremento de la puntuación de las piernas.

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Evaluación del grupo B**

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

- **Puntuación del brazo:** La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Ilustración 11-2 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 21-2.

Tabla 21-2: 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

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

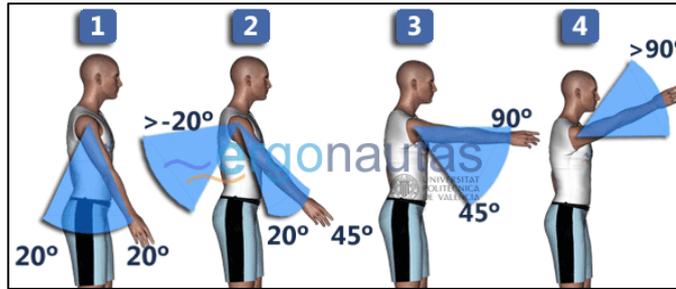


Ilustración 11-2: Medición del ángulo del brazo.

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 22-2 y la Ilustración 12-2.

Tabla 22-2: Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

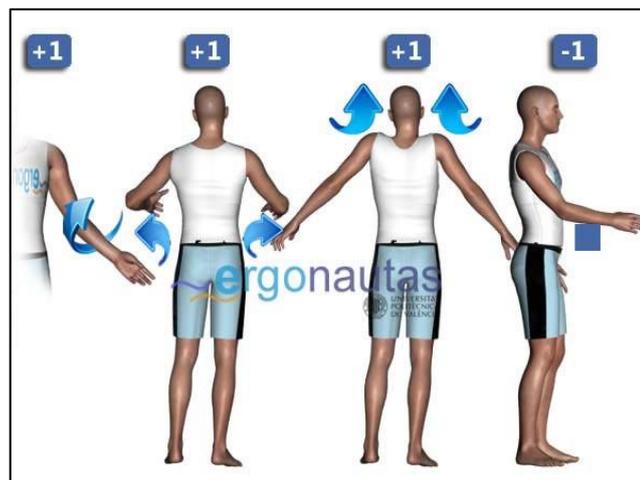


Ilustración 12-2: Modificación de la puntuación del brazo

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Puntuación del antebrazo:** La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo.

La Ilustración 13-2 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 23-2.

Tabla 23-2: Puntuación del antebrazo

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

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

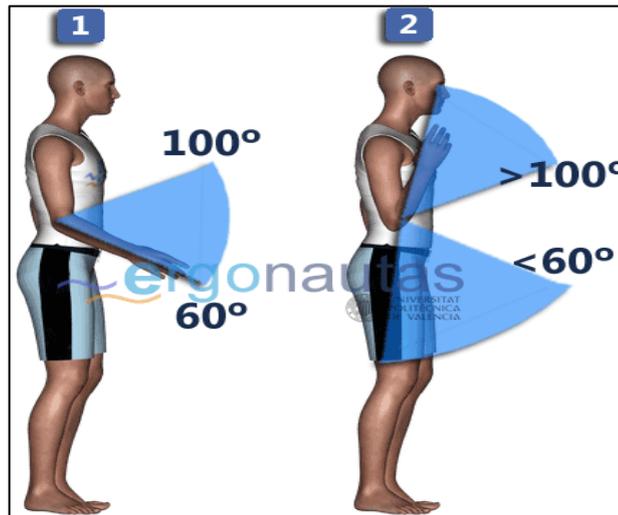


Ilustración 13-2: Medición del ángulo del antebrazo.

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Puntuación de la muñeca:** La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. La Ilustración 14-2 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 24-2.

Tabla 24-2: Puntuación de la muñeca

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

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

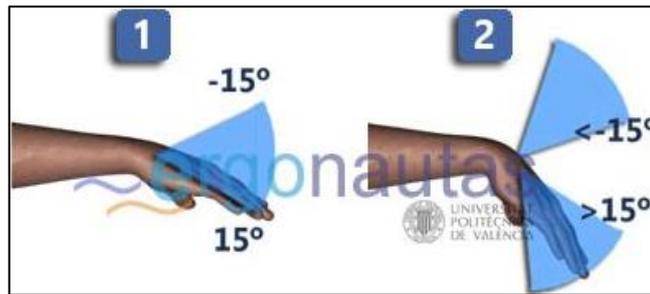


Ilustración 14-2: Medición del ángulo de la muñeca.

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Ilustración 15-2). La Tabla 25-2 muestra el incremento a aplicar.

Tabla 25-2: Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: (Diego-Mas, 2015)



Ilustración 15-2: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

▪ **Puntuación de los grupos 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. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 26-2, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 27-2.

Tabla 26-2: Puntuación del Grupo A

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

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 27-2: Puntuación del Grupo B

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

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Puntuaciones parciales**

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

Tabla 28-2: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 29-2: Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Tabla 30-2: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

- **Puntuación final**

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 31-2, se obtendrá la Puntuación C.

Tabla 31-2: Puntuación C

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

7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 32-2).

Tabla 32-2: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular

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

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

▪ **Nivel de actuación**

Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 33-2 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Tabla 33-2: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: (Diego-Mas, 2015)

2.11 Manual de seguridad

Un manual o guía de seguridad constituye uno de los sistemas más eficaces e importantes para la identificación de peligros, riesgos, incidentes y accidentes, que pueden generarse mediante la utilización de maquinaria o herramientas de trabajo necesarias para las actividades que realizan en cada puesto de trabajo; es un conjunto de instrucciones y normas que definen los procedimientos de trabajo seguro, explica el desarrollo de un sistema gestión de riesgos, seguridad, higiene y salud. Son programas, proyectos, actividades e instructivos que garanticen el bienestar del técnico encargado del área de trabajo, docentes y estudiantes.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Estudio

El Proyecto Técnico corresponde al diseño y elaboración de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera de la ESPOCH; debido a que carece de normativas y técnicas de procedimientos seguros y se presenta como una necesidad del personal que asiste al laboratorio. El proyecto contempla la salud, seguridad, higiene y gestión de riesgos en el trabajo; por esta razón se emplean varios métodos y técnicas para alcanzar los objetivos propuestos.

Para desarrollar el proyecto técnico se requiere de tablas, matrices y un cuestionario que permitan obtener resultados precisos que entreguen lineamientos y guíen en la prevención de riesgos y la mejora de la salud y seguridad de los trabajadores, por este motivo el estudio se fundamenta en la norma internacional ISO 45001:2018, Decreto 2393 y Norma Técnica NTP 330.

3.2 Tipo de Investigación

3.2.1 *Investigación Bibliográfica*

Es necesaria para la recopilación de información mediante diferentes fuentes secundarias, tales como: libros, artículos científicos, tesis, catálogos, decretos y normativas, las que permiten obtener definiciones, normas y reglamentos para la evaluación de riesgos y un correcto procedimiento de trabajo seguro.

La investigación bibliográfica es relevante e importante para el correcto desarrollo del proyecto técnico y con ayuda de fuentes primarias se adquiere datos importantes para el análisis y estudio del tema propuesto.

3.2.2 *Investigación de Campo*

La investigación de campo permite determinar las pautas para conocer la diferentes áreas y puestos de trabajo que existen en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, es necesario para reconocer los riesgos que existen en las actividades que se realizan en el laboratorio, mediante el contacto directo con los trabajadores y la visualización de los trabajos que realizan durante la

jornada laboral con el fin de obtener datos reales que permitan continuar con los objetivos propuestos del proyecto técnico.

3.2.3 *Investigación Descriptiva*

Con la observación directa se puede puntualizar la información y describir de forma detallada las actividades que se llevan a cabo en el laboratorio, permitiendo ponderar los incidentes y riesgos laborales a los que están expuestos el técnico y docentes que ocupan el laboratorio, mediante el Decreto 2393, matriz INSHT, evaluación de riesgos laborales NTP 330, matriz MESERI y vulnerabilidad FEMA; proporcionando datos importantes para identificar los peligros existentes en la actividades laborales.

3.3 *Enfoque de la Investigación*

3.3.1 *Enfoque Cualitativo*

El enfoque cualitativo permite establecer las características de las diferentes áreas y actividades del laboratorio por medio de la recolección de datos mediante la visualización, análisis y entrevistas, para establecer y desarrollar el proyecto técnico con la identificación y evaluación de riesgos y peligros empleando la norma INSHT aplicando el criterio analítico y reflexivo del evaluador a razón de los datos obtenidos.

3.3.2 *Enfoque Cuantitativo*

El Proyecto Técnico abarca diversos procesos de investigación cuantitativa, debido a que se enfoca en la recolección de datos de las diferentes áreas de trabajo existentes en el laboratorio; este enfoque se presente en el proceso de tabulación de la encuesta realizada a la población de estudio con el fin de conocer la situación actual del laboratorio, también es propio de la norma técnica NTP 330, que se utiliza para la evaluación de riesgos laborales con una escala de nivel de resultados que son: moderado, importantes e intolerables obtenidos de una evaluación anterior en función de la norma INSHT.

3.4 Método de Investigación

3.4.1 Método Descriptivo

El método descriptivo se fundamenta en la observación para analizar y dar a conocer los peligros y riesgos que existen actualmente en el laboratorio, con la finalidad de estudiar los riesgos significativos e intolerables en las diferentes actividades que se realizan, mediante la aplicación de metodologías de investigación para así desarrollar un manual de seguridad con el fin de salvaguardar la salud de los docentes, técnico encargado y visitantes, contemplando también la gestión de riesgos, la higienes y seguridad de los mismos.

3.4.2 Método Explicativo

Se utiliza el método explicativo para dar a conocer el objetivo de estudio y determinar las razones o causas del mismo, su aplicación permite hallar los peligros y riesgos presentes en el laboratorio, considerando que la seguridad, salud, higiene y gestión de riesgos de los trabajadores son factores importantes para un idóneo ambiente laboral.

3.4.3 Método Deductivo-Inductivo

El método deductivo-inductivo es importante para analizar las áreas y actividades que se realizan en el laboratorio y los factores que influyen en el entorno de trabajo partiendo de lo general a lo particular y viceversa, por la necesidad de identificar y evaluar los riesgos presentes y así determinar el de mayor nivel, para posteriormente estudiarlo y analizarlo minuciosamente lo cual permitirá cumplir los parámetros necesario para diseñar un manual de seguridad que establezca un ambiente de trabajo seguro, un plan de gestión de riesgos y una adecuada salud e higiene de los trabajadores.

3.5 Población de Estudio

La población de estudio a la que se enfoca el proyecto técnico son los docentes que hacen uso del laboratorio y el técnico encargado del mismo, siendo una población total de cuatro personas y una media de 15 visitantes:

Técnico del laboratorio: 1

Docentes: 3

3.6 Técnicas de Recolección de Datos

3.6.1 *Observación Directa*

Por medio de visitas al Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, en las diferentes prácticas realizadas con los docentes y estudiantes se observa de manera individual el actuar del personal al realizar la obtención de probetas y demás trabajos que incurran en accidentes, teniendo siempre presente que no se incomode el desarrollo normal de actividades.

3.6.2 *Encuesta*

Se aplica una encuesta directa a los tres docentes y al técnico encargado del laboratorio que utilizan las cuatro áreas de estudio, compuesta por un cuestionario de preguntas cerradas que permite la recolección de datos, con el propósito de conocer el contexto presente de los sitios de trabajo para luego tabularlos y realizar un análisis con sus respectivos resultados.

3.6.3 *Entrevista Abierta*

Para la obtención de la matriz INSHT se realiza una entrevista particular con los docentes y técnico encargado de preguntas abiertas, indagando sobre los accidentes ocurridos en el laboratorio y también peligros a los que se encuentran expuestos durante sus horas de trabajo.

3.7 Diagrama de las fases del desarrollo del proyecto

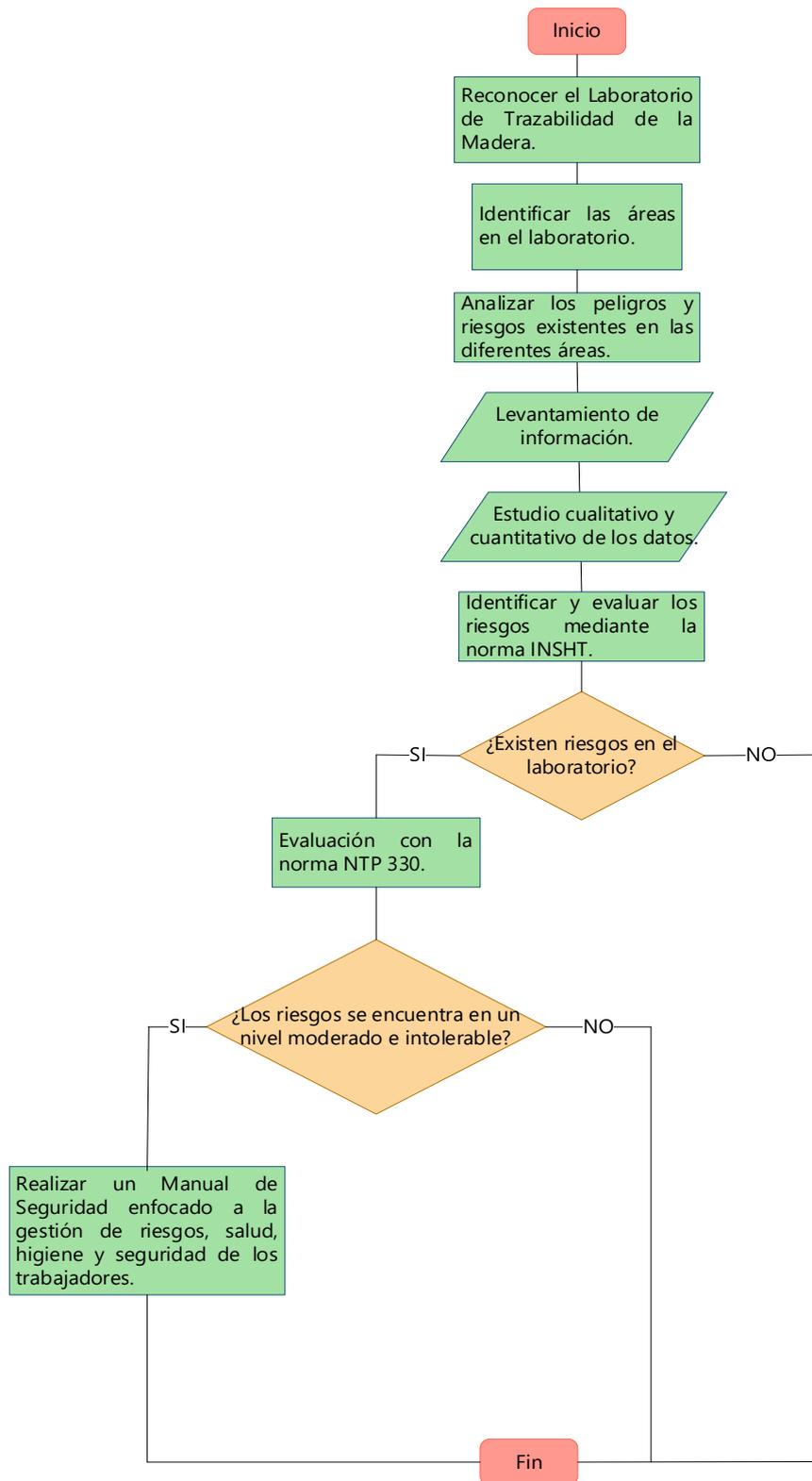


Ilustración 1-3: Metodología de la investigación

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.8 Descripción de la institución

3.8.1 Localización

La Carrera de Ingeniería Forestal de la EPOCH cuenta con un Laboratorio de Trazabilidad de la Madera que se encuentra ubicada en la Provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, Parroquia Lizarzaburu en la Panamericana Km 1^{1/2}

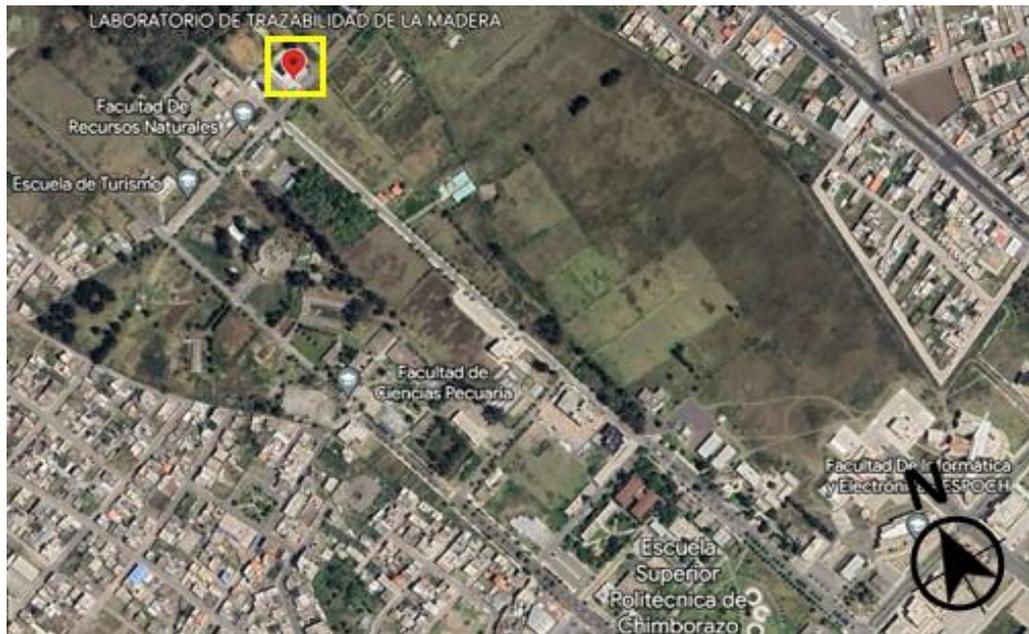


Ilustración 2-3: Localización del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.8.2 Personal del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

Para el estudio y análisis de los riesgos laborales en el laboratorio se considera al técnico encargado y los docentes que realizan las prácticas. Los docentes son los encargados de controlar y vigilar el uso adecuado de las máquinas y de las actividades que se realizan en cada práctica con fines educativos para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Forestal.

3.9 Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

Para poder analizar una probeta de algún tipo de madera es necesario que la toma de muestras se realice de forma adecuada, hay que tener una correcta utilización de los equipos y herramientas para la selección del producto más idóneo. Con las muestras conseguidas se puede obtener su

identificación botánica y es de gran importancia registrar el nombre científico ya que esta documentación acompañará al producto.



Ilustración 3-3: Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

El Laboratorio de Trazabilidad de la Madera está conformado por cuatro áreas con sus respectivos puestos de trabajo que son:

1. Área de corte

- Corte con Motosierra.
- Sierra Circular de mesa.
- Proceso de cortes superficiales.

2. Área de Pintura

- Proceso de preparación y mezcla de pintura
- Aplicación de pintura

3. Área de acabado superficial

- Proceso de lijado y pulido

4. Área de taladro

- Proceso de agujereado con el taladro de pedestal

3.9.1 Descripción de las áreas existentes en el laboratorio

3.9.1.1 Área de corte

En el área de corte existen tres puestos de trabajo en la cual se usa diferentes tipos de maquinarias que se describen a continuación:

- **Corte con motosierra**

Para la obtención de probetas y la respectiva identificación del tipo de madera que se obtienen en las prácticas en el laboratorio, en primer lugar, se usa tres motosierras de diferentes cilindrajes para la obtención de trozas de madera que se adquieren en el bosque.



Ilustración 4-3: Corte de trozas de madera con la Motosierra.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Corte con sierra circular de mesa**

Después de obtener un cubo de madera realizada con la motosierra, se procede a realizar cortes con la sierra circular de mesa, en donde se disminuye el tamaño del trozo de madera dando forma de una grada para en los posterior realizar el análisis de sus principales características.



Ilustración 5-3: Corte de Madera con la Sierra circular de mesa.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Proceso de cortes superficiales.**

Con la sierra circular de mano, es una herramienta móvil que se realiza cortes con mejor precisión obteniendo cada vez cubos más pequeños de las muestras de madera. En este puesto de trabajo también se utiliza varias herramientas eléctricas como: caladora, ingletadora, tupi, entre otros.

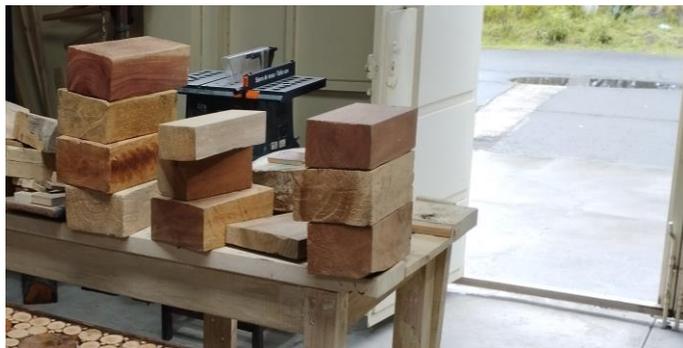


Ilustración 6-3: Corte de la madera con la sierra circular móvil.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.9.1.2 Área de taladro

- **Proceso de agujereado con el taladro de pedestal**

En la presente área se encuentra el taladro de pedestal que se utiliza para perforar o hacer agujeros en muchas probetas de madera, manejando dos movimientos: el movimiento de corte y avance realizados con una herramienta cilíndrica rotatoria (broca).



Ilustración 7-3: Proceso de taladrado de la madera.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.9.1.3 Área de acabado superficial

- **Lijado**

Alcanzado el cubo de madera deseado, se procesa a lijar la superficie eliminando el exceso de rayas extremadamente gruesas, dejando la superficie totalmente lisa, donde posteriormente se coloca la procedencia del tipo de madera para el análisis microscópico de láminas de micras de espesor.



Ilustración 8-3: Proceso de lijado de la madera

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Pulido**

Con la amoladora se procede con el pulido de la superficie del cubo, al principio utilizando lijas de grano grueso para ir eliminando restos de superficies, hasta terminar con las lijas muy finas dando un acabado más suave.



Ilustración 9-3: Proceso de lijado de pulido

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.9.1.4 Área de pintura

En el área de pintura existen dos puestos de trabajo muy importantes al aplicar diferentes tratamientos a la maderera como son:

- **Puesto de preparación.**

En este puesto de trabajo se realiza la mezcla de los diferentes tipos de pintura con diluyentes o disolventes, conocido como adelgazador de pinturas siendo el más común el tñer, también la preparación de catalizadores, y varios tipos de barniz.



Ilustración 10-3: Puesto de preparación de pintura.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Puesto de aplicación de pintura**

Identificando que no existe el sitio adecuado para el proceso de aplicación de estas sustancias, es por esa situación se lo realiza en la parte exterior del laboratorio, exponiéndose a contaminación

de polvo e impurezas presentes en el aire y lo más importante es no contaminar el ambiente interno con el fuerte olor que emanan las sustancias químicas de la pintura.



Ilustración 11-3: Puesto de Aplicación de pinturas.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.9.2 Descripción de máquinas y herramientas

- **Motosierra**

En la actualidad la motosierra es una de las herramientas más utilizadas cuando se realizan trabajos de madera en el proceso inicial de tala, desramado, trozado o poda de árboles, así como la obtención de tablonés, corte de hielo o cemento, entre otras actividades. Existe mucho riesgo al momento de su utilización ya que en su diseño cuenta con una sierra con dientes acoplados a una cadena que gira deslizándose a lo largo de la espada impulsada por un motor de dos tiempos con la mezcla de gasolina y aceite.



Ilustración 12-3: Motosierra eléctrica.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Sierra circular de mesa**

Para trabajos en madera es muy esencial contar con el equipamiento adecuado, una de las máquinas más importantes es la sierra circular de mesa que son aptas para cortar y pulir no sólo madera sino también otros materiales como plástico, láminas metálicas de aluminio. La sierra circular consiste principalmente por un motor eléctrico que impulsa con un disco circular de corte sobresaliendo del centro de una mesa horizontal la cual se mantiene fija y el operador empuja las láminas de trabajo realizando cortes de manera mucho más rápida y precisa.



Ilustración 13-3: Sierra circular de mesa.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Taladro**

Denominado también Taladradora de mano, su principal función es perforar diferentes materiales, cuenta con la porta brocas en donde se colocan mechas o brocas propiamente dichas de diferentes diámetros para realizar agujeros que se hacen en un proceso de arranque de material. Existen diferentes tipos de material a perforar para lo que se necesita brocas especiales para cada uno como por ejemplo para concreto, madera, metal y piedra.



Ilustración 14-3: Taladro de mano.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Ingletadora**

Denominada también caja de ingletes se usa con mucha frecuencia en carpintería y sirve para dirigir el movimiento de un serrucho con el propósito de cortar la madera y otros elementos en forma angular y cortes biselados. La ingletadora posee un ajuste para el ángulo deseado de corte que va desde 45° a 90°. Además, se puede colocar el disco circular de corte para el espesor deseado, se puede variar la altura de la mesa para encontrar la profundidad de corte.



Ilustración 15-3: Ingletadora.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Sierra eléctrica**

Es el término más utilizado que se le da a la sierra circular de mano, objetivo básico para el corte en madera y varios materiales de similares características, consta con un motor eléctrico que impulsa a un disco dentado que gira a gran velocidad produciendo cortes en dirección a las líneas de la madera, también cortes perpendiculares a 90 grados con la dirección de las líneas de la madera, o en ángulo, o cortes con el disco de corte inclinado.



Ilustración 16-3: Sierra eléctrica de mano.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Taladro pedestal**

Al contrario del taladro de mano, el taladro de sobremesa o de pedestal es fijo, permite mediante un mecanismo bajar la broca en forma perpendicular hacia el componente que se desea agujerear, conjuntamente trabaja con una mordaza que permite sostener el material conservando una exactitud, seguridad, potencia y velocidad al momento de la perforación.



Ilustración 17-3: Taladro de mesa o pedestal.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Cepillo eléctrico**

Cumple con la función de eliminar irregularidades en la superficie de la madera, o simplemente disminuir el exceso de material dando un acabado más fino. Hay que tener en cuenta que tipo de trabajo se va a realizar para seleccionar el ancho de la suela, la calidad del cepillo y de las cuchillas, así como la profundidad del cepillado y del rebaje del material



Ilustración 18-3: Cepillo eléctrico de madera.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Pulidora**

Son máquinas eléctricas cuya finalidad es pulir salientes o bordes, es por eso de mucha importancia para la industria ya que se requiere de manera permanente para varios procesos en los q involucre bordeado de superficies. Técnicamente no existe pulidora para madera, pero en el caso se usa la amoladora con un disco de madera y lijas finas o discos específicos para su uso.



Ilustración 19-3: Amoladora con disco de pulir madera.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Tupi**

El tupi es una máquina eléctrica y su uso particular es similar al fresado, también se usa para realizar orificios donde se facilita recortar y ranurar, galces y molduras haciendo figuras decorativas en madera. Su principal funcionamiento es la acción de un útil recto o de forma cilíndrica que gira sobre un eje vertical.



Ilustración 20-3: Tupi.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Caladora eléctrica**

La caladora está compuesta básicamente por un motor eléctrico que otorga un movimiento oscilante de arriba abajo, posee una sierra de hoja dentada y trapezoidal que realiza cortes rectos o curva en forma fácil y rápida sobre madera especialmente, aglomerados, plásticos e incluso metales con hojas de corte especializadas, una de las principales características es que las hojas de corte poseen cierto porcentaje de flexibilidad obteniendo figuras complejas.



Ilustración 21-3: Caladora de madera eléctrica.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Lijadora orbital**

La lijadora orbital es una herramienta portátil que maneja accionamientos eléctricos y neumáticos, tiene una variación de movimientos entre los que se encuentran en el giro sobre su propio eje y rota en forma excéntrica permitiendo el desbaste de material en exceso mejorando la superficie donde se trabaja.



Ilustración 22-3: Lijadora Orbital.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

- **Compresor**

Es una herramienta muy necesaria y habitual tanto a nivel doméstico como en la industria, en un taller es imprescindible porque tiene múltiples usos como el accionamiento de cilindros neumáticos en máquinas diseñadas con este mecanismo, también se usa para la aplicación de pintura mediante la conexión a pistolas o sopladores de presión en diferentes tipos de superficies y materiales. Su principal función consiste en incrementar la presión de un fluido ya sea aire o gas. El mecanismo inicia convirtiendo la electricidad provocada por un motor en energía mecánica activando una turbina aspiradora para posteriormente almacenar el aire en un tanque donde permanece a una presión elevada hasta dejarla salir.



Ilustración 23-3: Compresor.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.10 Diagnóstico de la situación actual

3.10.1 *Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta*

Al técnico y docentes que hacen uso del laboratorio se les aplicó una encuesta descriptiva que se encuentra en el Anexo A, la encuesta está compuesta por 10 preguntas cerradas que permiten determinar el nivel de conocimiento y experiencia que poseen los mismos con referencia a seguridad y prevención de riesgos. Mediante esta encuesta realizada se obtuvieron los siguientes resultados:

1. **¿Cuántos años trabaja en la institución?**

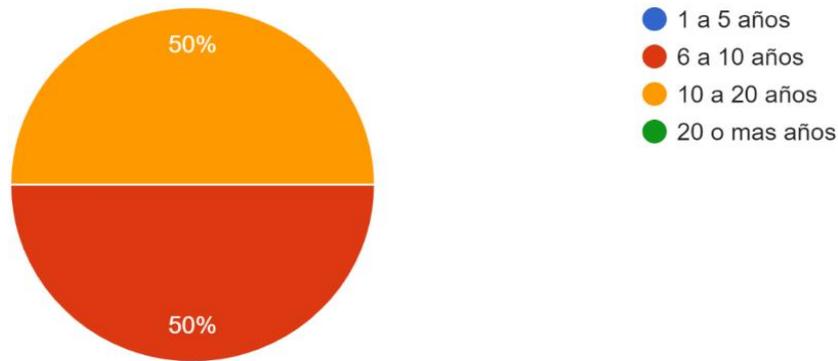


Ilustración 24-3: Tiempo del personal en la empresa.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

Del 100% de encuestados, se determina que el 50% tienen una antigüedad entre 10 a 20 años y el otro 50% trabaja en la institución aproximadamente entre 6 a 10 años, es decir, la mitad del personal trabaja en la institución un periodo de tiempo considerable.

2. **¿Conoce usted los riesgos presentes en el laboratorio?**

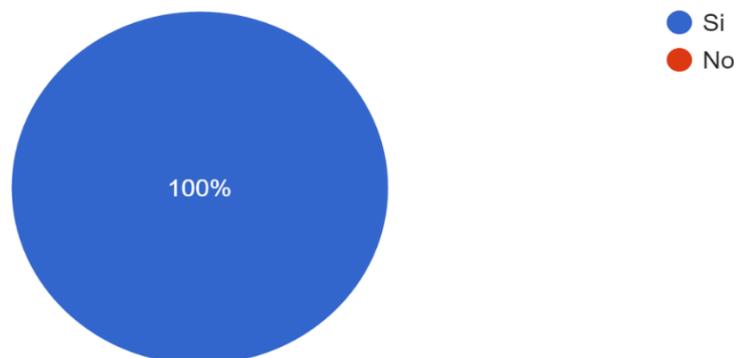


Ilustración 25-3: Conocimiento del personal de los riesgos presentes en el laboratorio

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

De todos los encuestados el 100% han indicado que conocen los riesgos presentes en el laboratorio, es decir, los docentes y técnico encargado que hacen uso de la instalación tienen conocimiento de los riesgos a los que se exponen al realizar las diferentes actividades académicas.

3. **¿Ha recibido charlas de seguridad para evitar accidentes en el trabajo?**

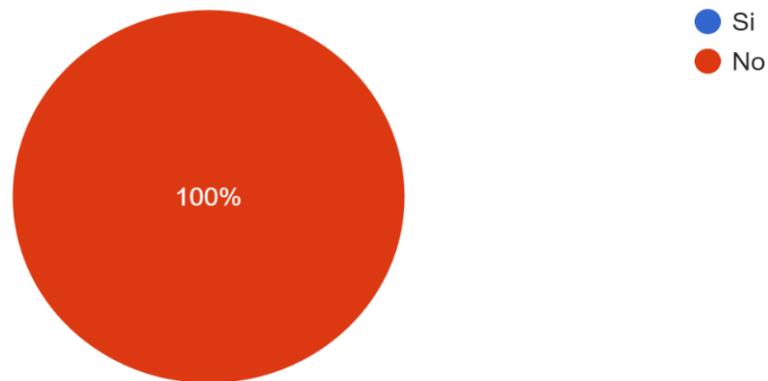


Ilustración 26-3: Recepción de las charlas de seguridad para evitar accidentes en el trabajo

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

El 100% de encuestados han indicado que en el periodo de tiempo en el que trabajan en la institución no han recibido charlas de seguridad para la prevención de riesgos laborales, tampoco charlas relacionadas a la higiene, salud ocupacional y gestión de riesgos.

4. **¿Existe o tiene conocimiento del contenido de un Manual de seguridad en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera?**

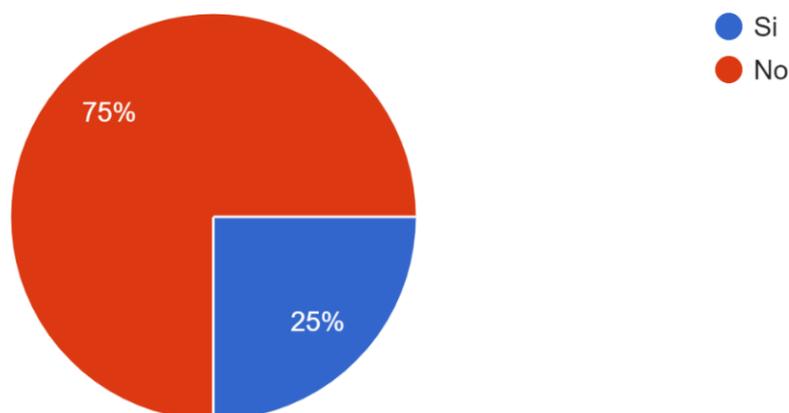


Ilustración 27-3: Existencia o conocimiento del contenido de un Manual de Seguridad

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis: De las encuestas realizadas el 75% mencionan que no existe y no tienen conocimiento del contenido de un Manual de Seguridad en el laboratorio, mientras que el otro 25% indica que el laboratorio no dispone de un manual, pero si tienen conocimiento del contenido del mismo.

5. **¿En el laboratorio usted sigue procedimientos de trabajo seguro?**

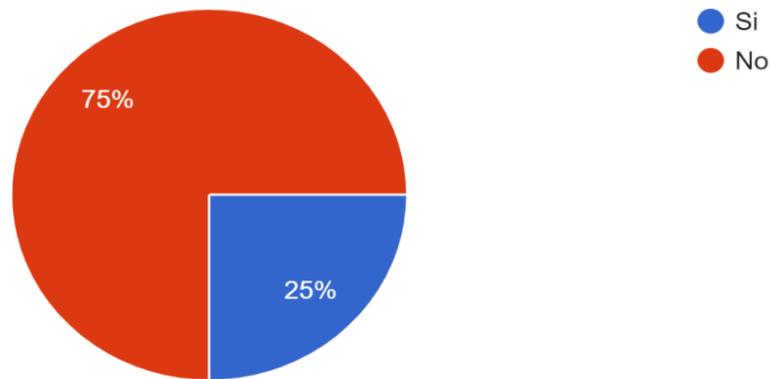


Ilustración 28-3: Seguimiento del procedimiento de trabajo seguro.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

Del 100% de las encuestas realizadas el 75% de encuestados mencionan que no siguen un procedimiento de trabajo seguro, mientras que el otro 25% indica que eventualmente si realizan las actividades mediante un procedimiento de trabajo seguro.

6. **¿En el laboratorio dispone de señalética de seguridad y contingencia?**

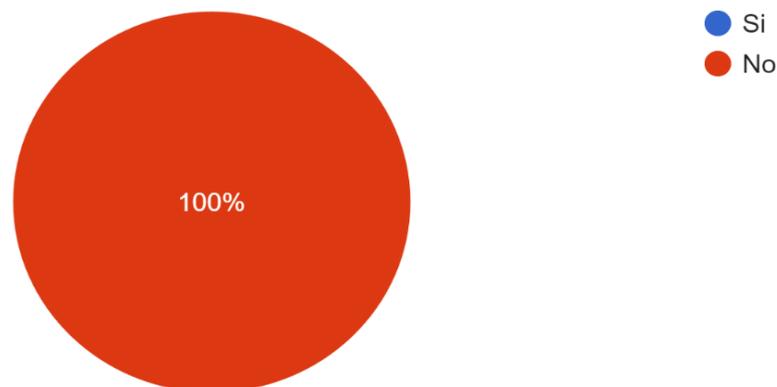


Ilustración 29-3: Disposición de señalética de seguridad y contingencia en el laboratorio

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

El 100% de los encuestados indica que el laboratorio carece de señalética de seguridad y contingencia, es decir, no existe señalética que informe y advierta sobre los riesgos existentes en el laboratorio.

7. **¿Conoce el significado de incidente y accidente?**

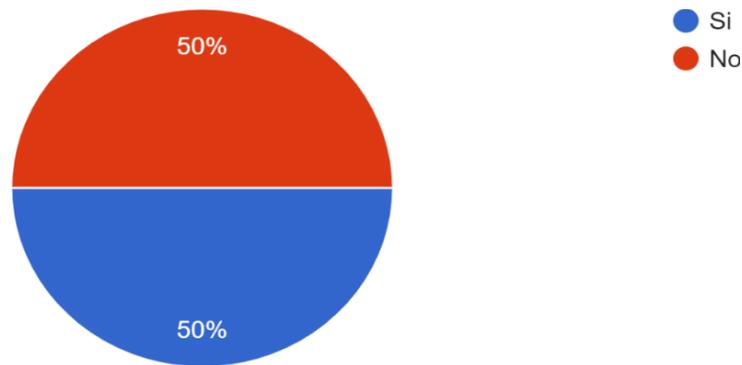


Ilustración 30-3: Conocimiento del significado de incidentes y accidentes

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

De las encuestas realizadas el 50% de encuestados tienen conocimiento del significado y diferencia entre incidente y accidentes, y el otro 50% no conoce el significado de estas dos palabras.

8. **¿En los trabajos realizados en el laboratorio ha sufrido algún incidente o accidente?**

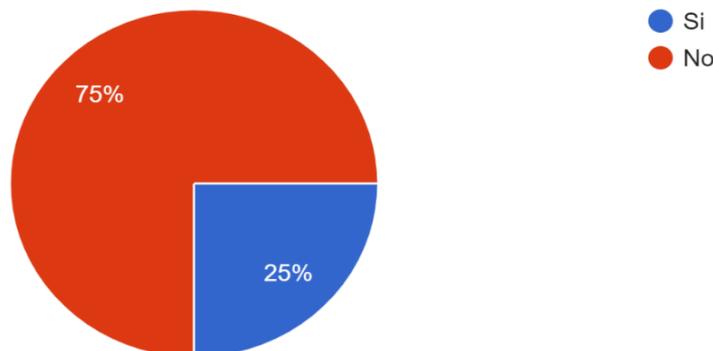


Ilustración 31-3: Diagrama de incidentes y accidentes que han sufrido en el laboratorio

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

Del 100% de los encuestados se señala que el 75% que trabajan en el laboratorio no han sufrido incidentes ni accidentes en la instalación, y el otro 25% indica que en los trabajos que se realizan en el laboratorio con los estudiantes, si se ha sufrido de incidentes y accidentes. También se concluyó que los estudiantes son las personas que más se involucran con incidentes.

9. ¿Con que frecuencia ha ocurrido incidentes o accidentes en el laboratorio?

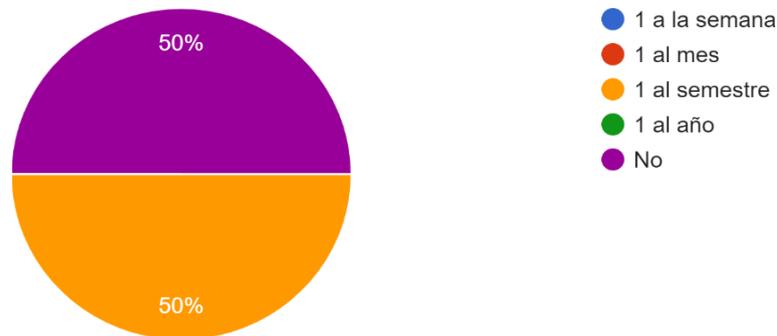


Ilustración 32-3: Frecuencia de incidentes y accidentes en el laboratorio

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

De los 100% de datos recolectados, el 50% de encuestados determinan que solo una vez en el semestre ha ocurrido incidentes o accidentes en el laboratorio, el otro 50% indica que nunca ha existido incidentes o accidentes.

10. ¿Con que regularidad recibe los EPPS para la realización de trabajos?

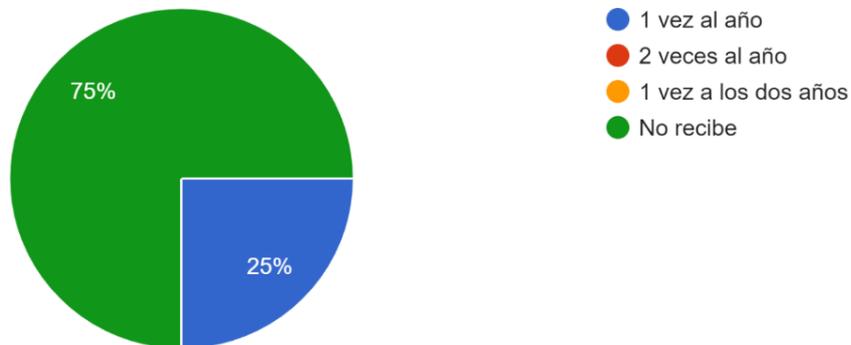


Ilustración 33-3: Regularidad con la que reciben los EPPS para realizar las actividades.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Análisis

De la encuesta realizada el 75% de los encuestados que hacen uso del laboratorio y realizan las actividades con las diferentes maquinas indican que nunca han recibido EPPS para salvaguardar su seguridad, el otro 25% señala que si recibe los EPPS anualmente.

3.10.2 Ficha técnica de identificación de la instalación

Para realizar un análisis de gestión de riesgos del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se emplea una matriz informativa que señala los sitios estratégicos y críticos de la instalación, y permite la identificación del área de estudio.

A continuación, en la tabla 1-3 se presenta la información necesaria para el estudio y análisis del área enfocada a la gestión de riesgos:

Tabla 1-3: Ficha técnica de identificación



**Unidad de Seguridad
y Salud en el trabajo
ESPOCH**

DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO

 esPOCH	UNIDA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						Código: MZGR-002 Emisión: 2023/01/31 Revisión: 00 Página 1 de 1	
	FICHA TÉCNICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS, INFRAESTRUCTURA CRÍTICAS Y SITIOS ESTRATEGICOS DE LA INSTITUCIÓN							
ÁREA DE GESTIÓN DE RIESGOS								
1. UBICACIÓN								
PROVINCIA	Chimborazo	Ciudad	Riobamba	CANTÓN	Riobamba	Parroquia	Lizarzaburu	
2. SITIO (MARQUE CON X SEGÚN CORRESPONDA)								
FACULTAD	X		EXTENSIÓN			CENTRO EXPERIMENTAL		
3. NOMBRE DEL SITIO (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)								
Laboratorio de Trazabilidad de la Madera								
RESPONSABLE O ENCARGADO								
NOMBRES	APELLIDOS		CARGO	TITULO		CONTACTO (CEL)		
Victor Manuel	Espinoza		Técnico	Ing. Forestal		0994208169		
4. TIPO DE INFRAESTRUCTURA (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)								
EDIFICACIÓN	LABORATORIO		X	BODEGA	TALLER			
PATIO/CANCHA	BATERIA SANITARIA				OTROS (ESPECIFICAR CUAL)			
LONGITUD DEL LUGAR								
ALTO (m)	4,5 ; 3,6		LARGO (m)	16,5		ÁREA TOTAL APROX (m2)	132	
5. CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)								
BUENA	X		REGULAR	MALA				
6. TIPO DE MATERIAL CONSTRUCCIÓN DEL LUGAR (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)								
LADRILLO CEMENTO	X	BLOQUE CEMENTO	ESTRUCTURA METÁLICA		X	MIXTA (ADOBE-BAREQUE-CARRIZO)		

7. LUGAR DETERMINADO COMO							
INDICAR COMO ES UTILIZADO EL LUGAR		El Laboratorio de Trazabilidad de la Madera también es utilizado como el taller de industrias forestales.					
8. USO ACTUAL DEL LUGAR O SITIO (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
ADMINISTRATIVO		ACÁDEMICO	X	INVESTIGACIÓN O EXPERIMENTAL		OPERATIVO	X
OTROS (ESPECIFICAR CUAL)							
9. SERVICIOS BÁSICOS QUE POSEE EL LUGAR O SITIO (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
AGUA POTABLE		ELECTRICIDAD	X	SISTEMAS DE EXCRETAS O ALCANTARRILLADO			
TELEFONIA FIJA		INTERNET		OTROS (ESPECIFICAR CUAL)			
10. AFORO (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
EL LUGAR POSEE AFORO			SE ENCUENTRA VISIBLE EL IDENTIFICATIVO DE AFORO		¿INDIQUE CUÁL ES EL NÚMERO DE AFORO		
11. ELEMENTOS DE SEGURIDAD (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
SEÑALÉTICA INFORMATIVA			SEÑALÉTICA DE EMERGENCIA		SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD		
ALERTA SONORA (ALARMAS)			ALERTA ESTROBOSCOPICA		LAMPARAS DE EMERGENCIA		
SALIDA DE EMERGENCIA			ESCALERA DE EMERGENCIA		OTROS (ESPECIFICAR CUAL)		(X) Señal de incendio
12. ESTADO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN GENERAL (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
BUENA			REGULAR		MALA		
13. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
GAVETA O ARMARIO CONTRA INCENDIO			BOTIQUÍN	X	CAMILLA		
SENSORES DE CALOR			SENSORES DE GAS		SENSORES DE MOVIMIENTO		
14. TIPO DE SEGURIDAD DEL LUGAR (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
SEGURIDAD FÍSICA					SEGURIDAD ELÉCTRICA		
OTROS (ESPECIFICAR CUAL)							
15. CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL LUGAR (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
BUENA		X	REGULAR		MALA		
16. FUNCIONALIDAD DEL LUGAR (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
USO ADECUADO		X	SUB UTILIZACIÓN		ABANDONO/DETERIORO		
17. LUGAR CONSIDERADO PARA (MARQUE CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA)							
ADMINISTRATIVO			INVESTIGACIÓN O EXPERIMENTAL		X	OPERATIVO	
ACÁDEMICO	X	OTROS (ESPECIFICAR CUAL)					

Fuente: (USST, 2023)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 1-3 se presenta la información recolectada, para realizar el estudio respectivo relacionado a la gestión de riesgos de la infraestructura, área y sitios estratégicos de la instalación. Como resultado de la observación e investigación realizada en el laboratorio se determina que el área total aproximada del mismo es igual 132 m², es una infraestructura mixta que se encuentra en buenas condiciones, que solo dispone de un elemento e implemento de seguridad, utilizado únicamente con fines académicos.

3.10.3 Análisis de vulnerabilidad de la instalación

El análisis de vulnerabilidad de la instalación tiene como objetivo recopilar información de las amenazas identificadas de acuerdo con las condiciones existentes y exposición de riesgo de la institución o centro de trabajo. En esta matriz se detalla las amenazas naturales, tecnológicas y sociales a las que una empresa está expuesta; mediante el estudio cualitativo y cuantitativo del cuestionario realizado para los 28 factores a analizar se determina el nivel de probabilidad de que ocurra una amenaza.

Para cuantificar las amenazas identificadas de acuerdo con las condiciones existentes del laboratorio se asigna tres letras que corresponden a la siguiente clasificación: (A) Si la condición se cumple - (B) Si la condición se cumple parcialmente - (C) Si la condición no se cumple; conforme a cada una de las amenazas que se señalan para los 28 factores de vulnerabilidad que se detallan.

A continuación, se presenta la matriz de vulnerabilidad de la instalación:

Tabla 2-3: Análisis de vulnerabilidad de la instalación

	Guía para la identificación de vulnerabilidad, desarrollada para empresas, comercios, instituciones públicas y privadas, la cual debe ser personalizada según el contexto de la empresa y sus realidades.						Código: GADMR-UGR-AV-001												
	FORMATO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD						Versión: 1		Fecha: 27/1/2023										
	INFORMACIÓN GENERAL																		
Nombre de la Empresa	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO			Facultad	Recursos Naturales		Carrera	Ingeniería Forestal											
Dirección	Panamericana Sur km 1 1/2				Teléfono (s)	593(03) 2998-200		Fax	(03)2317-001										
Parroquia	Lizarzaburu			Sector: ESPOCH	Referencia	Gasolinera de la ESPOCH													
Correo electrónico	bienestar@esPOCH.edu.ec			Lugar	Laboratorio de Trazabilidad de la Madera		No. De Empleados	4											
INFORMACIÓN ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD																			
Fecha última evaluación	27/1/2023				Responsable de la valoración			Espín Danilo; Ortiz Nely											
Fecha de realización					Responsable del Laboratorio			Espinoza Victor Manuel											
Asigne con la letra (X) las diferentes amenazas en las cuales su institución, empresa o actividad comercial este expuesta.																			
NATURALES					TECNOLÓGICOS					SOCIALES									
SISMO					INCENDIO					ASALTO-HURTO									
VIENTOS O VENDABALES					EXPLOSIÓN					SECUESTRO									
LLUVIAS O GRANIZADAS					FUGAS DE GAS					TERRORISMO									
INUNDACIONES					DERRAMES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS					DESORDEN CÍVIL									
OLA DE CALOR					INTOXICACIONES														
DESLIZAMIENTOS O AVALANCHAS					CONTAMINACIÓN RADIACTIVA - BIOLÓGICA														
ERUPCIÓN VOLCÁNICA					ACCIDENTES VEHICULARES														
EPIDEMIAS Y PLAGAS					ACCIDENTES DE TRABAJO CON MAQUINARIA														
ANÁLISIS DE PROBABILIDAD																			
Asigne la letra (A-B-C) a cada una de las amenazas identificadas, de acuerdo con la condición existente se su empresa o del centro de trabajo: (A) Si la condición se cumple - (B) Si																			
PLAN DE EVACUACIÓN																			
1																			
A	Conocen todas las personas de su institución, empresa, o actividad comercial los aspectos básicos a poner en práctica en caso de una evacuación del																		
B	Solo algunos empleados conocen sobre normas de evacuación																		
C	Ningún empleado conoce sobre medidas de evacuación y no se han desarrollado hasta el momento estrategias o planes al respecto																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESLIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOSIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.
	C		C	C				C	C							C			

2		ALARMA PARA EVACUACIÓN																		
A		Esta instalada y es funcional																		
B		Es funcional solo en un sector. Bajo ciertas condiciones																		
C		No se tiene ningún tipo de alarma																		
PELIGRO S/ AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST.	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
3		RUTA DE EVACUACIÓN																		
A		Existe una ruta exclusiva de evacuación, iluminada, señalizada, con pasamanos a la izquierda y derecha en caso de ser escaleras																		
B		Presenta deficiencia en alguno de los aspectos anteriores																		
C		No hay ruta exclusiva de evacuación																		
PELIGRO / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST.	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
4		LOS VISITANTES DEL EDIFICIO CONOCEN LAS RUTAS DE EVACUACIÓN																		
A		Fácil y rápidamente gracias a la señalización visible desde todos los ángulos																		
B		Difícilmente por la poca señalización u orientación al respecto																		
C		No las reconocerían fácilmente																		
PELIGRO / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST.	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
5		LAS ZONAS DE ENCUENTRO O SEGURAS PARA EVACUACIÓN																		
A		Se han establecido claramente y los conocen todos los ocupantes del edificio/ empresa/comercio																		
B		Existen varios sitios posibles pero ninguno se ha delimitado con claridad y nadie sabría hacia donde evacuar exactamente																		
C		No existen puntos óptimos donde evacuar																		
PELIGRO / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	B		B	B			B		B	B							B			

6		ZONAS DE ENCUENTRO O SEGURAS																		
A		Son amplios y seguros																		
B		Son amplios pero con algunos riesgos																		
C		No son seguros, son realmente pequeños para el número de personas a evacuar y realmente peligrosos																		
PELIGRO / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCION VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST.	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			
7		LA SEÑALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN																		
A		Se visualiza e identifica plenamente en todas las áreas del edificio																		
B		Esta muy oculta y apenas se observa en algunos sitios																		
C		No existen flechas o croquis de evacuación en ninguna parte visible																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCION VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
8		LAS RUTAS DE EVACUACIÓN SON																		
A		La ruta de evacuación es antideslizantes y seguras en todo recorrido																		
B		Con obstáculos y tramos resbalosos																		
C		No son seguras, altamente resbalosos, utilizados como bodegas o intransitables en algunos tramos																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCION VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			
9		RUTA DE EVACUACIÓN																		
A		Tiene ruta alterna óptima y conocida																		
B		Tiene una ruta alterna pero deficiente																		
C		No posee ninguna ruta alterna o no se conoce																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCION VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME. SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			

10 SISTEMA DE DETECCION																				
A		Las instalaciones posee sistema de detección de incendio revisado en el último trimestre en todas las áreas																		
B		Sólo existen algunos detectores sin revisión y no en todas las áreas																		
C		No existe ningún tipo de detector																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
11 SISTEMA CONTRA INCENDIO																				
A		Es funcional																		
B		Funciona parcialmente																		
C		No existe o no funciona																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
12 EXTINTORES PARA INCENDIO																				
A		Están ubicados en las áreas críticas y son funcionales																		
B		Existen pero no en número suficiente																		
C		No existen o no funcionan por falta de mantenimiento																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			B		B	B							A			
13 DIVULGACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA A LOS EMPLEADOS																				
A		Posee y se a divulgado el plan de contingencia mínimo una vez por semestre																		
B		Esporádicamente se ha divulgado																		
C		No se cuenta con el plan de contingencia																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			

14 UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																				
A		Existe algún técnico que este a cargo y está capacitado																		
B		Existe un técnico que este a cargo, pero no está capacitado																		
C		No existe																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	B		A	A			B		A	B							B			
15 BRIGADA DE EMERGENCIA																				
A		Existe alguna brigada de emergencia y está capacitada																		
B		Existe alguna brigada de emergencia y no está capacitada																		
C		No existe																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
16 SIMULACROS																				
A		Se ha realizado un simulacro de acuerdo a los riesgos analizados en el último año																		
B		Se ha realizado simulacro en los últimos dos años																		
C		No se ha realizado ningún simulacro																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
17 ENTIDADES DE SOCORRO EXTERNAS																				
A		Conocen y participan activamente en el plan de contingencia																		
B		Están identificadas las entidades de socorro pero no conocen el plan de emergencia																		
C		No se las toma en cuenta																		
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	B		B	B			B		B	B							B			

18		PERSONAS																		
A		Siempre son las mismas personas en sus instalaciones																		
B		El numero de visitantes esta entre 10 a 20% en sus instalaciones																		
C		No siempre son las misma personas, el número de visitantes es mayor al 50%																		
PELIGROS/ AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			
19		VIAS DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO O INFRAESTRUCTURA																		
A		Existe y es visible un plano de evacuación en cada piso																		
B		Alguien daría información de las vías de evacuación porque no existe un plano de evacuación en cada piso																		
C		No existe plano de evacuación																		
PELIGROS/ AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
20		RUTAS DE CIRCULACION PARA INDUSTRIAS																		
A		En general las rutas de acceso y circulación de los trabajadores y visitantes son amplias, seguras y señaladas																		
B		En algún punto de las rutas no se circula con facilidad por falta de espacio u obstáculos al paso																		
C		No se encuentran definidas las rutas y áreas de circulación, por lo general están congestionadas y son de difícil uso.																		
PELIGROS/ AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			
21		PUERTAS DE SALIDA DEL EDIFICIO																		
A		Las puertas permiten la salida rápida de las personas en caso de presentarse una emergencia																		
B		Solo algunas puertas permiten que las personas salgan rápidamente en caso de presentarse una emergencia																		
C		Ninguna puerta es lo suficiente amplia o se encuentran cerradas con candados o cerraduras																		
PELIGROS/ AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCANICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			

22	ESTRUCTURA Y TIPO DE CONSTRUCCION																			
A	La estructura del edificio está en buena condiciones sin deterioro en paredes, columnas, techos o aditamentos internos																			
B	La estructura del edificio presenta algún deterioro en paredes, columnas, techos que hagan pensar en daños																			
C	No presenta una buena estructura, construida en la época colonial y presenta deterioros estructurales observables																			
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOSIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			
23	ESTRUCTURA Y TIPO DE CONSTRUCCION																			
A	La infraestructura fue construida después del 2001 y cumple la norma de construcción																			
B	La infraestructura fue construida entre 1977 al 2001 y sin norma de construcción																			
C	La infraestructura fue construida antes de 1977 y sin norma de construcción																			
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOSIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			
24	SOPORTE DEL TERRENO																			
A	El 100% de la infraestructura se encuentra ubicada en un terreno estable que no presenta peligros																			
B	El 50% de la infraestructura se encuentra ubicada en un terreno estable que no presenta peligros																			
C	El 25% de la infraestructura se encuentra ubicada en un terreno estable que no presenta peligros																			
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOSIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	A		A	A			A		A	A							A			
25	TECNOLOGICOS																			
A	Existe generación o almacenamiento de líquidos o gases corrosivos																			
B	Existe generación o almacenamiento de gases tóxicos																			
C	No existe generación, almacenamiento de gases tóxicos y líquidos o gases corrosivos																			
PELIGROS / AMENAZA	NATURALES									TECNOLÓGICOS						SOCIALES				
	SISMO	VIENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESPLAZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOSIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD. O BIOL	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			

26		ELEMENTOS EXTERNOS GASOLINERAS																		
A		Existe estaciones de servicio o gasolineras en un radio de 50 m																		
B		Existe estaciones de servicio o gasolineras en un radio de 125 m																		
C		No existe estaciones de servicio o gasolineras en un radio de 210 m																		
PELIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST.	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD.O	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
27		ELEMENTOS EXTERNOS DEPOSITOS DE GLP/PINTURAS/LICORES/VELAS																		
A		Existe depósitos en un radio menor de 25 m																		
B		Existe depósitos en un radio de 25 m																		
C		No existe depósitos en un radio de 50 m																		
PELIGRO S/ AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST.	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD.O	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	C		C	C			C		C	C							C			
28		RECURSOS DE SUBSISTENCIA																		
A		Cuenta con botiquín de emergencia equipado con: información básica del personal, linterna, radio de pilas, agua, soga, silbato, etc.																		
B		Cuenta con botiquín de emergencia parcialmente equipado																		
C		No posee o Cuenta con botiquín de emergencia no equipado																		
PELIGRO S/ AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS							SOCIALES					
	SISMO	VIENTOS/ VENDAB.	LLUVIAS/ GRANIZADA.	INUNDACIÓN.	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA.	EPIDEM/ PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN.	FUGAS	DERRAME SUST.	INTOXICACIÓN.	CONT. RAD.O	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO/ HURTO	SECUESTRO	TERRORISM O.	DESORD. CIVIL
	B		B	B			B		B	B							B			

Fuente: (GADMR-UGR, 2023)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 2-3 se muestra un cuestionario compuesto por 28 ítems que permite analizar la vulnerabilidad del laboratorio ante las diferentes amenazas a la que está expuesta; se lo realiza en base a la observación y estudio previo del área vulnerable.

3.10.4 Matriz FEMA 154

La matriz FEMA 154 es una metodología cualitativa, que facilita el análisis estructural del laboratorio, con el fin de prevenir y reducir los riesgos a futuro.

A continuación, se presenta el análisis realizado por medio de la matriz FEMA 154 para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera que se indica en la tabla 3-3:

Tabla 3-3: Matriz FEMA 154.

<p>100</p> <p>ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE</p> 	101	DATOS EDIFICACIÓN	 epoch
	102	Nombre de la Edificación:	Laboratorio de Trazabilidad de la madera
	103	Dirección:	EsPOCH
	104	Sitio de referencia:	Carrea Ingeniería Forestal
	105	Tipo de uso:	Trabajabilidad en madera
	106	Número de pisos:	1
	107	DATOS CONSTRUCCIÓN	
	108	Área construida:	132,00 m ²
	109	Año de construcción:	2020
	110	Año de remodelación:	
	111	DATOS DEL EVALUADOR	
	112	Nombre:	Danilo Espín y Nely Ortiz

200	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
201	MADERA	W1	
202	Mampostería sin refuerzo	URM	
203	Mampostería reforzada	RM	
204	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	
205	Pórtico Hormigón Armado	C1	
206	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	
207	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
208	H. armado prefabricado	PC	
209	Pórtico acero laminado	S1	
210	Pórtico acero laminado con diagonales	S2	
211	Pórtico acero doblado en frío	S3	
212	Pórtico de acero laminado con muros estructurales hormigón	S4	
213	Pórtico con paredes de mampostería de bloque	S5	

MARQUE EN LA CASILLA QUE CORRESPONDA EN CADA NUMERAL														
300	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL												
		W1	UR M	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
302	Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
303	ALTURA													
303A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
303C	gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
304	IRREGULARIDAD													
304A	Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
304B	Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
305	CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
306	SUELO													
306A	Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
306B	Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
306C	Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	-0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8

Fuente: (Benjamín Hernández, y otros, 2011)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: La matriz FEMA representada en la tabla 3-3, ejemplifica detalladamente los datos del laboratorio y la información adquirida, para posteriormente analizar el riesgo sísmico de la instalación. Mediante la observación analítica se determina el puntaje básico de cada factor a analizar para finalmente obtener el puntaje final que permitirá establecer el nivel de vulnerabilidad de la infraestructura.

3.10.5 Matriz MESERI

Es un método simplificado e importante que se encarga en analizar los factores necesarios para combatir el riesgo de fuego e incendio de la instalación, dado que, considera un estudio cualitativo para determinar el nivel riegos ante una amenaza de incendio.

En la tabla 4-3, se muestra el análisis realizado al Laboratorio de Trazabilidad de la Madera:

Tabla 4-3: Matriz de incendio MESERI



**ANÁLISIS PARA RIESGO DE FUEGO E INCENDIOS
METODO MESERI**

1. Factores propios de las instalaciones	2. Factores de protección
1.1 Construcción	2.1 Extintores
1.2 Situación	2.2 Bocas de incendio equipadas (BIES)
1.3 Procesos	2.3 Bocas hidrantes exteriores
1.4 Concentración	2.4 Detectores automáticos de incendio
1.5 Propagabilidad	2.5 Rociadores automáticos
1.6 Destructibilidad	2.6 Instalaciones fijas especiales

Subtotal X: PROPIOS DE LAS INSTALACIONES - suma de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.

Subtotal Y: FACTORES DE PROTECCIÓN -suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

Coficiente B: es el coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio / personal conocimientos.

FORMULA DE CÁLCULO	$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$
---------------------------	--

Valor de P	Valor Mínimo	Categoría
0 a 2	0	Riesgo muy grave
2,1 a 4	2,1	Riesgo grave
4,1 a 6	4,1	Riesgo medio
6,1 a 8	6,1	Riesgo leve
8,1 a 10	8,1	Riesgo muy leve

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN

	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados
1 Altura del edificio / estructura	Nro. de pisos		
	1 ó 2	menor que 6 m	3
	3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2
	6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1
	10 ó más	mas de 27 m	0
2 Superficie mayor sector de incendios	de 0 a 500 m ²	5	5
	de 501 a 1.500 m ²	4	
	de 1.501 a 2.500 m ²	3	
	de 2.501 a 3.500 m ²	2	
	de 3.501 a 4.500 m ²	1	
	más de 4.500 m ²	0	
3 Resistencia al fuego	Resistente al fuego (estructura de hormigón)	10	10
	No combustible (estructura metálica)	5	
	Combustible	0	

	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados	
4	Falsos techos			
	Sin falsos techos	5	5	
	Con falso techo incombustible	3		
Con falso techo combustible	0			
5	Distancia de los bomberos			
	Menor de 5 km	5 minutos	10	10
	entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	
	Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	
	entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	más de 25 minutos	0		
6	Accesibilidad edificio			
	Ancho de Vía de acceso	No. Fachadas accesibles		
	Mayor de 4 m	3 o 4	Buena 5	5
	Entre 4 y 2 m	2	Media 3	
	Menor de 2 m	1	Mala 1	
No existe	0	Muy mala 0		
7	Peligro de activación*			
	Bajo	instalaciones eléctricas,	10	10
	Medio	calderas de vapor, estado	5	
Alto	de calefones*, soldaduras.	0		
8	Carga de fuego (térmica)*			
	Baja (poco material combustible)	$Q < 100$	10	0
	Media	$100 < Q < 200$	5	
	Alta (gran cantidad de material combustible)	$Q > 200$	0	
9	Combustibilidad (facilidad de combustión)			
	Baja		5	3
	Media		3	
Alta		0		
10	Orden y limpieza			
	Bajo		0	5
	Medio		5	
Alto		10		
11	Almacenamiento en altura			
	Menor de 2 m		3	2
	Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0		
12	Factor de concentración			
	Menor de U\$S 800 m ²		3	2
	Entre U\$S 800 y 2.000 m ²		2	
Más de U\$S 2.000 m ²		0		
	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados	
13	Propagabilidad vertical (transmisión del fuego entre pisos)			
	Baja		5	5
	Media		3	
	Alta		0	

14	Propagabilidad horizontal (transmisión del fuego en el piso)		
	Baja	5	3
	Media	3	
	Alta	0	
15	Destructibilidad por calor		
	Baja (las existencias no se destruyen el fuego)	10	
	Media (las existencias se degradan por el fuego)	5	0
	Alta (las existencias se destruyen por el fuego)	0	
16	Destructibilidad por humo		
	Baja (humo afecta poco a las existencias)	10	
	Media (humo afecta parcialmente las existencias)	5	5
	Alta (humo destruye totalmente las existencias)	0	
17	Destructibilidad por corrosión y gases*		
	Baja	10	
	Media	5	10
	Alta	0	
18	Destructibilidad por agua		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
TOTAL FACTORES X			88

Factores Y - DE PROTECCIÓN

	Sin vigilancia Mantenimiento	Con vigilancia Mantenimiento	Otorgado
Extintores manuales	1	2	1
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	2
TOTAL FACTORES Y			3

Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO

Brigada interna	Coficiente	
Si existe brigada / personal preparado	1	TOTAL B:
No existe brigada / personal preparado	0	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: Mediante la Matriz Meseri se evalúa los factores propios de la instalación, tales como: la altura y el número de pisos del laboratorio, la resistencia al fuego de la misma, la combustibilidad, el almacenamiento en altura, la destructibilidad por calor, humo, corrosión y gases, entre otros; también se analiza factores de protección como: la disponibilidad y mantenimiento de extintores manuales, bocas de incendio, rociadores automáticos, etc.; finalmente se evalúa el factor de brigada interna de incendio, obteniendo un coeficiente igual a 0 debido a que no existe personal preparado para combatir una amenaza de fuego e incendio.

3.10.6 Matriz de inspección e identificación de elementos de seguridad

En la tabla 5-3 se indica la inspección realizada mediante observación y el criterio técnico del evaluador.

Tabla 5-3: Matriz de inspección de señalética



Unidad de Seguridad y Salud en el trabajo DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO
ESPOCH

	Dirección de Talento Humano		Código: MZGR-002 Emisión: 2023/01/31 Revisión: 00 Página 1 de 1
	Seguridad y Salud Ocupacional		
	GESTIÓN DE RIESGOS		
	MATRIZ DE INSPECCIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LUGARES COMUNES EN LA INSTITUCIÓN		

UBICACIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO					
FACULTAD:	RECURSOS NATURALES		ESCUELA:	INGENIERÍA FORESTAL		
LUGAR						
BODEGA	()	TALLER	()	LABORATORIO	(X)	
CÓDIGO TIPO ELEMENTO						
LUZ ESTROBOSCOPICA	1	ALERTA SONORA	8			
LETRERO LUMINOSO	2	SALIDA DE EMERGENCIA	9			
ESCALERA CONTRA INCENDIOS	3	LAMPARA DE EMERGENCIA	10			
EXTINTOR	4	BOTIQUÍN	11			
SENSOR DE GAS	5	SENSOR DE CALOR	12			
GAVETA CONTRA INCENDIOS	6	OTRO (ESPECIFICAR CUAL)	13			
SENSOR DE HUMO	7					
CANTIDAD	TIPO	SEÑAL	CUMPLE			OBSERVACIÓN
			SI	NO	N/A	
1	4	EXTINTOR		X		EXTINTOR PQS
2	7	SENSOR DE HUMO		X		
2	12	SENSOR DE CALOR		X		

Fuente: (USST, 2023)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: con la matriz de inspección de identificación de elementos de seguridad en lugares comunes en la institución se determina la existencia y requerimiento de los elementos de seguridad necesarios para la gestión de riesgos ante amenazas internas y externas del laboratorio, estableciendo la cantidad y tipo de elemento necesario para resguardar la instalación.

3.10.7 Matriz de inspección de señalética

En esta matriz se identificará y señalará el tipo de señalética necesaria en el laboratorio.

Tabla 6-3: Matriz de inspección de señalética



**Unidad de Seguridad
y Salud en el trabajo
ESPOCH**

DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO

	Dirección de Talento Humano	Código: MZGAR-007 Emisión: 2023/01/31 Revisión: 00 Página 1 de 1
	Seguridad y Salud Ocupacional	
	GESTIÓN DE RIESGOS	
	MATRIZ DE INSPECCIÓN SOBRE RIESGOS DE LUGARES COMUNES DE LA INSTITUCIÓN	

UBICACIÓN:	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO					
FACULTAD:	RECURSOS NATURALES		ESCUELA:	INGENIERÍA FORESTAL		
LUGAR						
BODEGA	()	TALLER	()	LABORATORIO	(X)	
CÓDIGO TIPO SEÑAL						
SEÑAL TIPO AUXILIO	1		SEÑAL TIPO PROHIBICIÓN	4		
SEÑAL TIPO PREVENTIVA	2		SEÑAL TIPO INCENDIO	5		
SEÑAL TIPO INFORMACIÓN	3		SEÑAL TIPO OBLIGATORIEDAD	6		
CANTIDAD	TIPO	SEÑAL	CUMPLE			OBSERVACIÓN
			SI	NO	N/A	
1	1	ECU 911		X		
1	1	BOTIQUÍN		X		
1	1	SALIDA		X		
1	2	MATERIAL COMBURENTE		X		
1	2	PELIGRO GENERAL		X		
1	2	RIESGO ELÉCTRICO		X		
1	2	CORTE Y PUNZAMIENTO		X		
1	2	CAÍDA DE OBJETOS		X		
1	3	AFORO		X		
1	4	NO FUMAR		X		
1	4	NO COMER		X		
1	4	NO CELULAR		X		
1	6	PROTECCIÓN OBLIGATORIO DEL CUERPO		X		
1	6	USO OBLIGATORIO DE GUANTES		X		
1	6	USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD		X		
1	6	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE OÍDOS		X		
1	6	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		X		
1	6	USO OBLIGATORIO DE MASCARA		X		

Fuente: (USST, 2023)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: Mediante la observación y criterio técnico se determinaron el tipo y cantidad de señaléticas necesaria en el laboratorio, ya sean de auxilio, preventivas, de información, prohibición, entre otras; dado que, el laboratorio no consta de señaléticas para una adecuada gestión de riesgos.

3.10.8 Identificación y estimación de riesgos (INSHT)

3.10.8.1 Área de corte

Para analizar los riesgos laborales existentes en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, se aplica la matriz de evaluación de riesgos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo “INSHT”, en la cual se detalla y analiza los peligros que se identifican en el puesto de trabajo número 3 referente al área de corte. Los riesgos a evaluarse son: riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Con la finalidad de realizar el estudio respectivo de los diferentes factores de riesgos existentes en el proceso de corte con la sierra eléctrica se considera los indicadores de probabilidad, consecuencia, valoración de riesgos y estimación de riesgos que dependen de las características establecidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo “INSHT”.

A continuación, se presenta la matriz de identificación de riesgos para el Puesto de trabajo 3 – Proceso de cortes superficial, que se detalla en la tabla 1-3, todas las matrices generadas se encuentran en el Anexo B.

Tabla 7-3: Matriz INSHT; Puesto de trabajo 3 – Proceso de cortes superficial

	MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"																																		
	REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS				Fecha de Elaboración: 22 de diciembre del 2022		Revisión:OO1		Evaluación:																										
ELABORADO POR : Danilo Espín, Nely Ortiz								<input checked="" type="checkbox"/> Inicial																											
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO								<input type="checkbox"/> Periódica																											
TIPO DE INFRAESTRUCTURA: Laboratorio de Trazabilidad de la Madera								<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PROBABILIDAD</th> <th colspan="4">CONSECUENCIA</th> </tr> <tr> <th>LD</th> <th>D</th> <th>ED</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>BAJA</th> <td>T</td> <td>TO</td> <td>M</td> <td></td> </tr> <tr> <th>MEDIA</th> <td>TO</td> <td>M</td> <td>I</td> <td></td> </tr> <tr> <th>ALTA</th> <td>M</td> <td>I</td> <td>IN</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				PROBABILIDAD	CONSECUENCIA				LD	D	ED		BAJA	T	TO	M		MEDIA	TO	M	I		ALTA	M	I	IN	
PROBABILIDAD	CONSECUENCIA																																		
	LD	D	ED																																
BAJA	T	TO	M																																
MEDIA	TO	M	I																																
ALTA	M	I	IN																																
ÁREA DE TRABAJO: Área de corte																																			
PUESTO DE TRABAJO: Puesto 3 - Proceso de corte superficial																																			
Nº DE TRABAJADORES TOTAL: 3																																			
TIEMPO DE EXPOSICION: 120 minutos																																			
PROCESO: Corte superficial de la madera con la sierra eléctrica																																			
ACTIVIDAD PRINCIPAL: Corte de la madera																																			
FECHA DE EVALUACIÓN: 22-12-2022																																			
FECHA ÚLTIMA EVALUACIÓN: N/D																																			
#	Factor	VALORACION DE RIESGOS																																	
		Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo																										
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN																						
1	MECANICOS	Caída de personas a distinto nivel																																	
2		Caída de personas al mismo nivel																																	
3		Caída de objetos por desplome o derrumbamiento																																	
4		Caída de objetos en manipulación	1			1			T																										
5		Caída de objetos desprendidos	1			1			T																										
6		Pisada sobre objetos																																	
7		Choque contra objetos inmóviles																																	
8		Choque contra objetos móviles																																	
9		Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes		1			1				M																								
10		Proyección de fragmentos o partículas			1		1					I																							
11		Desorden / Obstáculos en el piso																																	
12		Atrapamiento por o entre objetos																																	
13		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos																																	
14		Atropello o golpes por vehículos																																	

15	FISICOS	Temperatura elevada										
16		Temperatura baja										
17		Iluminación insuficiente										
18		Ruido		1		1				I		
19		Ventilación insuficiente										
20		Contactos eléctricos directos										
21		Contactos eléctricos indirectos										
22		Contactos térmicos										
23		Exposición a radiaciones ionizantes										
24		Exposición a radiaciones no ionizantes										
25		Incendios										
26		Explosiones										
27		Estrés Térmico										
28	Vibraciones		1		1				M			
29	QUIMICOS	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)										
30		Exposición a polvos químicos y Orgánicos										
31		Exposición a aerosoles sólido										
32		Exposición a aerosoles líquidos										
33		Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza										
34		Exposición a sustancias nocivas o tóxicas										
35		Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas										
36		Exposición a gases y vapores										
37	BIOLOGICOS	Exposición a virus	1		1			T				
38		Exposición a bacterias										
39		Parásitos										
40		Exposición a hongos										
41		Exposición a derivados y fluidos orgánicos										
42		Exposición a animales: tarántulas, serpientes, perros, etc.										
43		Presencia a vectores (roedoresinsectos, moscas, etc.)										

44	ERGONOMICOS	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)											
45		Afectaciones musculoesqueléticas											
46		Transporte manual de cargas											
47		Movimientos repetitivos	1			1			T				
48		Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)			1	1					M		
49		Uso de pantallas de visualización PVDs											
50		Dimensiones del puesto de trabajo											
51		Confort acústico											
52		Confort térmico											
53		Confort lumínico											
54		Calidad de aire											
55		Organización del trabajo											
56		Distribución del trabajo											
57	PSICOSOCIALES	Carga Mental											
58		Contenido del Trabajo											
59		Definición del Rol											
60		Supervisión y Participación											
61		Estrés Laboral											
62		Interés por el Trabajo	1			1			T				
63		Relaciones Personales											
64		Alta Responsabilidad			1	1					TO		
65		Actos delictivos											
66		Desmotivación											
67	Violencia Social												

Fuente: (INSHT, 1997)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 7-3 de la matriz INSHT se muestran los factores y peligros identificados para el puesto de trabajo 3 o proceso de cortes superficial con la sierra eléctrica, mediante el cual se estima la probabilidad de riesgos existentes en las actividades que se realizan y la consecuencia que se observa en la práctica del área de corte durante el tiempo de operación del proceso.

Tabla 8-3: Total de riesgos para el Puesto de trabajo 3 – Proceso de cortes superficial

Total de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	4	2	0	1	2	2

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 8-3 se demuestra el total de riesgos presentes en el puesto de trabajo 3, dando como resultado la existencia de 4 riesgos mecánicos, 2 riesgos físicos, 2 riesgos ergonómicos, 1 biológico y 2 riesgos psicosociales, proyectando un total igual a 11 riesgos.

Tabla 9-3: Estimación de riesgos para el Puesto de trabajo 3.

Estimación de los Riesgos	T	TO	M	I	IN
	5	1	3	2	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: El análisis realizado al puesto de trabajo 3 o proceso de cortes superficial permitió determinar que los riesgos triviales y moderados son altos con una cantidad igual a 5 riesgos triviales y 3 riesgos moderados, mientras que los riesgos intolerables, importantes y tolerables tienen una estimación baja debido a que no existen riesgos intolerables.

A continuación, se presenta la ilustración de barras para la cantidad de riesgos evaluados en el puesto de trabajo 3:

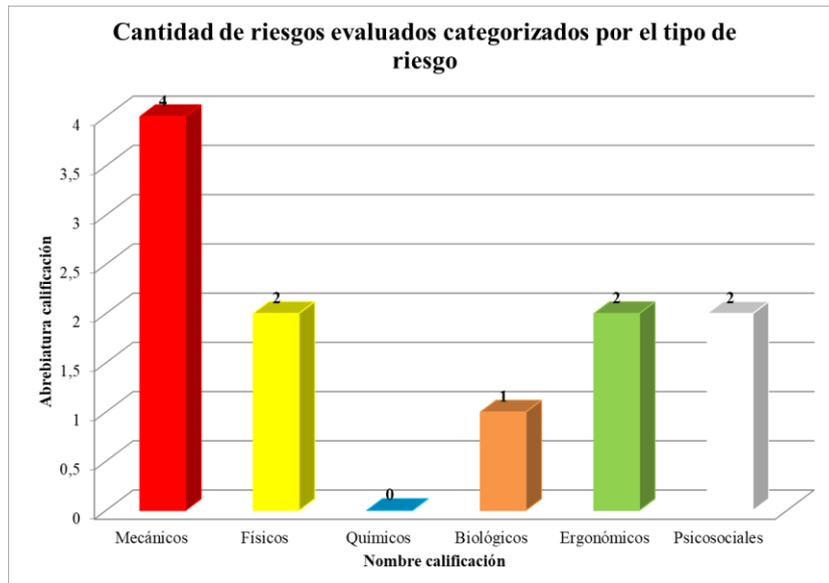


Ilustración 34-3: Tipo de Riesgos

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la ilustración 34-3 presenta los datos obtenidos de la cantidad de riesgos evaluados categorizados por el tipo de riesgo, dando como resultado que existen 4 riesgos mecánicos el cual es el factor más alto de riesgo; así mismo se evidencia que solo existe 2 riesgos físicos, 2 riesgos ergonómicos, 1 riesgo biológico y 2 riesgos psicosociales que corresponden a los factores medio de riesgo, mientras que los riesgo biológicos y químicos son de nivel bajo dado que no existen en el proceso de cortes superficial.

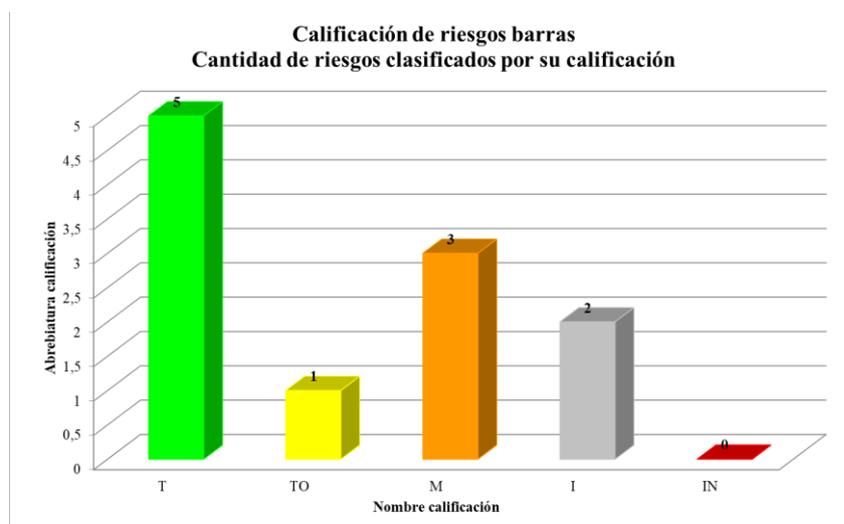


Ilustración 35-3: Estimación de los riesgos

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: La ilustración 35-3 representa los datos obtenidos de la calificación de riesgos de barras, dando como consecuencia la existencia de 5 riesgos triviales, 3 riesgos moderados, 2 importantes, 1 tolerable y ningún riesgo intolerable.

3.10.9 Evaluación de material particulado en el medio ambiente

Para analizar el material particulado en el medio ambiente que se genera por las diferentes herramientas y máquinas del laboratorio se realizó un muestreo de 5 réplicas con un tiempo de medición de 5 minutos y un tiempo de exposición promedio de 3 horas.

En la tabla a continuación se detalla los datos obtenidos para la evaluación del riesgo mecánico presente en el laboratorio; mediante la fórmula 2, 3 y 4 se logra determinar el nivel de riesgo de exposición ante el factor de riesgo de material particulado.

Tabla 10-3: Resultados de la evaluación del material particulado en el Laboratorio.

TIPO DE INSTALACIÓN:	Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
TIEMPO DE MEDICIÓN:	300 segundos (5min) cada ensayo
TIEMPO TOTAL DE LA MEDICIÓN:	1500 segundos
TIEMPO DE EXPOSICIÓN (h):	entre 2 a 4 horas

MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN					
N°	PM 1 (ug/m ³)	PM 2,5 (ug/m ³)	PM 4 (ug/m ³)	PM 10 (ug/m ³)	TSP (ug/m ³)
1	5.7	7.8	13.9	42.7	62.5
2	42.8	42.8	292.8	2974.6	6515
3	50.3	95.9	186.6	956.7	2071.1
4	54.2	94.4	156.2	663.7	1325
5	35.5	54.9	96.4	454.2	849.3

CÁLCULOS (TLV TWA = 20 ug/m ³)					
N°	PM 1 (ug/m ³)	PM 2,5 (ug/m ³)	PM 4 (ug/m ³)	PM 10 (ug/m ³)	TSP (ug/m ³)
C	37.7	59.16	149.18	1018.38	2164.58
C _g	14.1375	22.185	55.9425	381.8925	
D _i	0.706875	1.10925	2.797125	19.094625	
D total	23.707875				
Nivel de riesgo	ALTO				

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: Mediante la medición y los cálculos de concentración realizados para el material particulado en el laboratorio se determinó un nivel de riesgo alto de exposición en las cuatro áreas de trabajo, dado que el valor de dosis total es mayor a 20 ug/m³; por lo cual se debe tomar medidas correctivas inmediatas, sin embargo, si se analiza parcialmente las dosis, las partículas PM₁, PM_{2,5} y PM₄ presentan un riesgo bajo, en cambio las partículas suspendidas en el aire o PTS superan los 1000 ug/m³ es decir representan un nivel muy alto en el medio ambiente.

3.10.10 Evaluación ergonómica

La evaluación ergonómica tiene como propósito reducir el riesgo de posturas forzadas encontradas en cada puesto de trabajo y promover la salud, seguridad y bienestar de los docentes, estudiantes y técnico encargado del laboratorio; con el fin de determinar el nivel de acción a la que está expuesto.

En la siguiente tabla se registra las posturas adoptadas por el técnico encargado y docentes durante la ejecución de las diferentes actividades a través de medios fotográficos.

Tabla 11-3: Datos de la evaluación

DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Información general:	
Institución:	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad:	Facultad de Recursos Naturales
Carrera:	Carrera de Ingeniería Industrial
Instalación:	Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
Área:	Área de corte
Actividad principal:	Corte superficial de la madera
Fecha de evaluación:	8/2/2023
Evaluador:	Danilo Espín; Nely Ortiz
Imagen de evaluación:	
	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 11-3 se presenta los datos recolectados y la evidencia fotográfica para el análisis ergonómico mediante el método REBA, en la cual se señala los ángulos de medición referentes para la valoración y puntuación del nivel de riesgo de exposición.

Tabla 13-3: Valoración grupo B

GRUPO B:

VALORACIÓN BRAZO VALORACIÓN ANTEBRAZO VALORACIÓN MUÑECA

Sección:	Descripción.	Puntuación
Brazo	El brazo está entre 0° y 20° de flexión.	1
Antebrazo	El antebrazo se encuentra entre 60° y 100° de flexión.	1
Muñeca	La muñeca esta entre -15° y 15° de flexión. Existe desviación lateral.	1+1

Puntuación del Grupo B

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

Valor de corrección por Carga-Fuerza

0 Bueno	1 Regular	2 Malo	1 Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable.	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Puntuación de Agarre (Buen agarre y fuerza de agarre) _____ 0 _____

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B: 2

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 13-3 se presenta la puntuación final del grupo B, con una valoración igual a 2, debido a que el índice del brazo es igual a 1, ya que, no existe ángulo entre el eje de referencia y el mismo; la valoración obtenida en el antebrazo también es 1 dado que presenta un ángulo de 95° y finalmente la muñeca tiene una puntuación igual a 2 por la existencia de una desviación lateral y un ángulo superior a -15° e inferior a 15°.

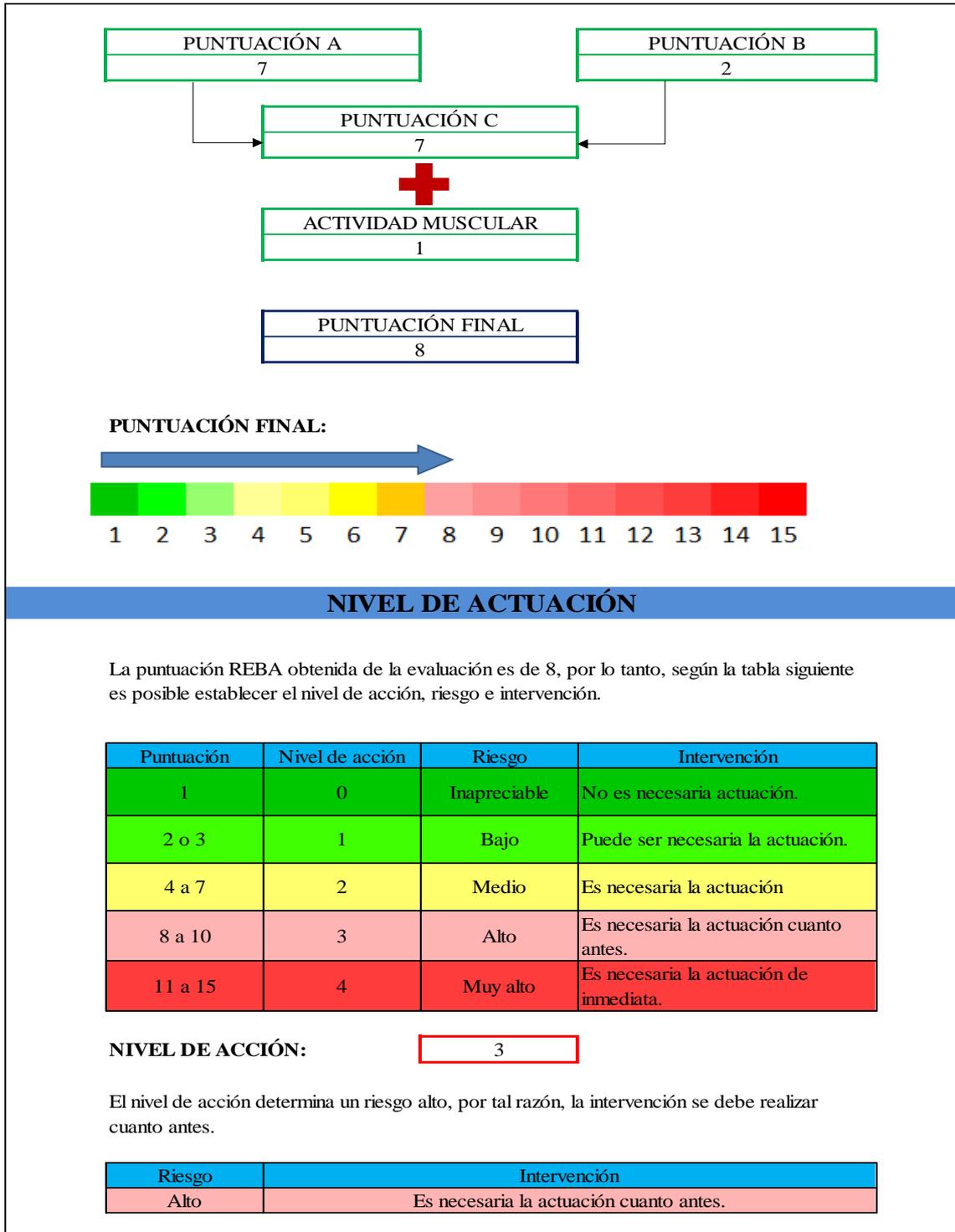
Tabla 14-3: Valoración grupo C

PUNTUACIÓN FINAL - GRUPO C												
Con la puntuación de A y B se obtiene una puntuación C según la tabla que se detalla a continuación:												
PUNTUACIÓN						PUNTUACIÓN						
A						B						
7						2						
Puntuación del Grupo C												
Puntuación B												
Puntuación A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
PUNTUACIÓN C												
7												
A continuación se incrementa un valor adicional a la puntuación final adquiridas, en base a la actividad muscular desarrollada.												
Valor de corrección por Actividad												
ACTIVIDAD	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas. ←										
	+1	Movimientos repetitivos.										
	+1	Cambios posturales importantes o posturas inestables.										

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 14-3 se presenta la puntuación final del grupo C, con una valoración de 7 a esa puntuación se incrementa 1 punto en base a la actividad muscular que se desarrolla en cada proceso de trabajo.

Tabla 15-3: Nivel de acción



Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 15-3 se presenta el nivel de actuación necesario para el puesto de trabajo 3 o corte superficial de la madera, el puntaje final obtenido para determinar el índice de nivel de acción es 8, estableciendo un índice igual a 3 que representa un nivel de riesgo alto y una intervención cuanto antes necesaria.

3.10.11 Evaluación de riesgos con la NTP 330

La evaluación de riesgo con la NTP 330 permite analizar los riesgos moderados, importantes e intolerables y determinar el nivel de riesgo de cada factor analizado con INSHT.

A continuación, se presenta el cuestionario y los resultados obtenidos mediante la matriz NTP 330 del puesto de trabajo 3.

3.10.11.1 Evaluación de riesgos para el puesto de trabajo 3 con la norma NTP 330

Con la norma NTP 330 se realiza la evaluación de riesgo para el puesto de trabajo 3, la cual se emplea el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente que permite determinar el nivel de deficiencia (ND), nivel de exposición (NE) y el nivel de consecuencia (NC) mediante los criterios establecidos por la norma técnica NTP 330 que se detallan en la tabla 8-2, tabla 9-2 y tabla 12-2 del apartado 2.11.5; mientras que para determinar el nivel de riesgo se realiza la multiplicación del $ND*NC*NE$; y para establecer el nivel de intervención se identifica el nivel de consecuencia (NC) y el nivel de probabilidad (NP) y se utiliza el criterio establecido por la norma que se encuentra detallado en la tabla 13-2.

A continuación, se presenta la determinación del nivel de deficiencia (ND) que se indica en la tabla 18-3, tabla 26-3 y tabla 34-3, para estimar su ponderación se responde el cuestionario de chequeo que analiza los diferentes factores de riesgos en el puesto de trabajo 3, que se encuentra en la tabla 16-3. El nivel de exposición (NE) que se obtiene en los diferentes factores de riesgos se muestra en la tabla 19-3, tabla 27-3 y tabla 35-3, su nivel de consecuencia (NC) se indica en la tabla 22-3, tabla 30-3 y tabla 38-3, el nivel de riesgo (NR) se señala en la tabla 17-3, tabla 25-3 y tabla 33-3, finalmente el nivel de intervención se indica en la tabla 24-3, tabla 32-3 y tabla 40-3 para la evaluación de los peligros identificados en el puesto de trabajo 3 en el área de corte.

Tabla 16-3: Cuestionario para evaluación

Cuestionario de Chequeo						
ÁREA DE	Área de corte	PUESTO DE TRABAJO:		Puesto de trabajo 3		
TIPO DE RIESGO:	RIESGO MECÁNICO	FACTOR DE RIESGO:	Proyección de partículas	FECHA:		
				4/1/2023		
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp
1	¿Al momento de realizar el proceso de corte se hace uso de equipo de protección adecuado?				X	10
2	¿Se dispone de algún sistema de riesgo por aspersión para reducir la concentración del polvo en las zonas de trabajo?				X	2
			TOTAL		12	
TIPO DE RIESGO:	RIESGO MECÁNICO	FACTOR DE RIESGO:	Golpes y cortes de las manos porque no usa		FECHA:	
					4/1/2023	
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp
1	¿Al momento de utilizar las máquinas y herramientas de corte, el operario utiliza guantes apropiados para esta actividad?				X	6
2	¿ Se cuenta con PTS para el área de corte?				X	10
			TOTAL		16	
TIPO DE RIESGO:	RIESGO FÍSICO	FACTOR DE RIESGO:	Vibraciones		FECHA:	
					4/1/2023	
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp
1	¿ Se puede controlar el riesgo en la fuente, medio o trabajador?			X		2
2	¿Las fuentes generadoras de vibraciones producen valores de aceleración inferior a 0,5 m/s ² ?				X	2
			TOTAL		4	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3.10.11.2 Factor de riesgo: Proyecciones de partículas

Tabla 17-3: Niveles de deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum NDp$	$ND_T = 6$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 3$
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	$NP = 18$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 25$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 450$

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 18-3: Niveles de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: (Bestatén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Mediante el cuestionario de chequeo y la evaluación de riesgos se ha determinado en la tabla 18-3 el nivel de deficiencia para el factor de riesgo – proyecciones de partículas, el cual tiene un índice de 6 determinado como deficiente, debido a que la sumatoria de los niveles parciales es de 12 por lo que existe un riesgo significativo y se requiere medidas preventivas para corregir y reducir el factor de riesgo.

Tabla 19-3: Niveles de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varia veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 19-3 se indica un nivel de exposición frecuente con un índice de 3, debido a que la duración de la actividad se encuentra entre un rango de 1 a 4 horas diarias.

Tabla 20-3: Estimación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 21-3 se describe detalladamente el significado de cada nivel de probabilidad:

Tabla 21-3: Nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o

		esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

El nivel de probabilidad que se determina para partículas proyectadas se indica en la tabla 21-3, con un valor de probabilidad igual a 18 (Alta), es decir, la situación del factor de riesgo es deficiente con una exposición frecuente u ocasional. Por lo general la materialización del riesgo sucede varias veces en el ciclo de vida laboral.

Tabla 22-3: Nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 22-3 se determinó el nivel de consecuencia con un valor de 25 (Grave), dado que, el factor de riesgo analizado provoca lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.), que requiere un paro de proceso para efectuar la reparación.

Tabla 23-3: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 24-3: Nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Con el análisis realizado mediante la norma técnica NTP 330 se determinó el nivel de intervención de partículas proyectadas en la tabla 24-3, obteniendo un nivel de intervención II entre un rango de 500-150, que indica la adquisición de medidas de control y corrección de riesgo.

3.10.11.3 Factor de riesgo: Golpes y cortes en las manos porque no usa guantes

Tabla 25-3: Niveles de deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum NDp$	$ND_T = 10$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 3$
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	$NP = 30$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 25$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 750$

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 26-3: Niveles de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Mediante el cuestionario de chequeo y la evaluación de riesgos se ha determinado en la tabla 26-3 el nivel de deficiencia para el factor de riesgo – golpes y cortes de las manos porque no usa guantes, el cual tiene un índice de 10 determinado como muy deficiente, debido a que la sumatoria de los niveles parciales es de 16 por lo que existe un riesgo muy significativo que requiere medidas preventivas de inmediato.

Tabla 27-3: Niveles de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 27-3 se indica un nivel de exposición frecuente con un índice de 3, debido a que la duración de la actividad se encuentra entre un rango de 1 a 4 horas diarias.

Tabla 28-3: Estimación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 29-3 se describe detalladamente el significado de cada nivel de probabilidad:

Tabla 29-3: Nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significativo	
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.	
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.	
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.	
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.	

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

El nivel de probabilidad para golpes y cortes en las manos por no usar guantes se indica en la tabla 29-3, con un valor de probabilidad iguala 30 (Muy alta), es decir, la situación del factor de riesgo es deficiente con una exposición continua. Por lo general la materialización del riesgo ocurre normalmente con frecuencia

Tabla 30-3: Nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 30-3 se determinó el nivel de consecuencia con un valor de 25 (Grave), dado que, el factor de riesgo analizado provoca lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.), que requiere un paro de proceso para efectuar la reparación.

Tabla 31-3: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 32-3: Nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Con el análisis realizado mediante la norma técnica NTP 330 se determinó el nivel de intervención de partículas proyectadas en la tabla 32-3, obteniendo un nivel de intervención I entre un rango de 4000-600, que indica una situación crítica y la corrección urgente del factor de riesgo.

3.10.11.4 Factor de riesgo: Vibraciones

Tabla 33-3: Niveles de deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA: $ND_T = \sum NDp$	$ND_T = 2$
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	$NE = 3$
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	$NP = 6$
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	$NC = 10$
NIVEL DE RIESGO: $NR = ND \times NC \times NE$	$NR = 60$

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 34-3: Niveles de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 34-3 se indica el nivel de deficiencia para el factor de riesgo – vibraciones, el cual tiene un índice de 2 determinado como mejorable, debido a que la sumatoria de los niveles parciales es de 4 por lo que existe un riesgo de menor importancia, en el cual se debe aplicar medidas preventivas apreciables a los riesgos.

Tabla 35-3: Niveles de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varia veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 35-3 se indica un nivel de exposición frecuente con un índice de 3, debido a que la duración de la actividad se encuentra entre un rango de 1 a 4 horas diarias.

Tabla 36-3: Estimación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 37-3 se describe detalladamente el significado de cada nivel de probabilidad:

Tabla 37-3: Nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

El nivel de probabilidad para vibraciones se indica en la tabla 37-3, con un valor de probabilidad iguala 6 (Media), es decir, la situación del factor de riesgo es deficiente con una exposición esporádica. Es posible que el riesgo suceda alguna vez en el área de trabajo.

Tabla 38-3: Nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

En la tabla 38-3 se determinó el nivel de consecuencia con un valor de 10 (Leve), dado que, el factor de riesgo analizado provoca pequeñas lesiones y no requiere hospitalización, es un riesgo con lesiones reparables sin necesidad de paro de proceso.

Tabla 39-3: Estimación de nivel de riesgo y nivel de intervención

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 40-3: Nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Con el análisis realizado mediante la norma técnica NTP 330 se determinó el nivel de intervención de vibraciones en la tabla 40-3, obteniendo un nivel de intervención III entre un rango de 120-40, que indica una situación mejorable, en otras palabras, es conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.

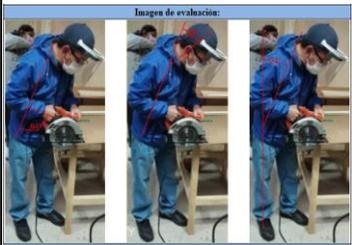
3.10.11.5 Evaluación de riesgos con la NTP 330

En la tabla 41-3 se indica la puntuación obtenida de acuerdo con los criterios establecidos por el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330, para luego establecer medidas de control e implementación; los cuestionarios generados para la evaluación se encuentran en el Anexo D.

A continuación, se presenta la valoración adquirida mediante el análisis realizado.

Tabla 41-3: Evaluación NTP 330; Puesto de trabajo 3

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)											
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD											
	EMPRESA/ENTIDAD:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO								
	TIPO DE INFRAESTRUCTURA:		LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA								
	ÁREA DE TRABAJO:		ÁREA DE CORTE							INICIAL	
	PROCESO:		CORTE SUPERFICIAL DE LA MADERA CON LA SIERRA ELÉCTRICA							PERIÓDICA	
	PUESTO DE TRABAJO:		PUESTO 3 - PROCESO DE CORTE SUPERFICIAL								
	PERSONAL A CARGO:		ING. MANUEL ESPINOZA								
	TAREA:		CORTE DE LA MADERA								
TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO		Medidas preventivas	
RIESGO MECÁNICO	Proyección de partículas	Son fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por la utilización de las diferentes máquinas del área de corte.	El proceso de corte con la sierra eléctrica genera material particulado o polvo en el ambiente que perjudica la salud laboral del trabajador.	6	3	18	25	450	Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera	
	Cortes y golpes en las manos porque no usa guantes	Comprende los cortes y golpes que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, debido a la no utilización de los EPP.	En el proceso de corte superficial se generan golpes y cortes por el mal uso de las herramientas o máquinas, ausencia de PTS y la no utilización EPPS.	10	3	30	25	750	Situación Crítica	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera	

RIESGO FÍSICO	Ruido	Es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio, generado por las diferentes herramientas utilizadas en el área de corte.	El ruido generado por las herramientas o máquinas de trabajo es superior a 92 dB y en el área de trabajo no se hace uso de EPP.	Leq: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 2393	103,1 dB						Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
	Vibraciones	La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura y puede causar disconfort en el mismo.	Las vibraciones generadas es superior a 0,5 m/s ² y se dan por el funcionamiento de máquinas y herramientas que generan movimiento oscilatorio.	2	3	6	10	60	Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera		
RIESGOS ERGONÓMICOS	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Es la consecuencia de las actividades físicas que se realizan en el área de corte, este riesgo ergonomico gener: fatiga muscular, incomfort, disminución de la productividad y calidad.	El trabajo realizado en el área de corte presenta posturas envorvadas y de pies en un determinado lugar de trabajo.						Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera		

Fuente: (Bestratén Belloví, y otros, 1993)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 42-3: Factores de riesgos

Áreas	Puesto de Trabajo	Factor de riesgo	Descripción	Estimación del riesgo	Acción correctiva
Área de corte	Corte con motosierra	Mecánicos	Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes	Tolerable (TO)	
			Proyección de fragmentos o partículas	Moderado (M)	
		Físicos	Ruido	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
			Vibraciones	Moderado (M)	
		Ergonómicos	Movimientos repetitivos	Tolerable (TO)	
			Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Moderado (M)	
	Sierra circular de mesa	Mecánicos	Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes	Tolerable (TO)	
			Proyección de fragmentos o partículas	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
		Físicos	Ruido	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
		Ergonómicos	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Moderado (M)	
	Cortes superficiales	Mecánicos	Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes	Moderado (M)	
			Proyección de fragmentos o partículas	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
		Físicos	Ruido	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
			Vibraciones	Moderado (M)	
		Ergonómicos	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Moderado (M)	

Área Pintura	Preparación y mezcla	Físicos	Ventilación insuficiente	Moderado (M)	
		Químicos	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Moderado (M)	
	Aplicación	Físicos	Ruido	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
			Vibraciones	Tolerable (TO)	
		Químicos	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Tolerable (TO)	
			Exposición a gases y vapores	Tolerable (TO)	
Área acabado superficial	Lijado y pulido	Mecánicos	Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes	Tolerable (TO)	
			Proyección de fragmentos o partículas	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
		Físicos	Ruido	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
			Vibraciones	Moderado (M)	
		Ergonómicos	Movimientos repetitivos	Tolerable (TO)	
			Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Moderado (M)	
Área de taladro	Taladro de pedestal	Mecánicos	Golpes y cortes de las manos porque no usa guantes	Importante (I)	Diseño de un manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
			Proyección de fragmentos o partículas	Tolerable (TO)	
			Atrapamiento por o entre objetos	Tolerable (TO)	
		Físicos	Ruido	Moderado (M)	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1 Resultados de la matriz de análisis de vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad de la instalación permitió identificar la probabilidad de riesgo que tiene el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera ante una amenaza natural, tecnológica y social, de esta manera se determina la vulnerabilidad de la instalación.

En la tabla 2-4 se presenta los resultados obtenidos del análisis realizado:

Tabla 1-4: Estimación para el nivel probabilidad de las amenazas

1	BAJA								
2	MEDIA								
3	MEDIA -ALTA								
4	ALTA								
TABLA DE COMPARACIÓN PARA EL NIVEL DE PROBABILIDAD									
27-54	La edificación presenta una baja probabilidad de ocurrencia								
55-82	La edificación presenta una mediana probabilidad de ocurrencia								
83-111	La edificación presenta una probabilidad media-alta que puede ocurrir en forma imprevista								
112-139	La edificación presenta una alta probabilidad de ocurrencia, se deben revisar todos los aspectos que puedan estar representando amenazas para las personas que permanecen en el edificio en un momento de emergencia.								

Fuente: (GADMR-UGR, 2023)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 2-4: Resultado del análisis de vulnerabilidad

PELIGROS/AMENAZA	NO LLENAR																		
	NATURALES								TECNOLÓGICOS								SOCIALES		
	SISMO	VIENTOS / VENDAB	LLUVIAS /	INUNDACION	MAREMOT.	DESGLAMIENTOS /	ERUPCION	EPIDEMIAS /	INCENDIO	EXPLOSION	FUGAS	DERRAMES / SUST.	INTOXICACION	CONTAMINACION	ACCIDENTES VEHICULARES	ACCIDENTES DE TRABAJO	ASALTO	SECUESTRO	TERRORISMO
1	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
2	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
3	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
4	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
5	B	0	B	B	0	0	B	0	B	B	0	0	0	0	0	B	0	0	0
6	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
7	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
8	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
9	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
10	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
11	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
12	A	0	A	A	0	0	B	0	B	B	0	0	0	0	0	A	0	0	0
13	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
14	B	0	A	A	0	0	B	0	A	B	0	0	0	0	0	B	0	0	0
15	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
16	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
17	B	0	B	B	0	0	B	0	B	B	0	0	0	0	0	B	0	0	0
18	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
19	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
20	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
21	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
22	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
23	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
24	A	0	A	A	0	0	A	0	A	A	0	0	0	0	0	A	0	0	0
25	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
26	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
27	C	0	C	C	0	0	C	0	C	C	0	0	0	0	0	C	0	0	0
28	B	0	B	B	0	0	B	0	B	B	0	0	0	0	0	B	0	0	0
A	9	0	10	10	0	0	8	0	9	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0
B	4	0	3	3	0	0	5	0	4	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0
C	15	0	15	15	0	0	15	0	15	14	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Total	96	0	94	94	0	0	98	0	96	93	0	0	0	0	0	96	0	0	0
	3	1	3	3	1	1	3	1	3	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1

Fuente: (GADMR-UGR, 2023)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la tabla 2-4 se puede identificar los resultados obtenidos del análisis de vulnerabilidad; determinando que el laboratorio está expuesto a 4 amenazas naturales, 2 tecnológicas y 1 social. Mediante el estudio realizado se estableció que el laboratorio tiene un nivel de estimación promedio igual a 95,28; con un índice igual de 93 en amenaza de explosión, 94 en lluvias, granizadas e inundaciones, 96 en amenazas sísmicas, asalto/hurto e incendios y una estimación de 98 en amenazas de erupción volcánica; estableciendo que el edificio presenta una probabilidad media-alta de ocurrencia ante esas amenazas.

4.2 Resultados del método FEMA 154

El análisis realizado con el método FEMA 154 permitió ejemplificar la información obtenida mediante la observación y evaluación del laboratorio.

Tabla 3-4: Resultado del método FEMA 154

Índice	Vulnerabilidad
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

307	PUNTAJE FINAL										1,9									
REQUIERE EVALUACIÓN MINUCIOSA														SI	NO					
<p>Comentarios</p> <p>El Laboratorio de Trazabilidad de la Madera es una estructura mixta compuesta por acero y hormigón</p> <p>El edificio es de mediana altura</p> <p>Fue construida en el año 2020</p> <p>La infraestructura se asienta sobre un tipo de suelo C denso</p>																				

Fuente: (Benjamín Hernández, y otros, 2011)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: El valor obtenido mediante el método FEMA 154 es resultado de la suma de los índices correspondientes a los factores seleccionados; con el análisis realizado se estableció que la instalación tiene una vulnerabilidad alta ante una amenaza sísmica, dado que el puntaje final obtenido es igual a 1,9. Concluyendo que se requiere una evaluación minuciosa, debido a que el laboratorio es de estructura mixta compuesta por acero y hormigón, con una altura mediana y sobre un suelo denso tipo C.

4.3 Resultados de la matriz de incendio MESERI

En la tabla 4-4 se ejemplifica la información obtenida mediante el análisis y evaluación realizada con la matriz de incendio MESERI.

Tabla 4-4: Resultado del método FEMA 154

TOTAL FACTORES X	88
TOTAL FACTORES Y	3
COEFICIENTE B	0

CALIFICACIÓN RIESGO	3,99	Categoría:	Riesgo grave
----------------------------	-------------	-------------------	---------------------

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo)

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: El resultado obtenido mediante la fórmula (1) que se detalla en el apartado 2.11.2.1 Cálculo de la valoración de riesgo de fuego e incendio, es igual a 3, 99; es decir, el valor P o magnitud del riesgo de fuego e incendio esta entre un rango de 2,1 a 4, concluyendo que el laboratorio tiende a un nivel de riesgo grave ante una amenaza de fuego e incendio.

4.4 Propuesta de señalética

Con ayuda de la matriz de inspección de señalética del apartado 3.10.7 se concluyó que el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera carece de algunos tipos de señalética, los cuales son importantes para la prevención, seguridad e higiene de los trabajadores y estudiantes que hacen uso de la instalación.

Se generó una propuesta de implementación y señalización, para de esta manera dar a conocer los riesgos a los que se encuentran expuestos el técnico encargado del laboratorio, docentes, estudiantes y visitantes; con el fin de concientizar y disminuir los incidentes en el laboratorio.

Tabla 5-4: Propuesta de señalética

Norma	Tipo de señalética	Cantidad	Anexo	Dimensión	Valor unitario	Valor total
NTE INEN 3864-1, INSHT, NTP 511 Y NTP 188	SEÑAL TIPO AUXILIO	1		260 x 350 mm	\$14	\$36
		1		210 x 297 mm	\$10	
		1		350 x 200 mm	\$12	
	SEÑAL TIPO PREVENTIVA	1		210 x 297 mm	\$10	\$50
		1		210 x 297 mm	\$10	
		1		210 x 297 mm	\$10	
		1		210 x 297 mm	\$10	
		1		210 x 297 mm	\$10	
	SEÑAL TIPO INFORMACIÓN	1		300 x 220 mm	\$12	\$12
	SEÑAL TIPO PROHIBICIÓN	1		210 x 297 mm	\$10	\$20
		1		210 x 297 mm	\$10	

NTE INEN 3864-1, INSHT, NTP 511 Y NTP 188	SEÑAL TIPO OBLIGATORIEDAD	1	 PROTECCIÓN OBLIGATORIO DEL CUERPO	210 x 297 mm	\$10	\$70
		1	 USO OBLIGATORIO DE GANTES	210 x 297 mm	\$10	
		1	 ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD	210 x 297 mm	\$10	
		1	 ES OBLIGATORIO EL USO DE LAS GAFAS	210 x 297 mm	\$10	
		1	 ES OBLIGATORIO EL USO DE LA MASCARA	210 x 297 mm	\$10	
		1	 ES OBLIGATORIO LAVARSE LAS MANOS	210 x 297 mm	\$10	
		1	 OBLIGATORIO MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA	210 x 297 mm	\$10	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración 1-4: Implementación de señalética 1.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración 2-4: Implementación de señalética 2.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración 3-4: Implementación de señalética 3.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración 4-4: Implementación de señalética 4.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: La implementación de señalética en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera es de suma relevancia; de acuerdo con la con la ilustración 1-4, ilustración 2-4, ilustración 3-4 e

ilustración 4-4 se estableció la señalización tipo prevención, auxilio, prohibición, entre otra; necesarias para la adecuada gestión y elaboración de actividades en el laboratorio.

4.5 Propuesta del mapa de evacuación

El diseño e implementación de un mapa de evacuación, recursos y riesgos para Laboratorio de Trazabilidad de la Madera es necesario, dado que proporciona información de los recursos que dispone la instalación, de las normativas a seguir y de las amenazas internas y externas a la que está expuesta. Es un recurso informativo que permite al técnico encargado, docentes, estudiantes y visitantes conocer sobre los riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos existentes en el laboratorio, permite una mejor gestión de seguridad e higiene, con el fin de disminuir incidentes y de precautelar la salud laboral.

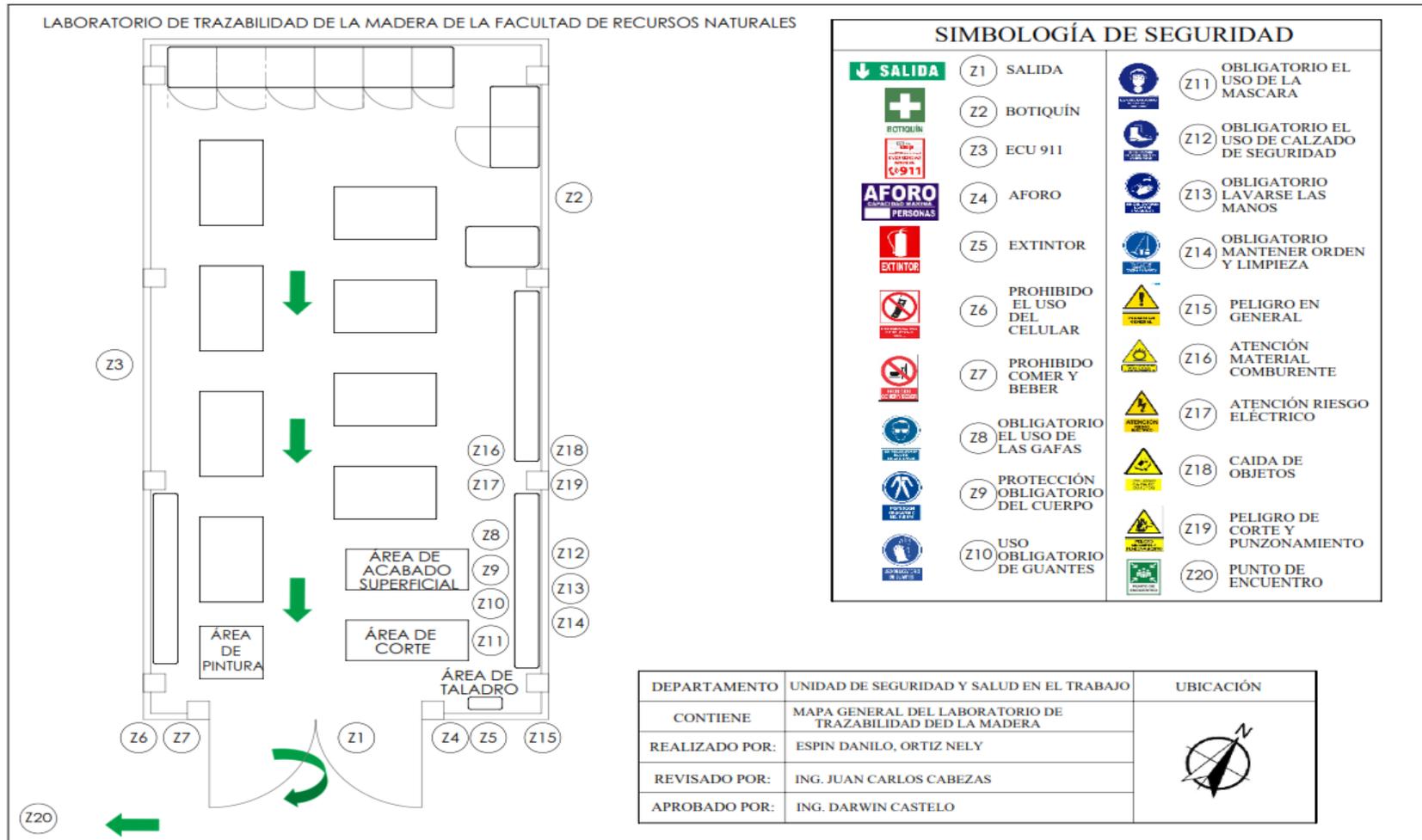


Ilustración 5-4: Mapa de evacuación

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

4.6 Costos

Los costos de la implementación de los diferentes tipos de señaléticas relacionada a la seguridad, higiene, salud y gestión de riesgos se indica en la tabla 6-4, la misma que también presenta costos varios y de transportes generados por estudio, investigación y diseño de un Manual de Seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

A continuación, los costos aproximados son los siguientes:

Tabla 6-4: Tabla de costos

Tabla de costos	
Señalética	\$ 188,00
Movilización	\$ 55,00
Varios	\$ 132,00
Total	\$375,00

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

4.7 Resultado de la identificación de riesgos INSHT

En la tabla a continuación se presenta el resumen general de los resultados obtenidos mediante la matriz de identificación de riesgo presentes en los diferentes puestos de trabajos del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

El análisis realizado en las áreas de trabajo se enfocó en los riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos detectados mediante las matrices generadas INSHT que se encuentran en el Anexo B, en la siguiente tabla 7-4 se presenta los siguientes resultados.

Tabla 7-4: Resultados de la Matriz INSHT

N°	Áreas	Puestos de Trabajo	Tipos de Riesgo						Calificación del riesgo				
			Mecánico	Físico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Área de corte	Corte con motosierra	4	2	-	1	3	2	5	3	3	1	-
2		Sierra circular de mesa	2	1	-	1	2	2	3	2	1	2	-
3		Cortes superficiales	4	2	-	1	2	2	5	1	3	2	-
4	Área Pintura	Preparacion y mezcla	-	1	3	1	-	2	3	2	2	-	-
5		Aplicación	-	2	3	1	1	2	4	4	-	1	-
6	Área de acabado superficial	Lijado y pulido	3	2	-	1	2	2	3	3	2	2	-
7	Área de Taladro	Taladro de pedestal	5	2	-	1	1	2	6	3	1	1	-
TOTAL			18	12	6	7	11	14	29	18	12	9	0
									68				

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

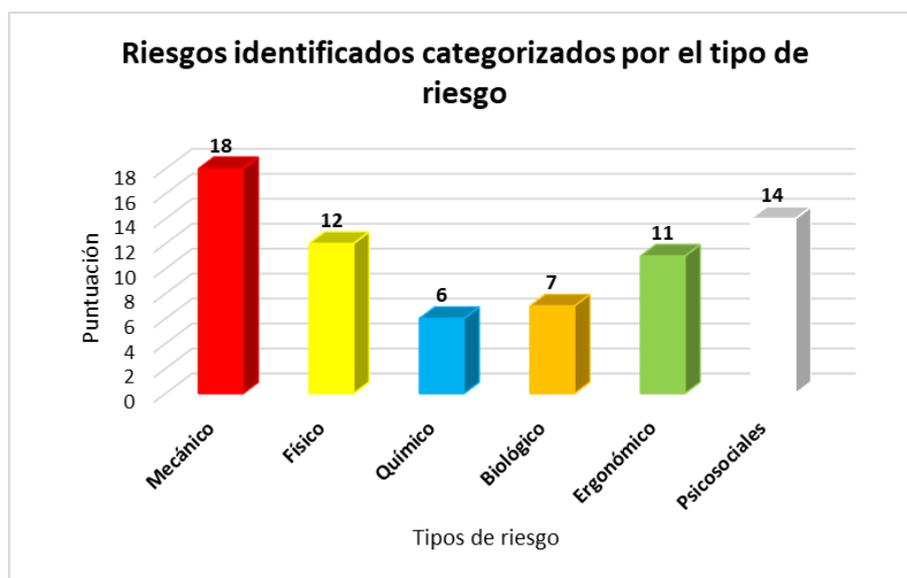


Ilustración 6-4: Tipos de riesgos identificados.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

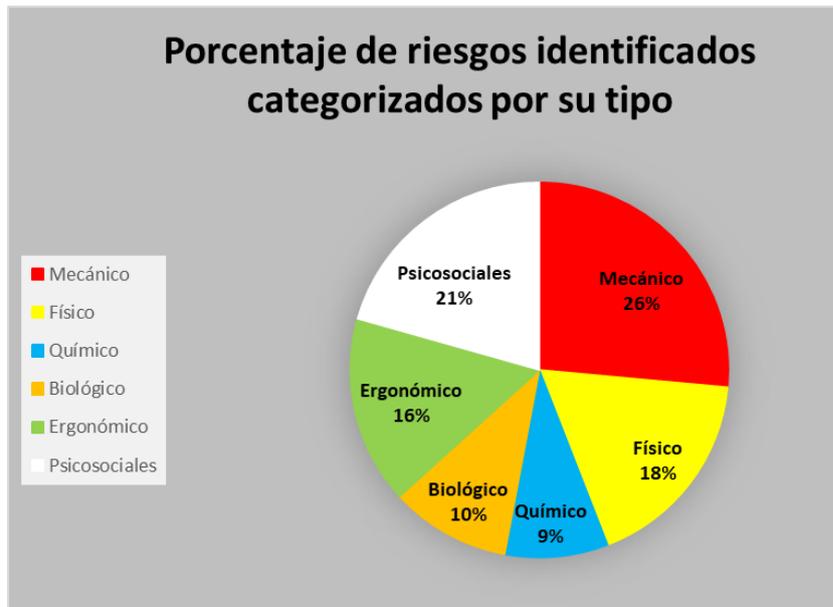


Ilustración 7-4: Porcentaje de riesgos identificados

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: En la ilustración 8-4 y 9-4 se determina que existe un total de 68 factores de riesgos en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, la cual la mayoría corresponde a riesgos mecánicos con un índice de 26% y un total de 18, seguido por los riesgos psicosociales con 21%, físicos con el 18%, ergonómicos con el 16%, biológicos 10% y químicos con el 9%.

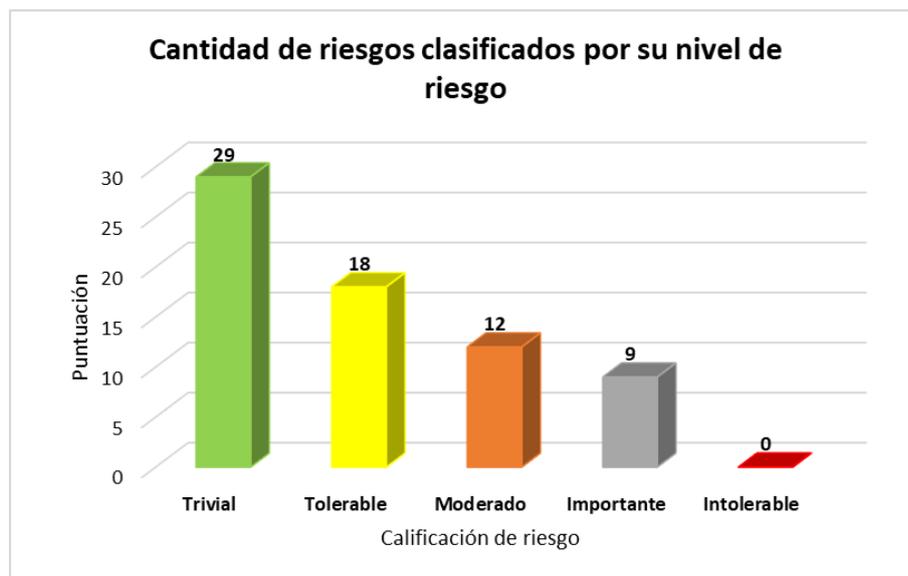


Ilustración 8-4: Niveles de riesgos identificados.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

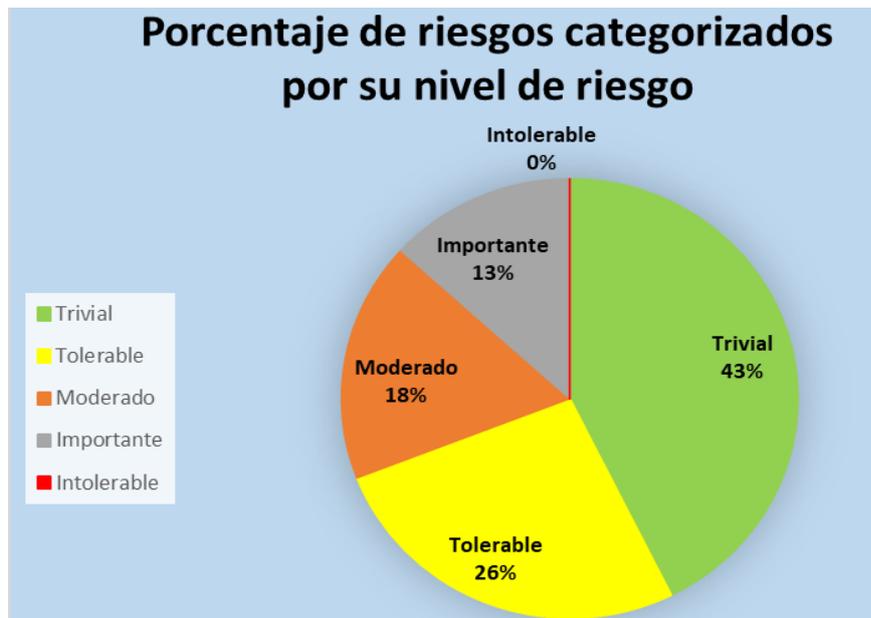


Ilustración 9-4: Porcentaje de niveles de riesgos identificados

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: De los riesgos identificados en la tabla 7-4, se determina que no existen riesgos intolerables en el laboratorio, pero mediante la ilustración 10-4 y 11-4 se concluye que existe un total de 29 riesgos triviales con un índice de 43%, seguido por los riesgos tolerables con 26%, moderados con el 18% e importantes con el 13%.

4.8 Resultados de la evaluación de riesgos con la NTP 330

Después de haber realizado la identificación de riesgos con el método NTP 330 que se indican en las matrices del Anexo D, se presenta en la tabla a continuación el resumen de los resultados obtenidos con la finalidad de ratificar los factores y niveles de intervención de riesgos existentes en los diferentes puestos de trabajo.

Tabla 8-4: Tabla resumen de la evaluación NTP 330

Áreas	Puestos de Trabajo	Factor de riesgo	Nivel de riesgo-intervención	Acción correctiva
Área de corte	Corte con motosierra	Proyección de partículas	Nivel II (Corregir)	DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA
		Ruido	Nivel II (Corregir)	
		Vibraciones	Nivel III (Mejorar si es posible)	
		Posturas forzadas	Nivel II (Corregir)	
	Sierra circular de mesa	Proyección de partículas	Nivel II (Corregir)	
		Ruido	Nivel III (Mejorar si es posible)	
		Posturas forzadas	Nivel II (Corregir)	
	Cortes superficiales	Proyección de partículas	Nivel II (Corregir)	
		Golpes y cortes	Nivel I (Situación Crítica)	
		Ruido	Nivel II (Corregir)	
		Vibraciones	Nivel III (Mejorar si es posible)	
		Posturas forzadas	Nivel II (Corregir)	
Área Pintura	Preparación y mezcla	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Nivel III (Mejorar si es posible)	
		Ruido	Nivel IV (No intervenir)	
	Aplicación	Ruido	Nivel III (Mejorar si es posible)	
Área de acabado superficial	Lijado y pulido	Proyección de partículas	Nivel II (Corregir)	
		Ruido	Nivel II (Corregir)	
		Vibraciones	Nivel III (Mejorar si es posible)	
		Posturas forzadas	Nivel II (Corregir)	
Área de Taladro	Taladro de pedestal	Golpes y cortes	Nivel III (Mejorar si es posible)	
		Ruido	Nivel III (Mejorar si es posible)	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Tabla 9-4: Nivel de riesgo

Riesgo	Nivel de riesgo			
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Físico	-	3	6	1
Mecánico	1	4	1	-
Ergonómico	-	4	-	-
Químicos	-	-	1	-

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

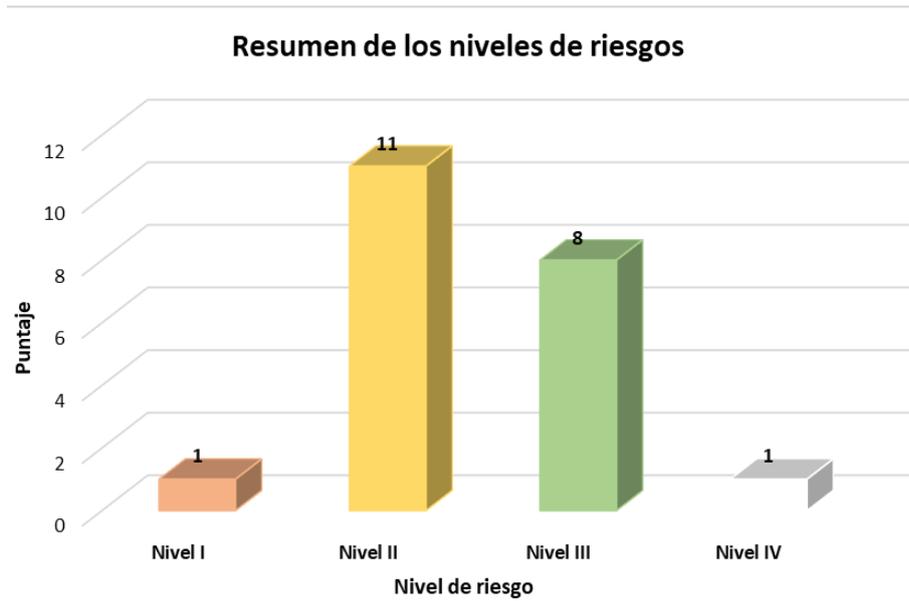


Ilustración 10-4: Resumen de los niveles de riesgos identificados.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

Interpretación: De acuerdo con la ilustración 10-4, se estimó que de un total de veintiún riesgos evaluados el 52,38% de los riesgos son de nivel II y el 38,1% corresponden a riesgos de nivel III, determinando que las actividades que se realizan en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera presentan riesgos que requieren mejora y medidas de control para corregir y disminuir la exposición a incidentes y accidentes, por lo que es necesario el diseño de un manual de seguridad e implementación de la señalética correspondiente.

4.9 Propuesta del Manual de Seguridad para el Laboratorio.



Unidad de Seguridad y
Salud en el Trabajo
Espoch

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**MANUAL DE SEGURIDAD Y
SALUD EN EL TRABAJO
DEL LABORATORIO DE
TRAZABILIDAD DE LA
MADERA**

**Vicerrectorado
Administrativo**

**FACULTAD DE
RECURSOS NATURALES**

**Dirección de Talento Humano
Seguridad y Salud en el
Trabajo**

Riobamba, FEBRERO-2023

***MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO***

	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Firma			
Nombre	Danilo Espin Nely Ortiz	Ing. Juan Carlos Cabezas	Ing. Darwin Castelo
Cargo	Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial	Analista de la USST	Analista de la USST
Fecha	01-02-2023	14-02-2023	23-02-2023

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

FECHA DEL CAMBIO	VERSIÓN DEL DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO REALIZADO
Año-mes-día	00	Versión original del documento

1. DESCRIPCIÓN.

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera perteneciente a la Carrera de Ingeniería Forestal de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se desarrollan cierto tipo de actividades que presentan algún grado de riesgo para la salud de los docentes, funcionarios, estudiantes y usuarios en general.

Es por ello que este manual reúne la mayoría de las indicaciones, recomendaciones técnicas necesarias para minimizar los riesgos existentes por actos y condiciones inseguras y llevar a cabo un trabajo seguro y eficiente en los lugares que se realizan prácticas en la institución, este manual está dirigido a los docentes, técnicos docentes, estudiantes e investigadores el cual será conocido también por todos los profesionales, técnicos y administrativos relacionados con el trabajo en el laboratorio.

El diseño del manual consta esencialmente de la evaluación de riesgos que ocurren a menudo en el laboratorio para lo que se aplica la evaluación de matraces como la INSHT, NTP 330, MESSERI y un VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL, con el propósito fundamental de brindar instrucciones que permitan reducir los riesgos a los que se hallan expuestos los Docentes, estudiantes y personal que ingresa al laboratorio.

2. OBJETIVO DEL MANUAL

Brindar los procedimientos necesarios, asistencia y orientación para realizar trabajos de manera segura en los diferentes puestos de trabajo contemplados en el interior del laboratorio, para mitigar

el riesgo de accidentes y enfermedades laborales en las actividades académicas y de investigación que se realizan en el lugar.

3. ALCANCE

El presente manual del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, de la Facultad de Recursos Naturales se empleará únicamente para este lugar, ya que considera una serie de detalles sobre seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta que, en este lugar existes actividades diversas que son consideradas como un peligro y también existen amenazas a la integridad de quienes se relacionan con trabajos hechos en madera ; por contener materiales, sustancias, aparatos, equipos que se emplean en las actividades académicas e investigativas.

4. RESPONSABILIDADES GENERALES

En este punto se describe las responsabilidades establecidas sobre el manual de seguridad del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera de la Facultad de Recursos Naturales, Carrera de Ingeniería Forestal en la que se determina que:

4.1. DECANO, DIRECTOR, ADMINISTRADOR DE ESTACION EXPERIMENTAL

- Como jefe inmediato observará el cumplimiento por parte del encargado del lugar que en los tiempos establecidos cumpla con el manual.
- Luego de la revisión por parte de la USST, quien emitirá el criterio de validación, la autoridad deberá aprobar y solicitar a la misma que se proceda con el registro y codificación del manual.
- Registrado y Codificado el manual se encargará de reportar cuando la DEAC cuando solicite la evidencia de este proceso para el proceso de acreditación institucional y de carrera.

4.2. UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- A través de la parte técnica de esta dependencia, los analistas serán los encargados de brindar el asesoramiento y encaminamiento sobre la elaboración del manual, así como de levantar información de tipo técnica que se requiera plasmar en este documento.
- Sera la dependencia encargada de la revisión del documento para emitir el criterio de satisfacción o de observaciones del manual.

- Luego de la aprobación de la autoridad competente, esta dependencia procederá con el registro y codificación de este manual.

4.3. DOCENTE, TÉCNICO DOCENTE, TÉCNICO DE LABORATORIO

- Elaborará el manual del lugar (Laboratorio de Trazabilidad de la Madera)
- Dar las indicaciones básicas a los estudiantes sobre los riesgos a los que están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.
- Será el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas seguridad al interior del laboratorio, por parte de los usuarios como estudiantes, docentes y estudiantes investigadores y demás personas que se relacionen con el lugar.
- Observará las medidas necesarias para el funcionamiento y operación del laboratorio según las recomendaciones de ambientes de espacios libres de obstáculos, limpios y seguros.
- Crear los procedimientos de trabajo para los procesos que implican riesgo de accidente.

4.4. USUARIOS (técnico encargado, docentes, estudiantes y visitantes)

- Cumplir las medidas de seguridad establecidas por el responsable del lugar como uso de equipos de protección, aplicación de protocolos de bioseguridad, manipulación correcta, orden, limpieza y disciplina en las actividades que se realicen.

5. RIESGOS COMUNES EN LABORATORIO

A continuación, en este manual se describe los riesgos asociados a las actividades que se realizan en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera que son:

5.1. RIESGOS QUÍMICOS

Por la manipulación inadecuada de agentes químicos se está expuesto a: ingestión, inhalación y/o contacto con la piel, tejidos, mucosas u ojos, de sustancias tóxicas, irritantes, corrosivas y/o nocivas. Algunos agentes químicos son fundamentalmente volátiles, por lo tanto, aumentan el riesgo de exposición a ellos.

5.2. RIESGOS FÍSICOS

Por la manipulación o ingestión de gases o partículas radioactivas; exposición a radiaciones ionizantes y/o no ionizantes; exposición a ruidos y vibraciones o una carga calórica sobre la superficie corporal y quemaduras, especialmente aquellas que están sin protección.

5.3. RIESGOS MECÁNICOS

Se puede definir como la probabilidad de que ocurra eventos fisiopatológicos como: cortes, punciones, golpes, aplastamientos, quemaduras, entre otros, al realizar operaciones que impliquen el uso o manipulación de herramientas, bien sea: manuales, maquinaria (lijadoras, taladros, tornos, prensas, etc.), manipulación de aparatos de elevación (grúas, puentes grúa, etc.), utilización de vehículos.

5.4. RIESGOS ERGONÓMICOS

Como tal, la ergonomía vincula aspectos relacionados con la calidad de servicios, la eficiencia y las condiciones de trabajo: los sobreesfuerzos, las enfermedades profesionales músculo esqueléticas.

5.5. RIESGOS PSICOSOCIALES

Se establecen como las alteraciones y afectaciones que pueden afectar al ser humano de forma que teniendo un impacto a la integridad psicológica, emocional o mental en una actividad laboral.

5.6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES POR LUGAR.

A continuación, se presenta las matrices en donde se encontraron los riesgos identificados en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera de la facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH.

Área de corte

Puesto de trabajo 1 – Proceso de corte con la motosierra

Total, de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	4	2	0	1	3	2

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	5	3	3	1	0

Realizado por: Espín, D; Ortiz, N. 2023

Análisis

Mediante el análisis en la matriz INSHT para el puesto de trabajo de corte con la motosierra se determinó que existe un total de cuatro riesgos mecánicos, dos riesgos físicos, un riesgo biológico, tres riesgos ergonómicos y dos riesgos psicosociales, obteniendo una estimación alta para los riesgos triviales, tolerables y moderados mientras que la estimación de los riesgos importantes e intolerables es baja. Se debe tener en cuenta todos los riesgos por leves que sean ya que si no son corregidos puede tener consecuencias graves.

Puesto de trabajo 2 – Proceso de corte con la sierra circular de mesa

Total, de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	2	1	0	1	2	2

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	3	2	1	2	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023

Análisis

En el análisis en la matriz INSHT para el puesto de trabajo de corte con la sierra circular de mesa se determinó que existe un total de dos riesgos mecánicos, un riesgo físico, un riesgo biológico, dos riesgos ergonómicos y dos riesgos psicosociales, obteniendo una estimación media para los riesgos triviales, tolerables e importantes, mientras que la estimación de los riesgos moderados e intolerables es baja.

Puesto de trabajo 3 – Proceso de corte superficial

Total, de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	4	2	0	1	2	2

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	5	1	3	2	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023

Análisis

En el análisis en la matriz INSHT para el puesto de trabajo de corte con las diferentes herramientas como ingletadora, caladora, entre otras, se determinó que existe un total de cuatro riesgos

mecánicos, dos riesgos físicos, un riesgo biológico, dos riesgos ergonómicos y dos riesgos psicosociales, obteniendo una estimación alta para los riesgos triviales y moderados, mientras que la estimación de los riesgos tolerables, importantes e intolerables es baja.

Área de Taladro

Puesto de trabajo 4 – Proceso de agujereado con el taladro de pedestal.

Total, de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	5	2	0	1	1	2

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	6	3	1	1	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023

Análisis

Mediante el análisis en la matriz INSHT para el puesto de trabajo del taladro de pedestal se determinó que existe un total de cinco riesgos mecánicos, dos riesgos físicos, un riesgo biológico, un riesgo ergonómico y dos riesgos psicosociales, obteniendo una estimación alta para los riesgos triviales y tolerables, mientras que la estimación de los riesgos moderados, importantes e intolerables es baja.

Área de Acabado superficial

Puesto de trabajo 5 – Proceso de pulido y lijado

Total, de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	3	2	0	1	2	2

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	3	3	2	2	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023

Análisis

En el análisis en la matriz INSHT para el puesto de trabajo de pulido y lijado se determinó que existe un total de tres riesgos mecánicos, dos riesgos físicos, un riesgo biológico, dos riesgos ergonómicos y dos riesgos psicosociales, obteniendo una estimación media para los riesgos

triviales, riesgos tolerables, riesgos moderados y riesgos importantes mientras que la estimación de los riesgos intolerables es baja.

Área de Pintura

Puesto de trabajo 6 – Proceso de preparación de pintura.

Total, de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	0	1	3	1	0	2

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	3	2	2	0	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023

Análisis

Mediante el análisis en la matriz INSHT para el puesto de trabajo de preparación de la pintura se determinó que existe un total de un riesgo físico, tres riesgos químicos, un riesgo biológico y dos riesgos psicosociales, obteniendo una estimación media para los riesgos triviales, riesgos tolerables y riesgos moderados mientras que la estimación de los riesgos importantes e intolerables es baja.

Puesto de trabajo 7 – Aplicación de pintura.

Total, de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	0	2	3	1	1	2

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	4	4	0	1	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023

Análisis

En el análisis en la matriz INSHT para el puesto de trabajo de aplicación de pintura se determinó que existe un total de dos riesgos físicos, tres riesgos químicos, un riesgo biológico, un riesgo ergonómico y dos riesgos psicosociales, obteniendo una estimación alta para los riesgos tolerables, media para los riesgos triviales mientras que la estimación de los riesgos moderados, riesgos importantes e intolerables es baja.

Resumen de las Matrices INSHT de identificación de riesgos en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

No	TIPO DE RIESGOS LABORALES	APLICA	Valoración del Riesgo
1	Riesgos físicos	A	12
2	Riesgos biológicos	A	7
3	Riesgos mecánicos	A	18
4	Riesgos químicos	A	6
5	Riesgos ergonómicos	A	11
6	Riesgos psicosociales	A	14

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023

6. REGLAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA.

6.1. VISIÓN

- Difundir el conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los estudiantes, docentes y personal de apoyo que desempeñan actividades que implican riesgos inherentes a las prácticas de laboratorio propendiendo a la no ocurrencia de accidentes y contaminaciones dentro de las áreas de trabajo, como hacia el exterior.

6.1.1. VESTIMENTA DURANTE LAS ACTIVIDADES EN ESTOS LUGARES.

Según la normativa del decreto 2393, en su artículo 176, la ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

- a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.
- b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.
- c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.
- d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimiento.

- e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.
- f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

Área de corte y Área de acabado superficial



Ilustración. Vestimenta para el uso de la Motosierra.

Fuente: L. (s. f.-a). Ropa de protección para usuarios de la sierra de mano TS EN ISO 11393.

Ropa de protección para usuarios de la sierra de mano TS EN ISO 11393

La norma europea EN 11393, una norma que define los requisitos y los métodos de prueba de la ropa protectora producida para los trabajadores que utilizan sierras de mano, y esta norma ha sido republicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Características

- Segunda Capa Pantalón y chaqueta Motosierrista.
- Protección tubular anti corte 10×4 capas, para evitar accidentes provocados por motosierras.
- Refuerzo de cordura ubicado en las zonas más expuestas al roce y al desgaste.
- Posee ventilación en entre piernas con cierre y malla en su interior.
- Suspensores ajustables y removibles para mayor comodidad.
- Composición: 93% Poliamida / 7% Elastano.

Área de Pintura

La Norma ISO 17491-4:2008 describe a la ropa de protección, que brinda protección contra productos químicos.

ISO 17491-4:2008 especifica métodos para determinar la resistencia de la ropa de protección química a la penetración de aerosoles de productos químicos líquidos.



Ilustración. Ropa de protección química.

Fuente: ISO 17491-4:2008

Prueba de pulverización de bajo nivel. Esto se aplica a la ropa que cubre toda la superficie del cuerpo y que está diseñada para usarse cuando existe un riesgo potencial de exposición a pequeñas cantidades de aerosol o salpicaduras accidentales de bajo volumen de un químico líquido.

Área de taladro

Para trabajar en el taladro se debe llevar ropa ajustada, con las mangas por encima del codo, arremangadas hacia adentro. Si se llevan mangas largas, éstas deben ir bien ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no ser holgadas.



Ilustración. Ropa para trabajo con el taladro.

Fuente: <https://www.sodimac.com.uy/sodimac-uy/product/1100645/taladro-percutor-electrico-650-w/1100645/>

6.1.2. CALZADO

En el Decreto 2393 en el artículo 182 - PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.

1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:
 - a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
 - b) Perforación o corte de suelas del calzado.
 - c) Humedad o agresivos químicos.
 - d) Contactos eléctricos.
 - e) Contactos con productos a altas temperaturas.
 - f) Inflamabilidad o explosión.
 - g) Deslizamiento
 - h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

2. En trabajos específicos utilizar:
 - a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.
 - b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizará un calzado de seguridad adecuado provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.
 - c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores, que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.

Está incluido con la vestimenta. Toda persona que realice actividades dentro estos lugares, deberá utilizar calzado con características técnicas de acuerdo con la actividad que se realizará en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

Área de corte

CALZADO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL CORTE POR SIERRA DE CADENA

(ISO 17249:2004, IDT)



Ilustración. Calzado de seguridad para cortes con cadena.

Fuente: <https://navendi.com/calzado-riesgos-especiales/8925-bota-de-seguridad-para-motosierras-sb-ep-sra-clase-3.html>

6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Son todos los complementos o equipos destinados a ser utilizados o empleados por la persona para protegerse de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

6.2.1. PROTECCIÓN RESPIRATORIA

En la exposición de trabajos realizados con la madera hay que tener en cuenta dos características importantes:

- Tipo de madera: dependiendo de la especie del árbol y del tratamiento se distinguen dos tipos: las blandas y las duras (consideradas estas últimas como cancerígenas). Además, debemos tener en cuenta, que pueden contener numerosos agentes químicos como exógenos aplicados durante su transformación.
- Tamaño de las partículas de polvo: dependiendo del tipo de madera y de las múltiples fases de transformación hasta su acabado, se producirán: Partículas de mayor tamaño que en su mayoría, quedan depositadas en las vías respiratorias superiores y Partículas de menor tamaño.

Por este motivo es muy importante utilizar equipos que pertenezcan a **categoría III**

2288SEG - 2288-SE



Ilustración. Media máscara para dos filtros.

Fuente: <https://www.marcapl.com/marca/esp/index.php?seccion=productos>

Características:

- Respirador media máscara fabricada en termoplástico hipo alergénico.
- Muy cómoda, suave y ligera (sólo 85gr).
- Diseño compacto, permite una excelente compatibilidad con otros equipos de protección (gafas, orejeras...), y un excelente ajuste al rostro, brindando una cómoda e higiénica protección.
- Arnés para cabeza y cuello, muy cómodo y de fácil utilización.
- Diseño ergonómico, permite un perfecto equilibrio del peso de los filtros y un amplio campo de visión.
- Válvula de exhalación central con diseño antigolpes.
- Sistema de conexión de rosca de los filtros facilita su montaje y desmontaje de los filtros reutilizables STEELPRO.
- Disponible en tres tamaños (S, M y L) para lograr un perfecto ajuste en distintos tamaños de rostros.

Usos y empleo: en todo tipo de actividades con riesgo respiratorio de partículas (industria metal, construcción, fitosanitarios, madera, piedra, cemento...), gases y vapores orgánicos e inorgánicos (industria química, metal, mantenimientos, pintura, industria farmacéutica...).

6.2.2. GUANTES DE SEGURIDAD

Este es otro de los principales riesgos en el sector de la madera, puesto que es otra de las principales vías de entrada al organismo (la epidermis).

Los guantes de trabajo tienen como función principal la de proteger dedos, manos y antebrazos frente a posibles riesgos a la hora de tratar la madera, ya sea a la hora de transportarla, moverla o trabajarla, como por la manipulación de utensilios manuales o maquinarias.

Por este motivo es imprescindible la utilización de guantes de protección en función de las tareas que se van a desempeñar. Siendo las más comunes las de riesgo mecánico (EN 388) y riesgo químico (EN 374).

EN 388:2016

Especifica los valores de RIESGO MECÁNICO

ANTES
4
valores
abcd

➔

AHORA
6
valores
abcdef

- **a / Abrasión** (1 al 4).
- **b/ Corte por cuchilla** (1 al 5). Opcional si se muestra valor "e".
- **c/ Desgarro** (1 al 4).
- **d/ Perforación** (1 al 4).
- **e/ Corte** (nuevo ensayo, EN ISO 13997, en Newtons). (A a F). Ensayo Opcional, y obligatorio en caso de que haya desgaste en el corte por cuchilla (b).
- **f/ Impacto** (P en caso de que se ensaye y pase).

EN 374:2016

Especifica los requisitos de:

EN 374-1 RIESGO QUÍMICO

Tipo A	Tipo B	Tipo C
RESISTENCIA QUÍMICA MÍNIMA		
6	3	1
Contaminantes	Contaminantes	Contaminante

*Cada contaminante tiene asignada una letra y se muestran debajo del tipo de guante.

Ilustración. Tipos de guantes.

Fuente: <https://www.marcapl.com/marca/esp/index.php?seccion=productos>

6.2.3. PROTECCIÓN OCULAR

Los ojos y la cara son partes de nuestro cuerpo que están más expuestos a los daños producidos por proyecciones de partículas o virutas de madera provenientes de los diferentes procesos de trabajo como: corte, cepillado, fresado, etc.

Deben utilizarse gafas de protección de montura universal, montura integral Línea Pr0, montura integral línea Steel o pantallas faciales (Línea Crasher), (Línea Volt), dependiendo de la tarea a realizar bajo la normativa EN166

2188GIASIN - 2188-GIA



Ilustración. Mod. "X1 PLUS". Gafa Integral ocular claro anti empañante para riesgos mecánicos.

Fuente: <https://www.marcapl.com/marca/esp/index.php?seccion=productos>

Características:

- Gafa Integral estructura de PVC y ocular de policarbonato para riesgos mecánicos (proyecciones, gotas de líquidos -3-, polvo grueso -4- y salpicaduras de metales fundidos y sólidos calientes -9-).
- Ocular con tratamiento anti-empañante.
- Impacto de partículas a gran velocidad y a temperaturas extremas de media energía (BT).
- Válvulas de ventilación para reducir condensación y empañamiento.
- Compatible con la mayoría de las gafas graduadas.
- Excelente calidad óptica (Clase 1).

Usos y empleo: en todo tipo de actividades con riesgos de proyecciones (metal, madera, piedra), polvo grueso (polen...) y salpicaduras de metales fundidos (industria química, fundiciones, hornos...).

6.2.4. PROTECCIÓN AUDITIVA

En este sector se utilizan máquinas o herramientas que producen bastante ruido, por lo que se deben elegir protectores auditivos que proporcionen una correcta atenuación dependiendo de los valores de exposición a los que se esté sometido. Para ello utilizaremos Tapones bajo normativa EN 352-2 y Orejeras EN 352-1.

En ambientes de altas temperaturas y gran acumulación de polvos es preferible utilizar tapones. En situaciones de exposición repetida a ruidos de corta duración es preferible usar orejeras o tapones con arnés ya que su colocación y retirada es más rápida.

1988OJV - 1988-OJ



Ilustración. Mod. "JUMBO". Orejera de atenuación muy alta.

Fuente: <https://www.marcapl.com/marca/esp/index.php?seccion=productos>

Características:

- Orejera ligera de atenuación muy alta (33dB).
- Regulables en altura.
- Arnés acolchado para usos prolongados y para mayor confort.
- Protector auditivo dieléctrico, sin componentes mecánicos (Metal-free).
- Aumento de la visibilidad del usuario.
- Terminaciones angulares que generan un mejor comportamiento en la dispersión del sonido.

Usos y empleo: en ambientes muy ruidosos (construcción, salas de máquinas, industria pesada, minería, aeropuertos...).

7. REGLAS BÁSICAS USO DE LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA.

1. Se recomienda que lave sus manos frecuentemente. Antes, durante y después de terminar la actividad realizada en estos lugares.
2. Recuerde que, para fumar, comer o beber, debe acercar las manos a la boca, por lo tanto, esta es la manera más directa de intoxicarse con sustancias químicas o infecciosas. Ingerir cualquier tipo de alimento y fumar, están estrictamente PROHIBIDO mientras usted esté en el área de los laboratorios y pasillos cercanos.
3. No colocar sobre el área de trabajo de estos lugares: mochilas, abrigos, bolsos, o cualquier otro objeto personal.
4. Durante la permanencia de personas en estos lugares deberá emplear obligatoriamente los equipos de protección personal según la actividad considerada a realizarse.
5. Si tiene cabello largo, el mismo tiene que estar recogido todo el tiempo que trabaje, de acuerdo con el lugar en donde se encuentre.
6. Se debe mantener perfectamente limpio y seco el lugar donde se realice la actividad.
7. Tomar en consideración el instructivo del uso de maquinarias, equipos e instrumentos que poseen en los lugares.
8. No abandonar el puesto de trabajo mientras se esté llevando a cabo actividades que implique riesgo inminente.
9. Se prohíbe el mal uso de estos lugares en donde implique: uso de celular, correr, distraerse, evite las conversaciones personales, visitas innecesarias de personas externas, sentarse en las mesas de trabajo, jugar con materiales, elementos, sustancias.

10. Evitar actos inseguros, que están fuera de protocolo de uso, manipulación de maquinaria, equipos, instrumentos, sustancias, elementos y reacciones
11. informar el incidente de forma inmediata al responsable (técnico docente, técnico de laboratorio) sobre la situación presentada dentro del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.
12. Evitar la exposición personal en actividades ajenas a la que se realizan en este lugar.
13. Antes de utilizar cualquier producto, elemento, sustancia, instrumento, debe ser identificado las recomendaciones de seguridad de cada uno de estos, con el fin de tomar las medidas preventivas oportunas en el caso que se presente una situación.
14. En principio, si no se tiene información sobre uso, manipulación, funcionamiento y operatividad con el fin de minimizar incidentes y optimizar la seguridad en estos lugares.
15. Mantenga despejados puertas, pasillos y áreas restringidas dentro de estos lugares.
16. Procurar que el que el uso, manejo, manipulación de materiales, elementos, sustancias, reactivos se los realice se los realice bajo los procesos técnicos de cada uno de los lugares.
17. Manejo y correcta gestión de desechos donde se identifique el sitio, rotular clasificar los desechos y velar por la correcta disposición final de estos que se generen en estos lugares.
18. Cumplir la norma establecida para el proceso de manejo y disposición final de residuos y desechos a nivel institucional.

8. NORMAS DE EMERGENCIA PARA EL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA

1. Identificar los puntos de emergencia donde se encuentren colocados los elementos de seguridad como: extintor, botiquín, alarma o alerta sonora, camilla, manguera contra incendio en el lugar.
2. Conocer y socializar el protocolo específico de evacuación por parte del responsable del lugar.
3. Activación de procedimiento de emergencia a la actividad de lugar.
4. Verificar que se cuente con los elementos y señalética de seguridad y contingencia del lugar a través de la gestión con la dependencia competente.

9. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO TRAZABILIDAD DE LA MADERA.

1. El responsable del lugar identificara las medidas correctivas del uso del laboratorio.

2. El responsable velará por que se cuente con las condiciones necesarias para su funcionamiento y uso; como incidentes, orden, limpieza, mantenimiento, ventilación, accesibilidad, iluminación, habitabilidad, servicios básicos, señalización, elementos de seguridad, logística de insumos y materias primas, desechos, residuos y demás.
3. Cumplir y aplicar las reglas básicas de seguridad y de uso según el tipo de lugar.

10. RECOMENDACIONES ERGONÓMICAS PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO TRAZABILIDAD DE LA MADERA.

1.	El trabajador debe orientarse de frente a la tarea evitando en la medida de lo posible los giros de cuello y tronco.
2.	Adaptar la altura del plano de trabajo para evitar las flexiones de cuello pronunciadas.
3.	Proporcionar rodilleras o superficies acolchadas para aquellos trabajos en los que sea necesario trabajar cerca del suelo o en superficies duras.
4.	Colocar los materiales cerca de la zona de uso, evitando los almacenamientos que propicien alcances alejados de manera frecuente.
5.	Disponer de taburetes o escalones que permitan alternar entre la postura de pie y sentada cuando es necesario trabajar cerca del suelo.
6.	Siempre que sea posible, preparar o premontar todos aquellos elementos que van a instalarse posteriormente a una altura inadecuada, de manera que se trabaje sobre una mesa o tablero en una postura cómoda.
7.	Planificar un sistema de rotación de tareas y/o descansos que permita al trabajador relajar los grupos musculares que han estado en tensión durante la tarea.
8.	Realizar ejercicios de calentamiento y de estiramiento, y cuando se tenga que mantener durante un tiempo prolongado la postura de brazos por encima de la altura de los hombros, realizar estiramientos de los hombros, brazos y cuello.
9.	Automatizar aquellas tareas o procesos que supongan un mayor riesgo la salud del trabajador por su elevada repetitividad y aporten poco valor.
10.	Automatizar aquellas tareas o procesos que supongan un mayor riesgo la salud del trabajador por su elevada repetitividad y aporten poco valor.

Fuente: <https://www.fempa.es/noticias/actualidad/prevencion/medidas-de-prevencion-de-los-riesgos-ergonomicos-para-los-instaladores>

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

11. SEÑALÉTICA DEL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA

Comprende las señales de tipo informativa, identificativa, de seguridad y contingencia que posee el lugar, esto con el fin de determinar la información pertinente sobre características del lugar.

Señalética del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera de la Facultad de Recursos Naturales

TIPO DE SEÑALETICA	DESCRIPCION	APLICA O NO APLICA
S. Auxilio	Ayudan y proporcionan información acerca de los equipos de auxilio. Son rectangulares o cuadradas, fondo de color verde y borde y dibujo blanco. También se pueden llamar de salvamento o socorro.	SI
S. Preventiva	Avisan de posibles peligros que puede conllevar la utilización de algún material o herramienta. Son de forma triangular, fondo amarillo, borde y dibujo de color negro.	SI
S. Información	Proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento.	SI
S. Prohibición	Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro impidiendo ciertas actividades que ponen en peligro la salud propia o de otros trabajadores.	SI
S. Obligatoriedad	Indican la obligatoriedad de utilizar protecciones adecuadas para evitar accidentes. Tienen forma circular, fondo de color azul y los dibujos de color blanco.	SI

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

FOTOGRAFÍAS DE LA SEÑALIZACIÓN DEL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA



Ilustración. Señales preventivas.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración. Señales de Auxilio.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración. Señales de Auxilio.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración. Señales de Auxilio.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



Ilustración. Señales de Prohibición.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.



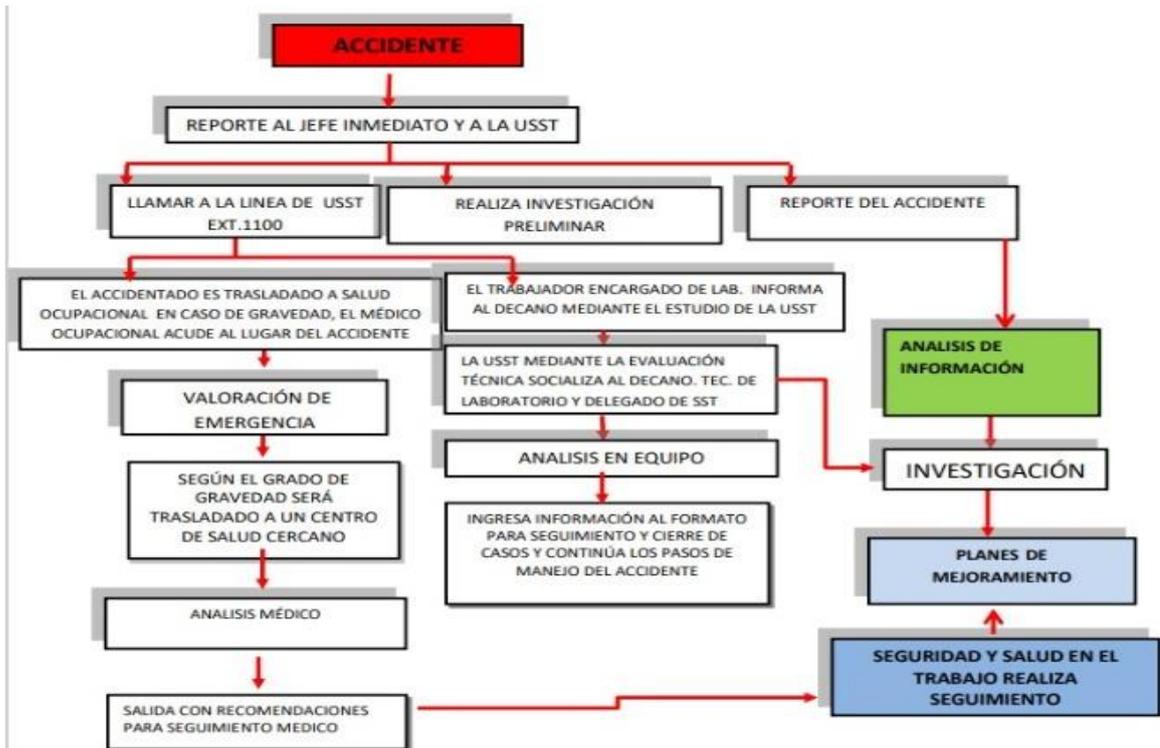
Ilustración. Señales de Obligatoriedad.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

12. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS EN EL CASO DE ACCIDENTES EN EL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA:

A continuación, se presenta los dos escenarios de accidentes que pueden presentarse en los lugares:

12.1. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE PARA DOCENTES, TECNICOS DOCENTE Y DE LABORATORIO.



12.2. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE: ESTUDIANTE

FLUJOGRAMA REPORTE DE ACCIDENTE EN ESTUDIANTES



13. REFERENCIAS DEL MANUAL DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS

El manual de seguridad tiene como referencia los siguientes documentos como:

- Ministerio de Salud Pública
- Instituto ecuatoriano de seguridad social
- NTE INEN-ISO 15190
- NTE INEN 3864-1
- Decreto 2393
- Matriz INSHT y norma NTP 330
- Reglamento interno de funcionamiento de los laboratorios talleres y centros de simulación de la ESPOCH.

14. MATRIZ DE RIESGOS DEL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA.

N°	Áreas	Puestos de Trabajo	Tipos de Riesgo						Calificación del riesgo				
			Mecánico	Físico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Área de corte	Corte con motosierra	4	2	-	-	3	2	4	3	3	1	-
2		Sierra circular de mesa	2	1	-	-	2	2	2	2	1	2	-
3		Cortes superficiales	4	2	-	-	2	2	4	1	3	2	-
4	Área Pintura	Preparacion y mezcla	-	1	3	-	-	2	2	2	2	-	-
5		Aplicación	-	2	3	-	1	2	3	4	-	1	-
6	Área de acabado superficial	Lijado y pulido	3	2	-	-	2	2	2	3	2	2	-
7	Área de Taladro	Taladro de pedestal	5	2	-	-	1	2	5	3	1	1	-
TOTAL			18	12	6	0	11	14	22	18	12	9	0
									61				

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

15. MATRIZ MESERI DEL LUGAR

Matriz de incendio MESERI



**ANÁLISIS PARA RIESGO DE FUEGO E INCENDIOS
METODO MESERI**



1. Factores propios de las instalaciones 1.1 Construcción 1.2 Situación 1.3 Procesos 1.4 Concentración 1.5 Propagabilidad 1.6 Destructibilidad	2. Factores de protección 2.1 Extintores 2.2 Bocas de incendio equipadas (BIES) 2.3 Bocas hidrantes exteriores 2.4 Detectores automáticos de incendio 2.5 Rociadores automáticos 2.6 Instalaciones fijas especiales
---	--

Subtotal X: PROPIOS DE LAS INSTALACIONES - suma de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.

Subtotal Y: FACTORES DE PROTECCIÓN - suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

Coefficiente B: es el coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio / personal conocimientos.

FORMULA DE CÁLCULO	$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$
---------------------------	--

Valor de P	Valor Mínimo	Categoría
0 a 2	0	Riesgo muy grave
2,1 a 4	2,1	Riesgo grave
4,1 a 6	4,1	Riesgo medio
6,1 a 8	6,1	Riesgo leve
8,1 a 10	8,1	Riesgo muy leve

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN

	Detalle	Coefficiente	Puntos Otorgados	
1	Altura del edificio / estructura			
	Nro. de pisos	Altura		
	1 ó 2	menor que 6 m	3	3
	3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
	6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	mas de 27 m	0		
2	Superficie mayor sector de incendios			
	de 0 a 500 m ²	5	5	
	de 501 a 1.500 m ²	4		
	de 1.501 a 2.500 m ²	3		
	de 2.501 a 3.500 m ²	2		
	de 3.501 a 4.500 m ²	1		
	más de 4.500 m ²	0		
3	Resistencia al fuego			
	Resistente al fuego (estructura de hormigón)	10	10	
	No combustible (estructura metálica)	5		
Combustible	0			

	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados	
4 Falsos techos	Sin falsos techos	5	5	
	Con falso techo incombustible	3		
	Con falso techo combustible	0		
5 Distancia de los bomberos	Menor de 5 km	5 minutos	10	
	entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos		
	Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos		
	entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos		
	Más de 25 km.	más de 25 minutos		
6 Accesibilidad edificio Ancho de Vía de acceso		No. Fachadas accesibles	5	
	Mayor de 4 m	3 o 4		Buena 5
	Entre 4 y 2 m	2		Media 3
	Menor de 2 m	1		Mala 1
	No existe	0		Muy mala 0
7 Peligro de activación*	Bajo	instalaciones eléctricas,	10	
	Medio	calderas de vapor, estado		
	Alto	de calefones*, soldaduras.		
8 Carga de fuego (térmica)*	Baja (poco material combustible)	$Q < 100$	0	
	Media	$100 < Q < 200$		
	Alta (gran cantidad de material combustible)	$Q > 200$		
9 Combustibilidad (facilidad de combustión)	Baja	5	3	
	Media	3		
	Alta	0		
10 Orden y limpieza	Bajo	0	5	
	Medio	5		
	Alto	10		
11 Almacenamiento en altura	Menor de 2 m	3	2	
	Entre 2 y 4 m	2		
	Más de 4 m	0		
12 Factor de concentración	Menor de U\$S 800 m ²	3	2	
	Entre U\$S 800 y 2.000 m ²	2		
	Más de U\$S 2.000 m ²	0		
	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados	
13 Propagabilidad vertical (transmisión del fuego entre pisos)			5	
	Baja	5		
	Media	3		
	Alta	0		

14	Propagabilidad horizontal (transmisión del fuego en el piso)		
	Baja	5	3
	Media	3	
	Alta	0	
15	Destructibilidad por calor		
	Baja (las existencias no se destruyen el fuego)	10	
	Media (las existencias se degradan por el fuego)	5	0
	Alta (las existencias se destruyen por el fuego)	0	
16	Destructibilidad por humo		
	Baja (humo afecta poco a las existencias)	10	
	Media (humo afecta parcialmente las existencias)	5	5
	Alta (humo destruye totalmente las existencias)	0	
17	Destructibilidad por corrosión y gases*		
	Baja	10	
	Media	5	10
	Alta	0	
18	Destructibilidad por agua		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
TOTAL FACTORES X			88

Factores Y - DE PROTECCIÓN

	Sin vigilancia Mantenimiento	Con vigilancia Mantenimiento	Otorgado
Extintores manuales	1	2	1
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	0
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	2
TOTAL FACTORES Y			3

Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO

Brigada interna	Coficiente	
Si existe brigada / personal preparado	1	TOTAL B:
No existe brigada / personal preparado	0	0

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

16. MATRIZ FEMA

100	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE		101	DATOS EDIFICACIÓN		 
			102	Nombre de la Edificación:	Laboratorio de Trazabilidad de la madera	
			103	Dirección:	Espoch	
			104	Sitio de referencia:	Carrea Ingeniería Forestal	
			105	Tipo de uso:	Trabajabilidad en madera	
			106	Número de pisos:	1	
						107
			108	Área construida:	132,00 m ²	
			109	Año de construcción:	2020	
			110	Año de remodelación:		
			111	DATOS DEL PROFESIONAL		
			112	Nombre del evaluador y C.I.	Espin, D; Ortiz, N, 2023	
			113	Registro SENESCYT		
			114	FOTOGRAFÍAS		

200	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
201	MADERA	W1	
202	Mampostería sin refuerzo	URM	
203	Mampostería reforzada	RM	
204	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	
205	Pórtico Hormigón Armado	C1	
206	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

207	Portico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
208	H. armado prefabricado	PC	
209	Portico acero laminado	S1	
210	Portico acero laminado con diagonales	S2	
211	Pórtico acero doblado en frío	S3	
212	Pórtico de acero laminado con muros estructurales hormigón	S4	
213	Pórtico con paredes de mampostería de bloque	S5	

Índice	Vulnerabilidad
Memores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

MARQUE EN LA CASILLA QUE CORRESPONDA EN CADA NUMERAL

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL												
		W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
302	Puntaje básico	4.4	18	2.8	18	2.5	2.8	16	2.4	2.6	3	2	2.8	2
303	ALTURA													
303A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
303C	gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
304	IRREGULARIDAD													
304A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
304B	Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
305	CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
306	SUELO													
306A	Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
306B	Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
306C	Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
307	PUNTAJE FINAL				19									
Comentarios										REQUIERE EVALUACIÓN MINUCIOSA				
El Laboratorio de Trazabilidad de la Madera es una estructura mixta compuesta por acero y hormigón El edificio es de mediana altura Fue construida en el año 2020 La infraestructura se asienta sobre un tipo de suelo C denso														
										SI		NO		

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

PLAN DE EMERGENCIA DEL LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA

INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Trazabilidad de la Madera fue inaugurado en el año 2020 el cual consta de 132 m² de construcción mixta acero-hormigón, con una cubierta estructural de acero y planchas de dura techo. Constituye con cuatro áreas principales que son: área de corte, área de taladro, área de acabado superficial y área de pintura, en cada área existen diferentes puestos de trabajos. Consta también gran cantidad de máquinas eléctricas y a combustible que son utilizadas principalmente para el trabajo en madera.

En nuestro país existen muchos riesgos de origen natural y humano por lo que es fundamental estar preparados para una posible contingencia para lo que se ha preparado este Plan de emergencia consientes de proteger de la manera más adecuada la vida del personal, el equipamiento y las instalaciones.

Fotografías del laboratorio



Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

CAPÍTULO I: REQUISITOS GENERALES

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer los lineamientos generales para el desarrollo de un plan de emergencia en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Promover recomendaciones generales y específicas para disminuir o eliminar el factor de riesgo en el equipo técnico y estudiantes para tener una conducta apropiada para afrontar las posibles situaciones de peligro.
- ✓ Identificar las amenazas, determinar la vulnerabilidad y definir los niveles de riesgo frente a situaciones de peligro.
- ✓ Considerar las acciones de respuesta para los usuarios y responsables del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera en el caso de presentarse situaciones o eventualidad.

2. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

En este acápite se hace referencia a términos relacionados a este plan:

EVENTOS ADVERSOS: es un incidente inesperado que se relaciona directamente con la atención prestada al cliente.

AMENAZA: es un fenómeno natural o proceso causado por el ser humano que puede poner en peligro a un grupo de personas y el ambiente que los rodea.

ALARMA: cuando esta es activada nos da aviso sobre la proximidad de una amenaza siguiendo así la comunidad con instrucciones específicas de emergencia.

ALERTA: es recibir la información de que ocurre una posible calamidad que puede causar daños, para ser puesto en marcha el programa de auxilio.

EMERGENCIA: es cuando aparece un fenómeno que no se lo esperaba, eventual o inesperado que puede causar daños o alteraciones en las personas o el medio ambiente.

EVACUACIÓN: es la acción o efecto de retirar a las personas de un lugar, dirigiéndoles hacia un lugar seguro.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO TRAZABILIDAD DE LA MADERA DE LA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES DE LA ESPOCH

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

A continuación, se presenta la ubicación del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.



Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN

Para el estudio y análisis de los riesgos laborales en el laboratorio se considera al técnico encargado y los docentes que realizan las practicas. Los docentes son los encargados de controlar y vigilar el uso adecuado de las máquinas y de las actividades que se realizan en cada práctica con fines educativos para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Forestal.

Tabla de descripción general de la población.

N.º	Descripción	Cantidad de personas
1	Técnico del laboratorio, responsable o encargado	1
2	Docentes	3
3	Usuarios (estudiantes practicantes estudiantes investigadores)	Número aprox. (15)
TOTAL		19

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OPERATIVO

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se realizan los procesos operativos que a continuación se describe en la siguiente tabla:

Tabla de descripción del proceso operativo

No	Descripción del proceso (breve resumen)	Responsable
1	En el campo se realizan cortes con la motosierra obteniendo trozas de gran tamaño.	Técnico del laboratorio.
2	Con la sierra circular de mesa se realizan cortes disminuyendo el diámetro de la probeta.	-Técnico del laboratorio. - Docentes.
3	Se realizan cortes superficiales de la madera teniendo probetas en forma de grada, para su posterior análisis, para lo que se utiliza herramientas como: caladora, taladro de mano, ingletadora, tupi, entre otras.	-Técnico del laboratorio. - Docentes.
4	Existen diferentes usos que se le da a la probeta, para lo que se deben realizar agujeros con el taladro de pedestal.	-Técnico del laboratorio. - Docentes.
5	Después de haber obtenido las figuras deseadas se procede a lijar y pulir, dando un acabado superficial atractivo.	-Técnico del laboratorio. - Docentes.

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

4. DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS

El técnico, encargado o responsable debe proporcionar información sobre la posesión de los instrumentos, equipos y maquinarias que disponen en su área, la cual están a cargo, verificando el estado en que se encuentran cada uno de ellos, para la realización adecuada de sus actividades.

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera a continuación, se describen en la siguiente tabla el consolidado de los instrumentos, equipos y maquinarias que se encuentran en estos.

Tabla de descripción de instrumentos, equipos y maquinarias

N°	NOMBRE	TIPO			ESTADO			Obs.
		INSTRUMENTO	EQUIPO	MAQUINARIA	B	R	M	
3	Motosierra			X	X			
1	Sierra circular de mesa			X		X		
2	Taladro de mano			X		X		
1	Ingletadora			X	X			
2	Sierra eléctrica			X	X			
1	Taladro de pedestal			X	X			
2	Cepillo eléctrico			X	X			
4	Pulidora			X	X			
2	Tupi			X	X			
	Caladora			X	X			
3	Lijadora orbital			X	X			
1	Compresor			X		X		
10	Microscopio		X		X			
5	Flexómetro, martillo, alicates, destornilladores, entre otros	X				X		

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

5. DESCRIPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

5.1. Descripción de materias primas

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se dispone de las siguientes materias primas que se ven reflejadas en la tabla:

Tabla de descripción de materia prima

Cantidad	Nombre	Tipo de materia prima	Tiempo de caducidad	Obs
1	Madera	materia prima de origen vegetal (COMBUSTIBLE)	Sin tiempo	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

5.2. Descripción de los reactivos o sustancias químicas.

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se emplean reactivos, sustancias químicas que continuación se describen en la siguiente tabla.

Tabla de descripción de reactivos o sustancias químicas.

Sust. o Reactivo	Tipo				Almacenaje		Etiquetado	
	Inflamable	Corrosivo	Tóxico	Comburentes	Temp. Ambiente	Refrige	Visible	No visible
Pintura	X				X		X	
Thinner	X				X		X	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

5.3 Descripción de equipos e instrumentos electrónicos.

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera disponen de los siguientes equipos que a continuación se colocan en la tabla:

Tabla de equipos o instrumentos electrónicos

EQUIPOS	ESTADO			Tipo de Voltaje		Obs.
	Bueno	Regular	Malo	110 V	220 V	
Computadora	X			X		
Impresora		X		X		

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera presenta la siguiente información sobre los elementos estructurales que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla de elementos estructurales

Tipo de infraestructura	Laboratorio	X	Centro de simulación		Taller	
Longitud del lugar	Alto (m)	4.5	Largo (m)	16.5	Área total (m ²)	132
Condiciones de la infraestructura	Buena	X	Regular		Malo	
Elementos de construcción	ladrillo	X	Bloque		madera	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

2. SERVICIOS BÁSICOS

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera cuenta los siguientes los servicios básicos.

Tabla de servicios generales

Servicios Básicos	Dispone		Observaciones
	SI	NO	
Internet	X		
Alcantarillado		X	
Telefonía fija		X	
Agua Potable	X		Agua entubada
Electricidad	X		

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

3. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera cuentan con los siguientes elementos de seguridad descritos en la siguiente tabla:

Tabla de elementos de seguridad

Elementos de Seguridad	Señalética Informativa	NO	Señalética de emergencia	NO	Señalética de seguridad	x
	Alerta Sonora (Alarmas)	NO	Alerta estroboscópica	NO	Lámparas de emergencia	NO
	Salida de Emergencia	NO	Escalera de emergencia	NO	Otro especificar	-
Implementos de Seguridad	Botiquín	SI	Camilla	NO	Sensores de calor	NO
	Sensor de gas	NO	Sensor de movimiento	NO		

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

4. ANTECEDENTES DE EMERGENCIA

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera no se han registrado antecedentes de emergencia.

5. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE LAS AMENAZAS

A continuación, en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se evidencia a través de la siguiente tabla la identificación y valoración de las amenazas:

Tabla de identificación y valoración de amenazas.

Amenaza	Tipo de Amenaza (antrópica, natural o socio natural)	Impacto			Magnitud		
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Incendio	Antrópico	X				X	
Explosión	Antrópico	X				X	
Sismo	Natural			X			X
Caída ceniza	Natural			X			X
Inundaciones	Natural			X			X
Lluvias y Granizadas	Natural		X			X	
Hurto y robo	Antrópico		X			X	

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

CAPÍTULO IV: RESPONSABLE DE LA EMERGENCIA

1. FUNCIONES

En el caso del responsable de la emergencia sea el técnico docente, técnico de laboratorio, o responsable deberá:

- ✓ Evaluar si la situación es comprometedora para la infraestructura.
- ✓ Determinar si hay heridos, fallecidos.
- ✓ Identificar si el vector de peligro es una amenaza activa o una amenaza pasiva.
- ✓ Reportar al ECU 911 si la situación debe ser atendida por los organismos de respuesta.
- ✓ Informar a la unidad de seguridad la ocurrencia o presencia de la situación.
- ✓ Informar al CASI la ocurrencia o presencia de la situación.

2. REPORTE DE INCIDENTE O SUCESO

En el caso de presentarse una situación en la que comprometa la integridad de los usuarios del responsable la infraestructura y el normal desenvolvimiento normal de las actividades este debe ser notificado a la unidad de seguridad y si la situación es comprometedora deberá ser reportada la ECU 911, a través de llamada telefónica por el responsable o encargado de laboratorio, indicando la novedad para que pueda ser atendida en función de las responsabilidades por parte de los organismos de respuesta.

En el caso de presentar afectaciones debe reportarse al Centro Salud Integral para que procedan según corresponda.

En el caso de presentar afectaciones el responsable de laboratorio, encargado etc. debe reportarse a la unidad de seguridad para que procedan según corresponda.

3. PROTOCOLOS

A continuación, se presenta los protocolos de las amenazas y emergencia.

En caso de incendio.

- Mantener la calma.
- Llame al 911.
- No ponga en peligro su seguridad personal.
- Si se trata de un incendio pequeño, trate de extinguirlo con el tipo de extintor.

- No permita que el fuego se interponga entre usted y la salida.
- Desconecte el equipo eléctrico si está en llamas y si no fuese peligroso hacerlo.
- Ayude a las personas discapacitadas de existir en su lugar de trabajo.
- No rompa las ventanas.
- No abra las puertas que estén calientes (antes de abrir una puerta toque la Perilla si está caliente o hay humo visible, no la abra)
- No intente salvar sus pertenencias personales.
- Diríjase inmediatamente a la zona de Seguridad.
- No regrese a la zona afectada hasta que se lo permitan las autoridades.
- No propague rumores.

En Caso de Sismo.

1. Durante el Sismo.

- Mantener la calma.
- Aléjese de los vidrios o grandes ventanales, objetos que puedan caer como lámparas, estanterías, etc.
- Colabore para evitar el pánico, y no se precipite en buscar la salida.
- Si está en las afueras retírese de las edificaciones, postes, árboles, cables eléctricos y en general de todos los elementos que puedan caer.
- Si se encuentra en un automóvil conduciendo busque un lugar seguro evalúe su posición para evitar riesgos.

2. Después del Sismo.

- No use agua para tomar, puede estar contaminada por rupturas en las líneas subterráneas, use como reserva el agua almacenada en los tanques de agua, en los calentadores.
- No ingrese a las edificaciones hasta tanto los organismos de socorro se lo permitan.
- Si queda atrapado procure por utilizar una señal sonora o visible.
- No mueva a personas lesionadas a no ser que estén en riesgo de sufrir nuevas heridas.

En Caso de Erupción Volcánica.

- Mantener la calma.
- Sellar herméticamente los filos de las ventanas.
- Proveer de agua potable.
- Utilizar equipos de protección (mascarillas, gafas, gorra).
- No exponerse a la ceniza.
- Luego de la erupción volcánica: inspección de las áreas de la empresa, limpieza de las áreas afectadas, participación programada para la normalización de las actividades, sintonizar la radio para conocer las medidas emergentes adoptadas.

En Caso de Amenaza de Bomba.

- Al ser el aviso vía teléfono, se entretendrá lo máximo posible al comunicante mientras se da aviso al Coordinador de Emergencia y Brigadas, quién dará inmediatamente aviso a la policía.

En Caso de Asalto – Hurto.

- Si lo toman como rehén, no se resista, ni trate de escapar.
- No presentar resistencia con el fin de evitar un trato violento de los asaltantes, ya que muchas veces consumen sustancias alucinógenas para lograr su objetivo.
- Entregue sus pertenencias de valor y trate todo para evitar que usted u otras personas sufran daños.
- Nunca vea a los asaltantes a los ojos.
- No toque ningún objeto que haya sido tocado por los asaltantes.
- En caso de disparos tírese al suelo y cúbrase la cabeza.
- Si el atacante tiene una pistola y no lo tiene sometido no intente la posibilidad de correr.
- Por ningún motivo persiga a los asaltantes.
- Reportar el incidente al ECU 911 de manera inmediata, ya que, en cuestión de minutos, puede encontrarse a los responsables.
- Avise inmediatamente a la policía y desles la dirección exacta del lugar donde ocurrió esta situación y proporcione un teléfono para su localización.
- Solicite asistencia médica si es necesario.
- No toque nada que pueda servir para obtener el rastro de huellas u otros indicios sobre los autores.

- Mantenga libre la línea telefónica hasta que llegue la policía.
- Si los delincuentes escapan en un vehículo memorice y anote el número de placas, el modelo, el color y marca del mismo.
- Fíjese en las características físicas de los ladrones y en los detalles que puedan ayudar a la policía a identificarlos posteriormente: vestimenta y dirección de la huida.

En Caso de Riesgo Biológico

- Tomar la temperatura antes de ingresar a los puestos de trabajo.
- Mantener la distancia física, mínima de 2 metros, no saludar de mano, beso o abrazo.
- Lavarse las manos con frecuencia, durante 40 segundos mínimo, utilizar gel desinfectante que contenga al menos 70% de alcohol.
- Al estornudar o toser cubrirse la nariz y boca con el codo flexionado, o con un pañuelo y desecharlo en un tacho de basura con funda, tapa y pedal.
- Limpiar las superficies, equipos y otros elementos del entorno de trabajo antes, durante y después de ser manipuladas.
- Usar el EPP adecuado, como mascarillas certificadas, visores, al igual, cambiarlas después del tiempo especificado.

CAPÍTULO V: PLAN DE EMERGENCIA

1. ACTIVIDADES PREVENTIVAS

Conocedores de laboratorio es una infraestructura que pueda dar origen a que se presenten riesgos de tipo mayor es importante establecer acciones que sean encaminadas a la mitigación y reducción de las posibilidades de ocurrencias de este tipo de riesgos.

- ✓ Mantener el orden y limpieza adecuada de la infraestructura.
- ✓ Respetar y observar las normas de seguridad de la infraestructura.
- ✓ Realizar los mantenimientos correctivos y preventivos de equipos, instrumentos y maquinarias.
- ✓ Constatar los elementos de seguridad se encuentren óptimos y en buen estado.
- ✓ Correcta manipulación, manejo y almacenamiento de los insumos y reactivos químicos.
- ✓ Verificar las fechas de caducidad de las materias primas.
- ✓ Realizar verificaciones rutinarias sobre el estado de la infraestructura.
- ✓ Utilizar los equipos de protección personal adecuados.
- ✓ Chequeo diario de las conexiones eléctricas dentro del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

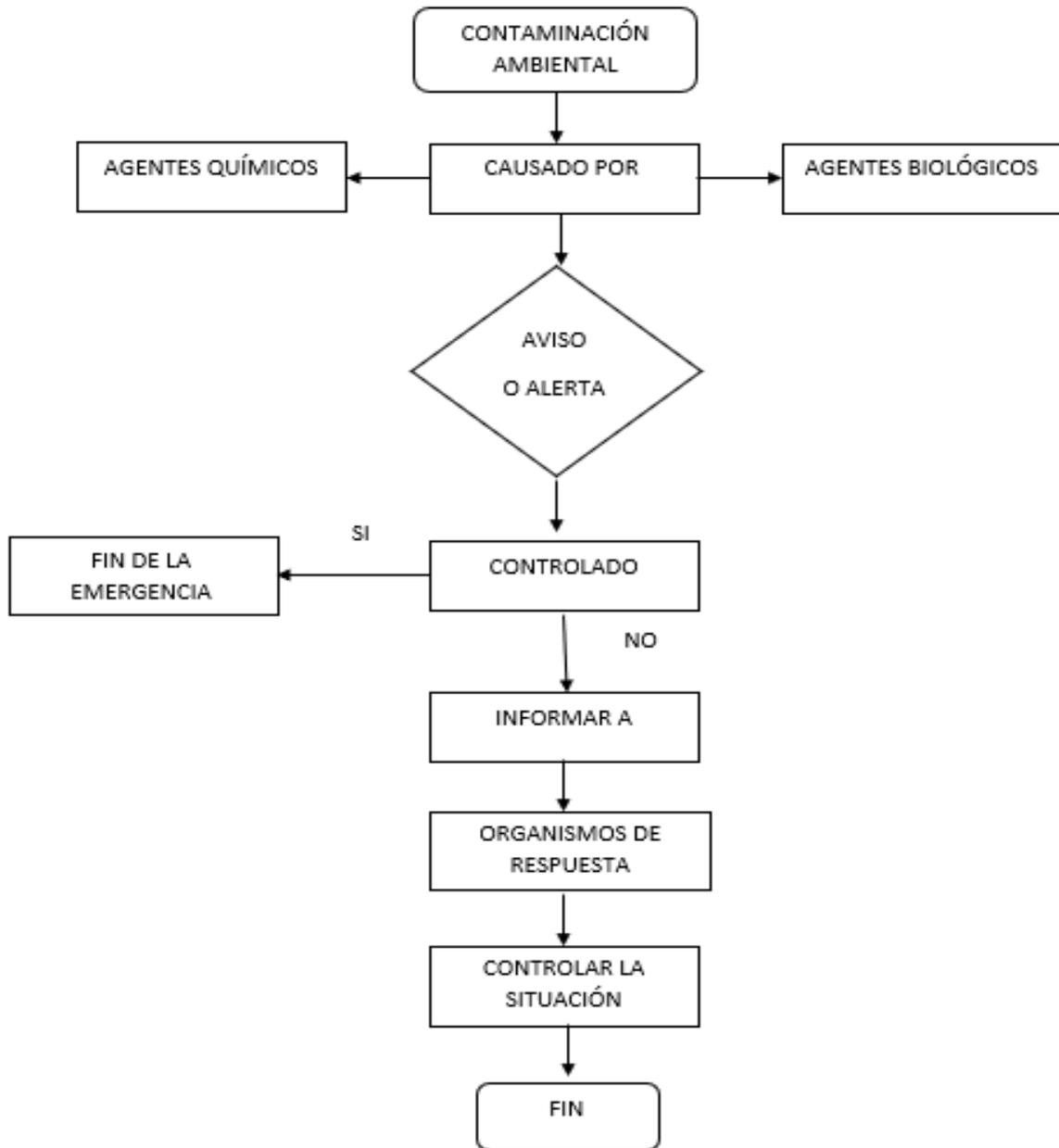
2. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

Los procedimientos operativos son un instructivo el cual nos describe todos los pasos y actividades relevantes de un proceso para que según el tipo de amenaza se responda como corresponde en los laboratorios.

A continuación, se presenta los siguientes procedimientos operativos del plan de emergencia.

2.1 Diagrama de flujo de contaminación ambiental.

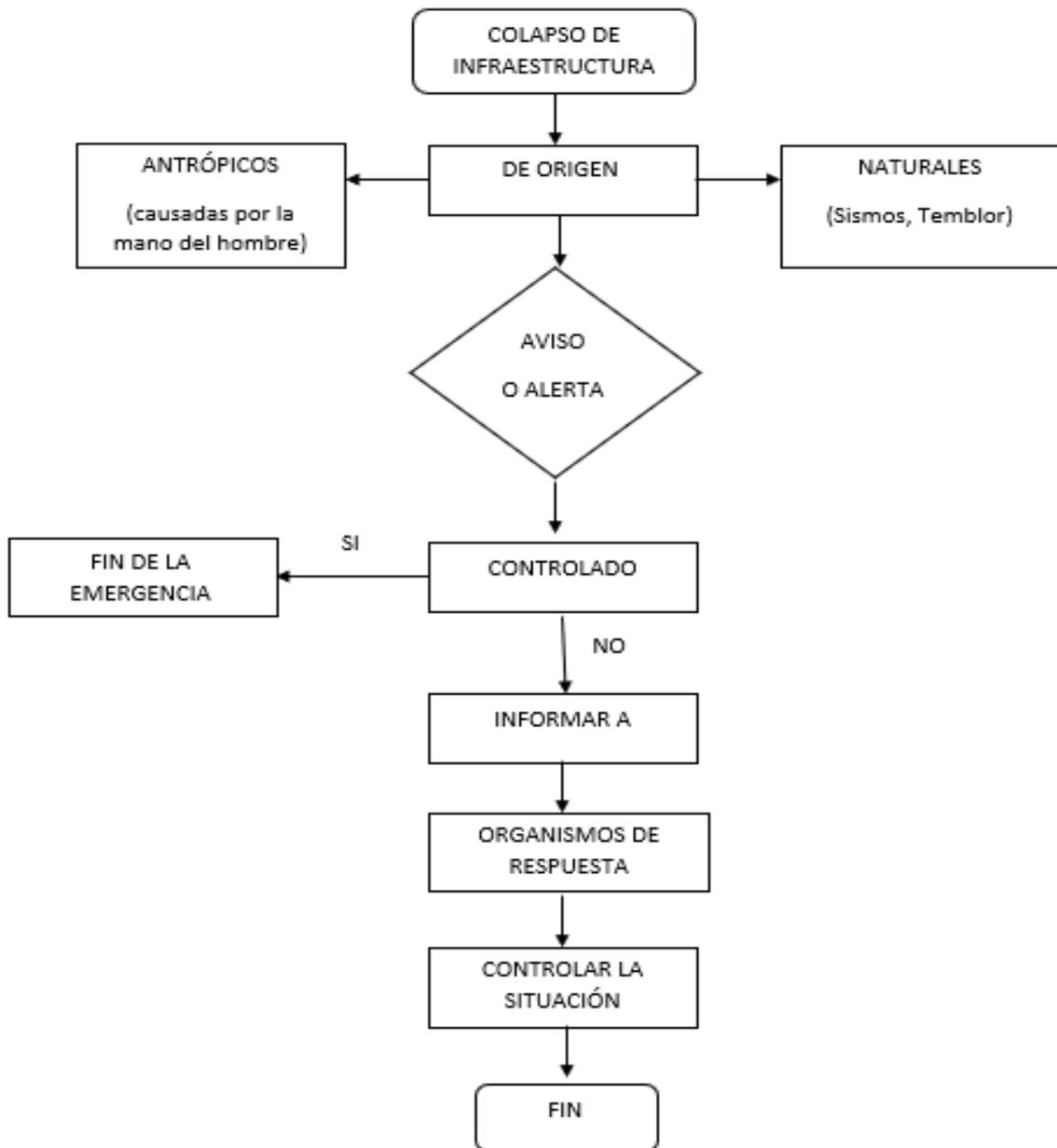
En el siguiente gráfico, nos indica la forma de actuar en caso de ocurrir una contaminación ambiental en los laboratorios y centros de simulación.



Elaborado por: Analista de Gestión de Riesgos y Emergencias 2022

2.2 Diagrama de flujo de colapso de infraestructura.

En el siguiente gráfico, nos indica la forma de actuar ante un colapso de infraestructura en los talleres, laboratorios y centros de simulación.



Elaborado por: Analista de Gestión de Riesgos y Emergencias 2022

2.3 Diagrama de flujo de incendio.

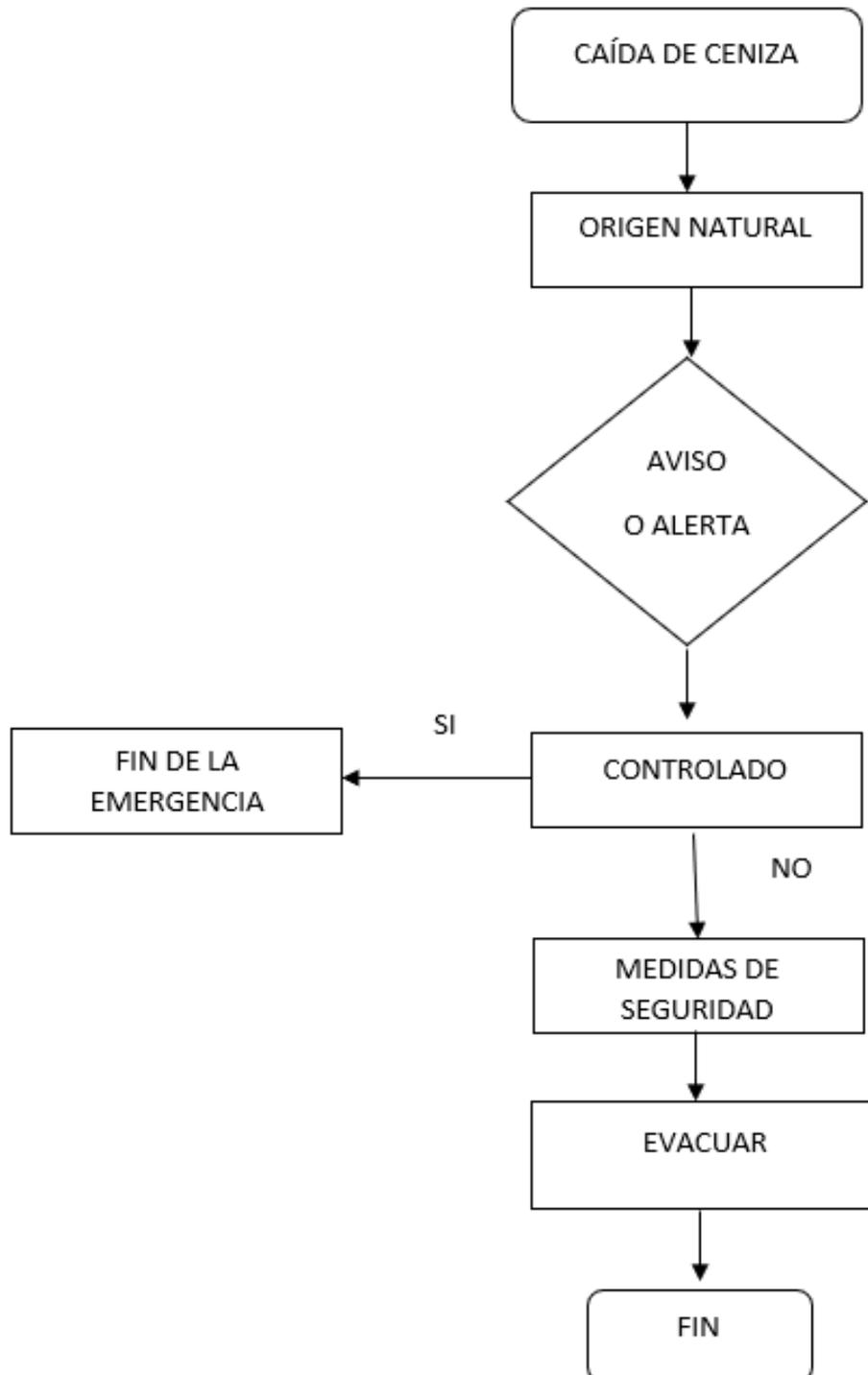
En el siguiente gráfico, nos indica la forma de actuar ante un incendio en los talleres, laboratorios y centros de simulación.



Elaborado por: Analista de Gestión de Riesgos y Emergencias 2022

2.4 Diagrama de flujo de caída de ceniza.

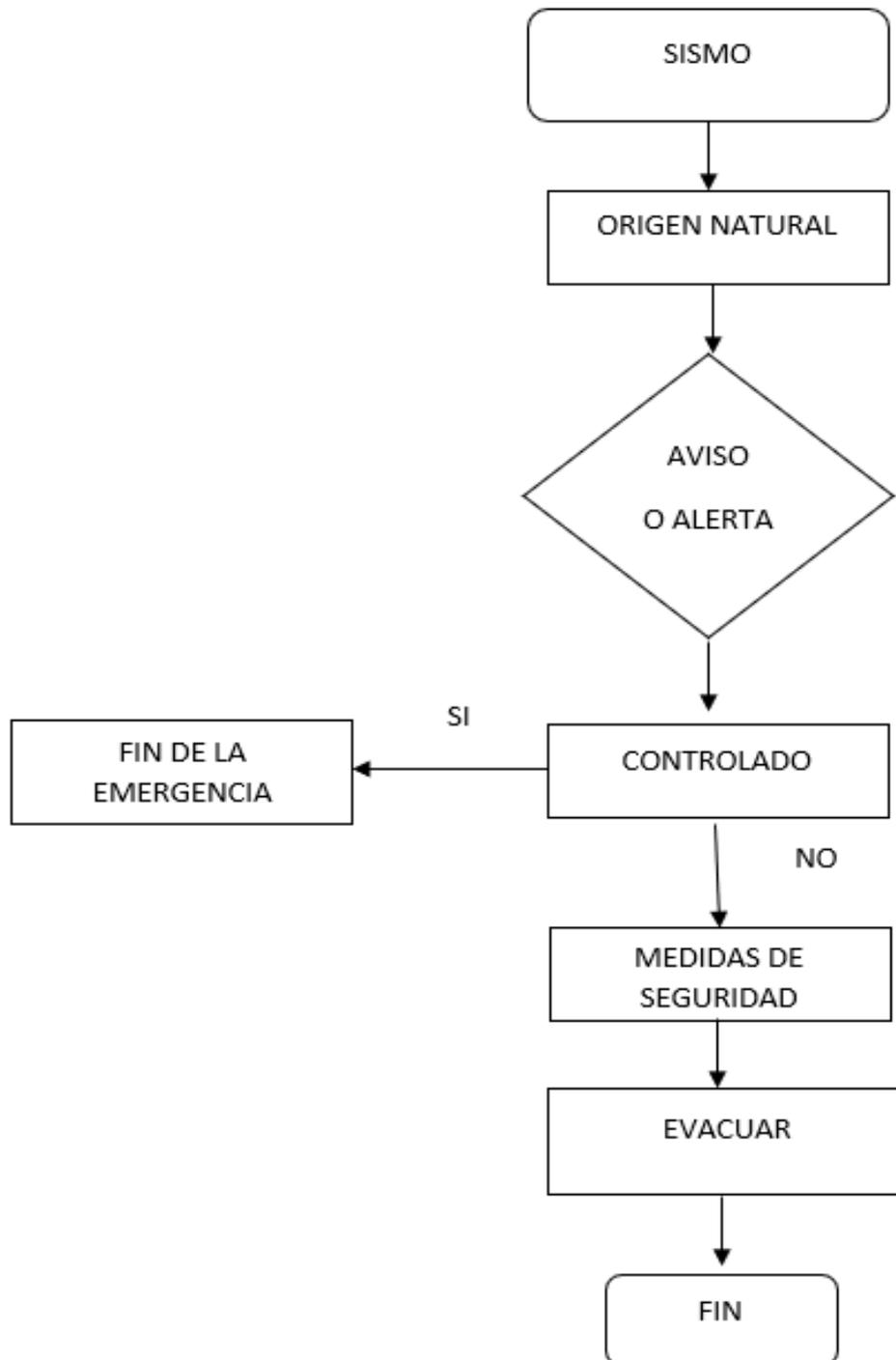
En el siguiente gráfico, nos indica la forma de actuar ante una caída de ceniza en los talleres, laboratorios y centros de simulación.



Elaborado por: Analista de Gestión de Riesgos y Emergencias 2022

2.5 Diagrama de flujo de sismo.

En el siguiente gráfico, nos indica la forma de actuar ante un sismo en los talleres, laboratorios y centros de simulación.



Elaborado por: Analista de Gestión de Riesgos y Emergencias 2022

3. EMERGENCIAS MÉDICAS

En este punto, se presentan las emergencias médicas posibles a presentarse en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

Detallar en la presente tablas las emergencias médicas que se han generado en el laboratorio. (quemaduras térmicas o químicas, intoxicaciones por inhalación de sustancias, traumas, asfixia, desmayo, ingestión de una sustancia química, laceraciones)

Tabla de emergencias médicas en el lugar

No.	Tipo de emergencia médica	Causa u origen
1	Corte superficial de extremidades superiores	Mal manejo de herramientas y no utilizar guantes
2	Inserción de material particulado a los ojos	Inexistencia de gafas de protección

Realizado por: Espin, D; Ortiz, N. 2023.

4. IDENTIFICACIÓN

Es importante identificar las posibles emergencias médicas que se pueden presentar en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

El personal, encargado, técnico debe estar capacitado para poder atender una emergencia de bajo riesgo, caso contrario se deberían comunicar con el responsable o encargado de brindar los primeros auxilios necesarios y oportunos para el momento.

5. ACTUACIÓN

Al evaluar la emergencia médica que puede presentarse en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

Se debe establecer si, de acuerdo con la causa y origen el responsable o encargado puede prestar los primeros auxilios o en su defecto reportar a la dependencia correspondiente para la atención respectiva; pero si en la identificación de la emergencia médica es necesario que sea atendido por los organismos de respuesta, deberá reportarse a la línea única de emergencias.

6. ASISTENCIA

Al momento de presentarse una emergencia médica determinada en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera es importante tomar en consideración la forma de asistencia:

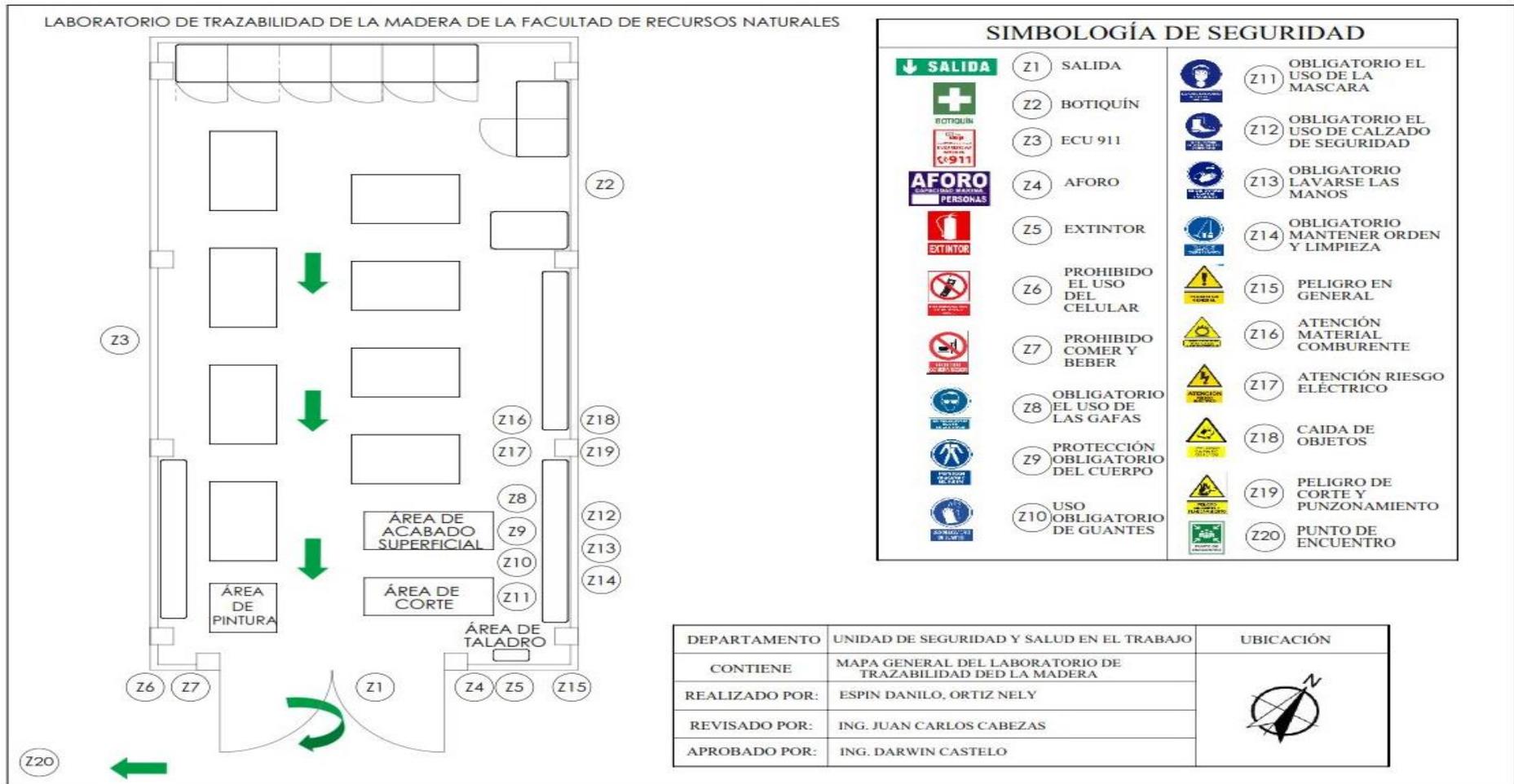
1. El responsable o encargado del laboratorio, reportará a la dependencia que corresponda.
2. La asistencia estará regida por la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo ante la ocurrencia o presencia de la situación.
3. Informar al CASI la ocurrencia o presencia de la situación.
4. En el caso de presentar afectaciones debe reportarse al Centro Salud Integral para que procedan según corresponda.
5. En el caso de presentar afectaciones el responsable de laboratorio, encargado etc. debe reportarse a la unidad de seguridad para que procedan según corresponda.

CAPÍTULO VI: PLAN DE EVACUACIÓN

En este capítulo se detallan los mapas que son parte del plan de emergencia del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

.

1. MAPA DE EVACUACIÓN, MAPA DE RIESGOS, MAPA DE RECURSO



CAPÍTULO VII: SIMULACRO DE EMERGENCIA

1. CLASIFICACIÓN DE LOS SIMULACROS

La institución reconoce dos tipos de simulacros planificado, y no planeado con el fin de determinar la respuesta que debe realizarse por parte de los usuarios, encargados de la infraestructura como son los laboratorios, talleres y centros de simulación.

Estos simulacros se pueden planificar con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo con el fin de poder evaluar la capacidad que tiene el talento humano ante la ocurrencia de una eventualidad.

El responsable del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera establecerá una fecha tentativa para que pueda cumplirse esta actividad juntamente con el acompañamiento de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2. EJECUCIÓN DE LOS SIMULACROS

Se considerará las amenazas existentes o identificadas en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera el cual, como una medida de autoprotección para las personas antes la ocurrencia que pueda comprometer su integridad por la ocurrencia o presencia de situaciones que puedan presentarse por las actividades que se realizan en esta infraestructura, para lo cual se debe seguir los siguientes lineamientos:

1. La facultad o sede donde pertenece el laboratorio, centro de simulación, taller deberá tener conocimiento de esta actividad a realizar.
2. Se programará la realización del mismo de forma anticipada y con la participación del personal relacionado a esta infraestructura.
3. Se aplicará los criterios relacionados para esta actividad como tipo de amenaza y duración del simulacro no mayor a 1 hora la duración del mismo.
4. Realizar en horas laborables y se vinculará a seguridad institucional para que brinde el acompañamiento necesario.
5. El simulacro puede realizarse de acuerdo la importancia del mismo una vez por periodo académico o como se considere pertinente.

3. EVIDENCIA Y REGISTRO DEL SIMULACRO

El responsable del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera como cumplimiento del simulacro parte del plan de emergencia solicitará a la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo para que el técnico responsable (analista de gestión de riesgos y emergencias) acompañe y emita el informe respectivo de esta actividad el cual será informado al responsable de la facultad o director de sede y registrará sobre la realización de este.

Se empleará el formato del Servicio de Gestión.

SECRETARÍA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS – SNGR

FORMATO - GUÍA



PARA EVALUADORES / OBSERVADORES DE PROCESOS DE EVACUACIÓN

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: _____

FECHA: _____

Nombre del Evaluador / Observador:	
Número de piso, área o lugar donde se ubicó:	
Hora de Inicio del Simulacro de Evacuación:	
Tiempo desde el inicio del simulacro hasta la salida de los primeros evacuados:	
Tiempo desde el inicio del simulacro hasta la evacuación total del piso, área o lugar asignado:	
Tiempo desde el inicio del simulacro hasta llegar a la zona de encuentro: <i>(desde el piso o área a usted asignada)</i>	

ANTES DE LA EVACUACIÓN

¿Qué actitudes y comportamientos observó en la población*a ser evacuada antes de iniciar el ejercicio de evacuación? <i>(actitud normal, pendientes, inquietos, nerviosos, pasivos, etc.)</i>

DURANTE LA EVACUACIÓN

Aspecto a ser evaluado	SI	NO	Observaciones
¿Se accionó la alarma / señal de evacuación a la hora convenida?			
¿Se escuchó claramente la alarma <i>(o el dispositivo acordado)</i> en todas las áreas de su planta para dar inicio la evacuación? <i>(Comente)</i>			
¿La población colaboró rápida y espontáneamente al escuchar la alarma? <i>(Comente)</i>			
¿La población evacuó ordenada, rápidamente y con seguridad hacia el punto de encuentro? <i>(Comente)</i>			
¿La población colaboró con los brigadistas de evacuación en todo momento de la evacuación? <i>(Comente: obedecieron la voz de mando del líder)</i>			
¿Se utilizó la vía y ruta de evacuación predeterminada?			
¿Se usaron otras vías o medios para evacuar que no estaban predeterminados, como escaleras alternas, elevadores, etc.?			

¿Hubo seriedad y agilidad al momento de realizar la evacuación, tanto de los brigadistas como del personal en general?			
¿Observó si el brigadista de evacuación se cercioró de que el área a su cargo quedó completamente evacuada?			
¿Observó si los otros brigadistas (<i>de primeros auxilios, y de prevención de incendios</i>) actuaron y colaboraron en la evacuación? ¿Qué otras acciones cumplieron?			
¿La evacuación en los exteriores del edificio se hizo ordenada y rápidamente? (<i>desde los accesos principales hacia la zona de encuentro en la calle</i>)			
¿En el punto de encuentro se evidenció organización, orden y colaboración?			
¿En el punto de encuentro se realizó el conteo del personal evacuado? ¿Quién/es lo hicieron?			
¿Existió participación y colaboración de parte de los miembros de los organismos de socorro que acudieron a la evacuación? (policía, cruz roja, bomberos, otros)			
¿Se presentaron problemas, caídas, inconvenientes durante el ejercicio de evacuación? (personales/grupales)			
¿En algún momento usted consideró que se puso en riesgo la integridad de la población, líderes/as, personal de seguridad, etc.?			
¿El personal evacuado tenía claro conocimiento del plan de evacuación, rutas de evacuación, punto de encuentro?			
¿Los miembros de las Brigadas portan los equipos básicos y necesarios para el proceso de evacuación?			

DESPUÉS DE LA EVACUACIÓN

Aspecto a ser evaluado	SI	NO	Observaciones
¿Los evacuados permanecieron en el lugar de encuentro hasta el momento que se dispuso el retorno a las instalaciones?			
¿El retorno a las instalaciones se lo hizo bajo la orden de alguna autoridad de la institución o de organismos de socorro?			
¿Fue adecuada la ruta de evacuación? Tanto interna como externa			

ESPACIO PARA COMENTARIOS/OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES/ CONCLUSIONES SOBRE LA EVACUACIÓN
<p>Para llenar este espacio, utilice las siguientes preguntas como guía:</p> <p>¿Qué comentarios escuchó usted de la población evacuada durante el ejercicio de evacuación? (escribir comentarios)</p> <p>¿Se presentaron comportamientos / reacciones negativas con el personal evacuado o con los brigadistas?</p> <p>¿Qué aspectos resalta de este ejercicio?</p> <p>¿Qué aspectos se deberían mejorar en torno a este ejercicio?</p> <p>¿Qué fue lo mejor que observó en este ejercicio?</p>

Firma del Observador.

Población* = Personal que trabaja/ Personas Visitantes / Usuarios / Personal de Seguridad (excepto Líderes/as, Coordinadores y Observadores)

Basada en Información de Miembros del Cuerpo de Bomberos del DMQ

CONCLUSIONES

Con la investigación realizada se identificó la situación actual del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera y se recolectó la información necesaria de cada puesto de trabajo con lo cual se determinó la necesidad de un análisis minucioso de los factores de riesgos presentes en las diferentes áreas del laboratorio con el fin de tomar medidas preventivas de riesgo.

Con el análisis y la evaluación de los principales factores de riesgos que pueden afectar la salud del personal involucrado en las actividades del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se llevó a cabo la identificación de los riesgos mediante la utilización de la norma ISO 45001:2018 que hace referencia sobre la identificación y evaluación de riesgos y oportunidades con la matriz INSHT, obteniendo como resultados 61 factores de riesgos comprendidos entre ellos 18 riesgos mecánicos, 12 físicos, 6 químicos, 11 ergonómicos, 14 psicosociales y ningún riesgo biológico, donde se determinó que el 36% son riesgos triviales, 12% son moderados y 9% son importantes.

Mediante el método MESERI se identificó que el laboratorio presenta un riesgo grave ante una amenaza de incendio, dado que, la puntuación de riesgo obtenida es de 3,99 requiriendo así medidas preventivas y correctivas, las cuales se presentan en el manual de seguridad.

En la estimación de riesgos para la infraestructura con el método FEMA se estableció que el laboratorio refleja una vulnerabilidad alta con un puntaje igual a 1,9 debido a los diferentes parámetros evaluados; determinando que la estructura tiene probabilidades de sufrir daños en un evento sísmico, como plan de prevención se propone un procedimiento operativo para este caso.

En el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera se identificaron siete puestos de trabajo, que mediante las metodologías utilizadas se determinó la necesidad de un manual de seguridad para prevenir los incidentes y accidentes laborales tanto del técnico encargado, docentes, así como de estudiantes y personal que acude al laboratorio, presentando reglas básicas de seguridad (equipos de protección personal), procedimientos en caso de incidentes o accidentes, procedimientos de trabajo seguro, planes de emergencia y planes de evacuación.

Se implementó la señalética correspondiente para salvaguardar la salud, higiene y seguridad de los docentes, estudiantes y técnico encargado del laboratorio, además se diseñó un mapa de señalización, evacuación y de gestión de riesgos como medida preventiva.

RECOMENDACIONES

Implementar procedimientos de trabajo seguro en los diferentes puestos de trabajo del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera y brindar lineamientos adecuados para las diferentes actividades.

Promover el uso de los EPP como actividad preventiva y constatar que los elementos de seguridad se encuentren en estado óptimo.

Implementar un sistema de ventilación para reducir el riesgo de material particulado en el medio ambiente de trabajo.

Realizar pautas activas para reducir el riesgo ergonómico y evitar enfermedades musculoesqueléticas.

Establecer una salida de emergencia con una vía de evacuación libre de obstáculos e interrupciones, con señalética vertical detallada.

Utilizar el presente Trabajo de Integración Curricular, así como el Manual de Seguridad del Laboratorio de Trazabilidad de la Madera para futuras implementaciones en talleres, centros de simulación, entre otros, dentro de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

En cada semestre se debería proporcionar una explicación precisa por parte del Técnico encargado del Laboratorio acerca del contenido del Manual de Seguridad a los estudiantes que ingresan en el periodo académico con el fin de disminuir riesgos y evitar accidentes al momento de realizar las prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

ABAD, P. *Matriz de vulnerabilidad*. [en línea]. Piura-Perú: Scribd, 2023. [Consulta: 25 enero 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/112441260/Matriz-de-Vulnerabilidad#>.

APSSTEC. *Ley orgánica de seguridad y salud en el trabajo*. 2017.

BARRERA, Emilia. *Diseño de un manual de seguridad, riesgos y procedimientos para los laboratorios de la carrera de física: técnicas nucleares y óptica*. (Trabajo de titulación) (Biofísica) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencia, Biofísica. Riobamba-Ecuador. 2020.

BOTTA, N.A. *Los accidentes de trabajo*[en línea]. Segunda. Rosario-Argentina: RED PROTEGER, 2018. ISBN 978-978-4035-04-2. [Consulta: 23 noviembre 2022]. Disponible en: https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/67_Los_Accidentes_Trabajo_2a_edicion_enero2018.pdf

CILVETI GUBÍA, Sagrario & IDOATE GARCÍA, Víctor. *Posturas forzadas*. Madrid-España: Ministerio de Snisas y Consumo, 2000. ISBN: 84-7670-551-4.

COMUNIDAD ANDINA. *Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo*. Cartagena : S.N., 2004.

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. *Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo*. 2005.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. *Constitución de la república del ecuador 2008*. 2021.

Cuerpo de Bomberos Santo Domingo. Evaluación de riesgos de incendios. *Cuerpo de bomberos santo domingo* [en línea], Santo Domingo-Ecuador.[Consulta: 5 enero 2023]. Disponible en: <https://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/institucion/MESERI.pdf>

Decreto Ejecutivo 2393. *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*.

DIEGO-MAS, J. A. *Ergonautas*. [blog] Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [Consulta: 1 febrero 2023]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

FALAGÁN, Rojo; et al. *Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía*. Primera edición. Asturias-España: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias, 2000. ISBN: 84-600-9602-5.

FREIRE, G. Elaboración de un manual de procedimientos seguros y saludables para los grupos operativos empresa eléctrica riobamba s.a. aplicando la norma iso 45001:2018. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería Industrial). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Mecánica, Ingeniería Industrial. Riobamba-Ecuador.

HERNÁNDEZ, Benjamín; et al. Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de hormigón armado existente, *Ciencia y Sociedad República Dominicana* [en línea], 2011. República Dominicana Volumen XXXVI, Número 2. [Consulta: 12 diciembre 2022]. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757004.pdf>

INSHT. *Evaluación de riesgos laborales*.

INSTRUCTIVO PARA PRIORIZACIÓN DE PROCESOS. *Instructivo de análisis de marco legal para la mejora de procesos institucionales*.

ISO 45001:2018. *Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - requisitos con orientación para su uso*.

Jefatura del Estado. *Ley de prevención de riesgos laborales*.

KAYSER, Beatriz. Higiene y seguridad industrial. *Atlantic Internacional University*, s.n., 2007, (Argentina)

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. *Real Decreto 13311/2005*.

MINISTERIO DEL TRABAJO. *Código del Trabajo*.

MOYANO ALULEMA, Julio ; et al. Metodologías MESERI, índice de incendio y explosión, ALOHA, para determinar zonas de seguridad en estaciones de servicios de combustibles. *Knowledge E*, vol. 2020, (Ecuador)

NTP 330. *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.* Madrid : Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1993.

OBREGÓN SÁNCHEZ, M. G. *Fundamentos de ergonomía.* Primera. Colonia San Juan Tlihuaca Azcapotzalco-México : Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V., 2016. ISBN ebook: 978-607-744-482-4.

Organización Mundial de la Salud. *Salud laboral y discapacidad.* [blog]. España. [Consulta: 7 febrero 2023]. Disponible en: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/contacto/>.

Prevencionar.com. *Prevencionar.* [blog]. [Consulta: 15 febrero 2023]. Disponible en: <https://prevencionar.com/2020/01/26/causas-inmediatas-de-los-accidentes/>.

PyM Services. *PyM Services-Seguridad y Salud Ocupacional.* [blog]. Ecuador. [Consulta: 08 noviembre 2022]. Disponible en: <https://pym-services.com/normativa-legal-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>.

RAMOS, M. Diseño de un manual de seguridad y riesgos para los laboratorios de la facultad de ciencias bloque anterior (auditorio, bodega de materiales y reactivos, bioterio, laboratorio de electromagnetismo y laboratorio de óptica) (Trabajo de Titulación) (Ingeniería Química). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias, Ingeniería Química. Riobamba-Ecuador.

Riesgos (R.) Laborales. *Riesgos Laborales .* [blog]. [Consulta: 14 de febrero 2023]. Disponible en: <https://riesgoslaborales.info/equipo-de-proteccion-personal/>.

ROMERO, S. *El portal de la coordinacion empresarial.com.* [blog]. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.coordinacionempresarial.com/tipos-de-riesgos-laborales/>.

RONQUILLO, K. Diseño e implementación de un manual de procedimientos de trabajo seguro, evaluando con la norma ntp 330, para la subdirección de talleres y mantenimiento y la dirección de obras públicas del gad municipal de santo domingo. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería Industrial). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Mecánica, Ingeniería Industrial. Riobamba-Ecuador.

Safety (S.) One. Safety One. *Safety One*. [blog]. [Consulta: 16 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.safetyone.cl/article/los-equipos-de-proteccion-personal>.

SALGADO BENÍTEZ, J. *Higiene y Seguridad Industrial*. Primera. México : Printed in Mexico, 2007. ISBN: 970-18-9680-7.

SOLÓRZANO ARROYO, O. *Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo para Análisis de Peligrosidad*. Primera. Costa Rica : Ministerio de Agricultura y Ganadería , 2014. pág. 1.

UNE. *Calidad ambiental en interiores*.

ANEXO A: ENCUESTA DESCRIPTIVA

Objetivo: Determinar el nivel de conocimiento y experiencia referente a seguridad y prevención de riesgos que poseen el técnico y docentes que acuden al Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

1. ¿Cuántos años trabaja en la Institución?

- 1 a 5 años ()
- 6 a 10 años ()
- 10 a 20 años ()
- 20 o más años ()

2. ¿Conoce usted los riesgos presentes en el laboratorio?

- Si ()
- No ()

3. ¿Ha recibido charlas de seguridad para evitar accidentes de trabajo?

- Si ()
- No ()

4. ¿Existe o tiene conocimiento del contenido de un Manual de seguridad en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera?

- Si ()
- No ()

5. ¿En el laboratorio usted sigue procedimientos de trabajo seguro?

- Si ()
- No ()

6. ¿En el laboratorio dispone de señalética de seguridad y contingencia?

- Si ()
- No ()

7. ¿Conoce el significado de incidente y accidente?

- Si ()
- No ()

8. ¿En los trabajos realizados en el laboratorio ha sufrido algún incidente o accidente?

- Si ()
- No ()

9. ¿Con que frecuencia ha ocurrido incidentes o accidentes en el laboratorio?

- 1 a la semana ()
- 1 al mes ()
- 1 al semestre ()
- 1 año ()

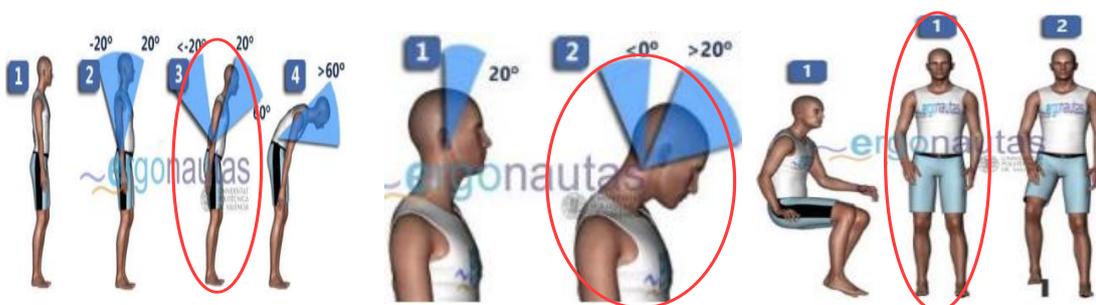
10. ¿Con que regularidad recibe los EPPS para la realización de trabajos?

- 1 vez al año ()
- 2 veces al año ()
- 1 vez a los 2 años ()
- No recibe ()

ANEXO C: MÉTODO REBA

DATOS DE LA EVALUACIÓN	
Información general:	
Institución:	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad:	Facultad de Recursos Naturales
Carrera:	Carrera de Ingeniería Industrial
Instalación:	Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
Área:	Área de corte
Actividad principal:	Corte con la motosierra
Fecha de evaluación:	8/2/2023
Evaluador:	Danilo Espín; Nely Ortiz
Imagen de evaluación:	
	

GRUPO A:



VALORACIÓN TRONCO

VALORACIÓN CUELLO

VALORACIÓN PIERNAS

Sección:	Descripción.	Puntuación
Tronco	El tronco presenta una flexión de 20° a 60°, con un ángulo igual a 24°. + 1 por inclinación lateral.	3+1
Cuello	El cuello presenta una flexión mayor a 20°. + 1 por inclinación latera.	2+1
Piernas	De pie con soporte bilateral	1

Puntuación del Grupo A

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

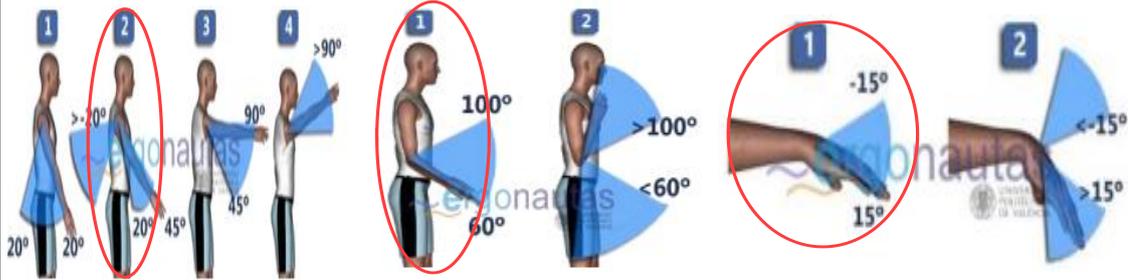
Valor de corrección por Carga-Fuerza

0	1	2	1
Inferior a 5 kg	5 - 10 kg	10 kg	Instauración rápida o brusca

Puntuación Carga / Fuerza (Entre un rango de 5 - 10 kg) _____ 1 _____

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A: _____ 7 _____

GRUPO B:



VALORACIÓN BRAZO

VALORACIÓN ANTEBRAZO

VALORACIÓN MUÑECA

Sección:	Descripción.	Puntuación
Brazo	El brazo está entre 20° y 45° de flexión.	2
Antebrazo	El antebrazo se encuentra entre 60° y 100° de flexión.	1
Muñeca	La muñeca esta entre -15° y 15° de flexión. Existe desviación lateral.	1+1

Puntuación del Grupo B

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

Valor de corrección por Carga-Fuerza

0 Bueno	1 Regular	2 Malo	1 Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable.	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Puntuación de Agarre (Buen agarre y fuerza de agarre) _____ 1 _____

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B: 3

PUNTUACIÓN FINAL - GRUPO C

Con la puntuación de A y B se obtiene una puntuación C según la tabla que se detalla a continuación:

PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN
A	B
7	3

Puntuación del Grupo C

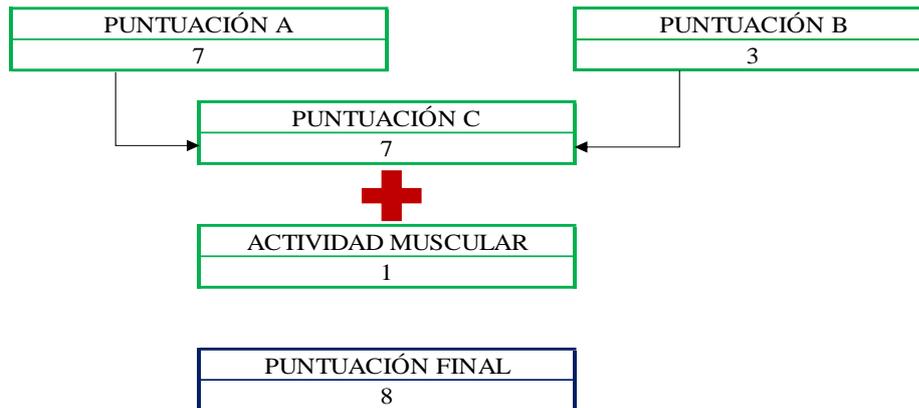
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10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

PUNTUACIÓN C	7
--------------	---

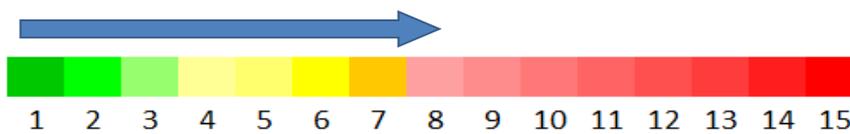
A continuación se incrementa un valor adicional a la puntuación final adquiridas, en base a la actividad muscular desarrollada.

Valor de corrección por Actividad

ACTIVIDAD	+1 Una o más partes del cuerpo estáticas. ←
	+1 Movimientos repetitivos.
	+1 Cambios posturales importantes o posturas inestables.



Puntuación Final:



NIVEL DE ACTUACIÓN

La puntuación REBA obtenida de la evaluación es de 8, por lo tanto, según la tabla siguiente es posible establecer el nivel de acción, riesgo e intervención.

Puntuación	Nivel de acción	Riesgo	Intervención
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediata.

NIVEL DE ACCIÓN:

3

El nivel de acción determina un riesgo alto, por ende, la intervención se debe realizar cuanto antes.

Riesgo	Intervención
Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

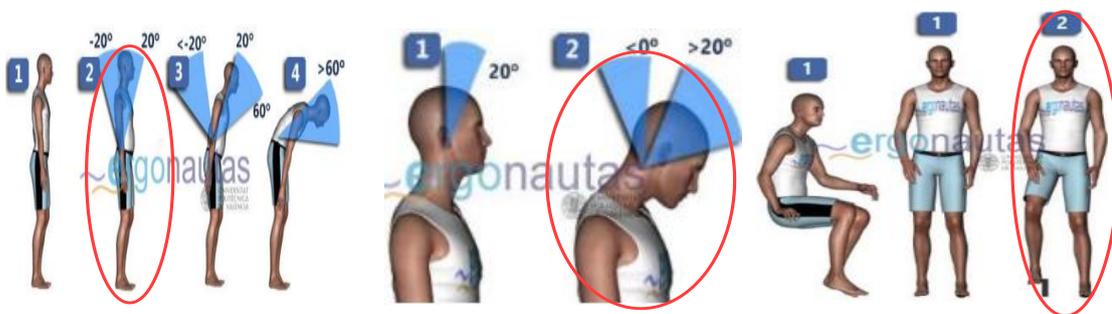
Información general:

Institución:	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad:	Facultad de Recursos Naturales
Carrera:	Carrera de Ingeniería Industrial
Instalación:	Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
Área:	Área de corte
Actividad principal:	Corte con la sierra circular de mesa
Fecha de evaluación:	8/2/2023
Evaluador:	Danilo Espín; Nely Ortiz

Imagen de evaluación:



GRUPO A:



VALORACIÓN TRONCO

VALORACIÓN CUELLO

VALORACIÓN PIERNAS

Sección:	Descripción.	Puntuación
Tronco	El tronco presenta una flexión de -20° a 20° , con un ángulo igual a 24° . + 1 por inclinación lateral.	2+1
Cuello	El cuello presenta una flexión mayor a 20° . + 1 por inclinación latera.	2+1
Piernas	De pie con soporte unilateral	2

Puntuación del Grupo A

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

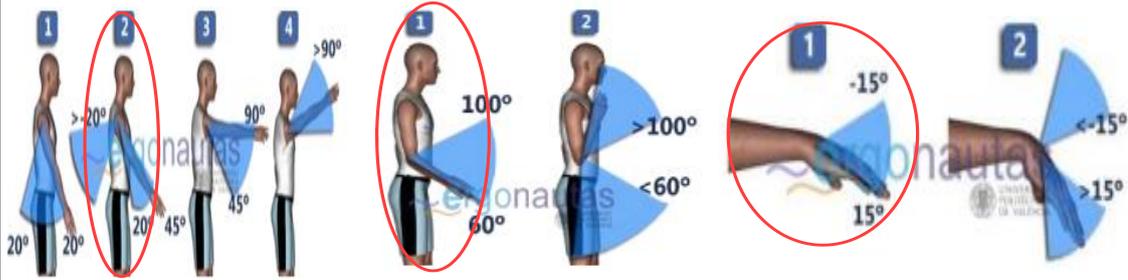
Valor de corrección por Carga-Fuerza

0	1	2	1
Inferior a 5 kg	5 - 10 kg	10 kg	Instauración rápida o brusca

Puntuación Carga / Fuerza (Entre un rango de 5 - 10 kg) 1

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A: 7

GRUPO B:



VALORACIÓN BRAZO

VALORACIÓN ANTEBRAZO

VALORACIÓN MUÑECA

Sección:	Descripción.	Puntuación
Brazo	El brazo tiene un ángulo superior a 20° de flexión.	2
Antebrazo	El antebrazo se encuentra entre 60° y 100° de flexión.	1
Muñeca	La muñeca esta entre -15° y 15° de flexión. Existe desviación lateral.	1+1

Puntuación del Grupo B

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

Valor de corrección por Carga-Fuerza

0 Bueno	1 Regular	2 Malo	1 Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable.	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Puntuación de Agarre (Buen agarre y fuerza de agarre) _____ 0 _____

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B: _____ 2 _____

PUNTUACIÓN FINAL - GRUPO C

Con la puntuación de A y B se obtiene una puntuación C según la tabla que se detalla a continuación:

PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN
A	B
7	2

Puntuación del Grupo C

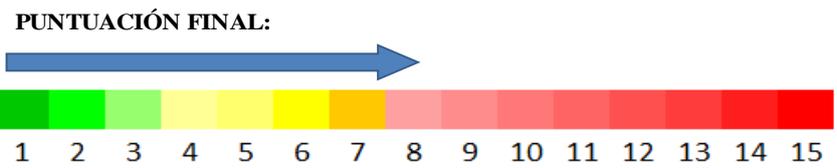
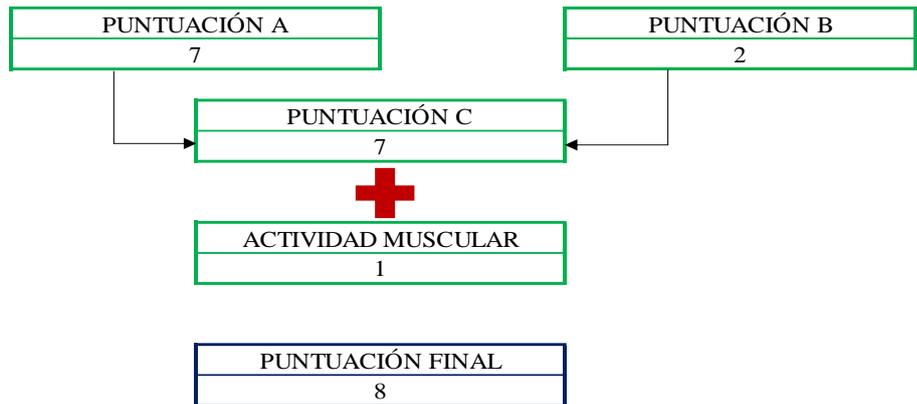
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10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

PUNTUACIÓN C
7

A continuación se incrementa un valor adicional a la puntuación final adquiridas, en base a la actividad muscular desarrollada.

Valor de corrección por Actividad

ACTIVIDAD	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas.	
	+1	Movimientos repetitivos.	
	+1	Cambios posturales importantes o posturas inestables.	



NIVEL DE ACTUACIÓN

La puntuación REBA obtenida de la evaluación es de 8, por lo tanto, según la tabla siguiente es posible establecer el nivel de acción, riesgo e intervención.

Puntuación	Nivel de acción	Riesgo	Intervención
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediata.

NIVEL DE ACCIÓN: 3

El nivel de acción determina un riesgo alto, por ende, la intervención se debe realizar cuanto antes.

Riesgo	Intervención
Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.

DATOS DE LA EVALUACIÓN

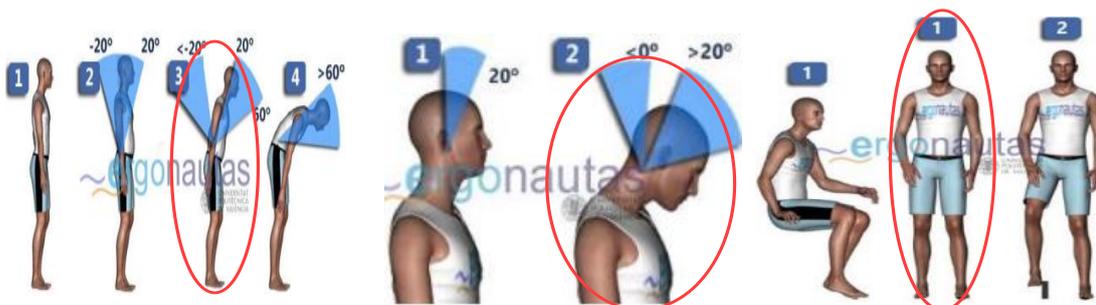
Información general:

Institución:	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad:	Facultad de Recursos Naturales
Carrera:	Carrera de Ingeniería Industrial
Instalación:	Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
Área:	Área de acabado superficial
Actividad principal:	Pulido y lijado con el cepillo eléctrico
Fecha de evaluación:	8/2/2023
Evaluador:	Danilo Espín; Nely Ortiz

Imagen de evaluación:



GRUPO A:



VALORACIÓN TRONCO

VALORACIÓN CUELLO

VALORACIÓN PIERNAS

Sección:	Descripción.	Puntuación
Tronco	El tronco presenta una flexión de 20° a 60°, con un ángulo igual a 26°. + 1 por inclinación lateral.	3+1
Cuello	El cuello presenta una flexión mayor a 20°. + 1 por inclinación latera.	2+1
Piernas	De pie con soporte unilateral	1

Puntuación del Grupo A

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

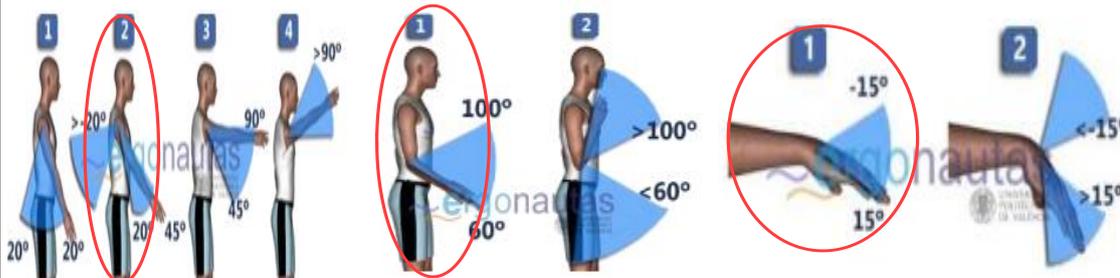
Valor de corrección por Carga-Fuerza

0	1	2	1
Inferior a 5 kg	5 - 10 kg	10 kg	Instauración rápida o brusca

Puntuación Carga / Fuerza (Entre un rango de 5 - 10 kg) _____ 0 _____

PUNTUACIÓN DEL GRUPO A: _____ 6 _____

GRUPO B:



VALORACIÓN BRAZO

VALORACIÓN ANTEBRAZO

VALORACIÓN MUÑECA

Sección:	Descripción.	Puntuación
Brazo	El brazo tiene un ángulo superior a 20° de flexión.	2
Antebrazo	El antebrazo se encuentra entre 60° y 100° de flexión.	1
Muñeca	La muñeca está entre -15° y 15° de flexión. Existe desviación lateral.	1+1

Puntuación del Grupo B

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

Valor de corrección por Carga-Fuerza

0 Bueno	1 Regular	2 Malo	1 Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable.	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Puntuación de Agarre (Buen agarre y fuerza de agarre) _____ 0 _____

PUNTUACIÓN DEL GRUPO B: _____ 2 _____

PUNTUACIÓN FINAL - GRUPO C

Con la puntuación de A y B se obtiene una puntuación C según la tabla que se detalla a continuación:

PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN
A	B
6	2

Puntuación del Grupo C

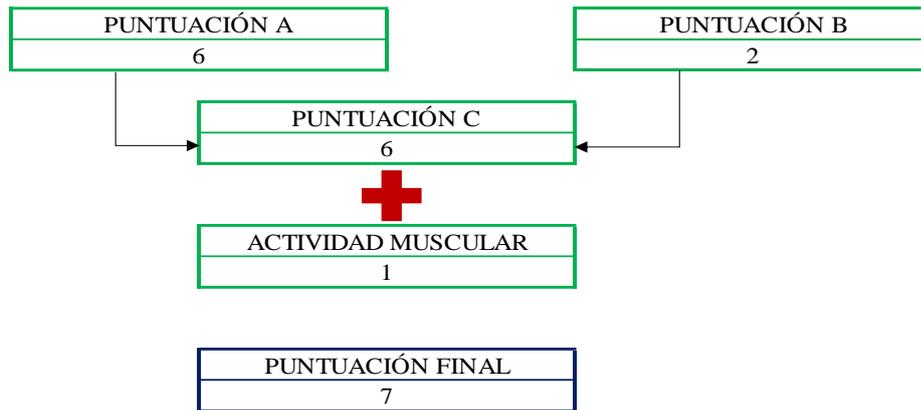
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10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

PUNTUACIÓN C
6

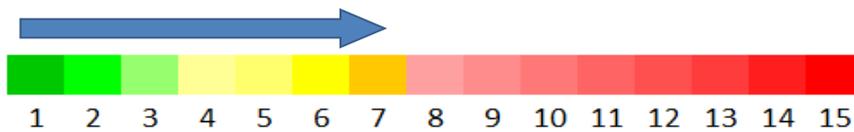
A continuación se incrementa un valor adicional a la puntuación final adquiridas, en base a la actividad muscular desarrollada.

Valor de corrección por Actividad

ACTIVIDAD	+1	Una o más partes del cuerpo estáticas.	
	+1	Movimientos repetitivos.	
	+1	Cambios posturales importantes o posturas inestables.	



PUNTUACIÓN FINAL:



NIVEL DE ACTUACIÓN

La puntuación REBA obtenida de la evaluación es de 7, por lo tanto, según la tabla siguiente es posible establecer el nivel de acción, riesgo e intervención.

Puntuación	Nivel de acción	Riesgo	Intervención
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediata.

NIVEL DE ACCIÓN:

2

El nivel de acción determina un riesgo alto, por ende, la intervención se debe realizar cuanto antes.

Riesgo	Intervención
Medio	Es necesaria la actuación.

ANEXO D: METODOLOGÍA NTP 330

Cuestionario de Chequeo						
ÁREA DE	Área de corte	PUESTO DE TRABAJO:		Puesto de trabajo 1		
TIPO DE RIESGO:	RIESGO MECÁNICO	FACTOR DE RIESGO:	Proyección de partículas		FECHA: 4/1/2023	
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp
1	¿Al momento de realizar el proceso de corte se hace uso de equipo de protección adecuado?				X	10
2	¿Se dispone de algún sistema de riesgo por aspersión para reducir la concentración del polvo en las zonas de trabajo?				X	2
TOTAL					12	
TIPO DE RIESGO:	RIESGO FÍSICO	FACTOR DE RIESGO:	Vibraciones		FECHA: 4/1/2023	
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp
1	¿ Se puede controlar el riesgo en la fuente, medio o trabajador?			X		2
2	¿Las fuentes generadoras de vibraciones producen valores de aceleración inferior a 0,5 m/s ² ?				X	2
TOTAL					4	

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = ∑ ND_p	ND_T = 6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 2
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 12
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 25
NIVEL DE RIESGO: NR = NDxNCxNE	NR = 300

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varia veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.

Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad		NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24		Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10		Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6		Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2		Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = ∑ ND_p	ND_T = 2
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 2
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 4
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 10
NIVEL DE RIESGO: NR = NDxNCxNE	NR = 40

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

	REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)									
	DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD									
	EMPRESA/ENTIDAD:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO							
	TIPO DE INFRAESTRUCTURA:		LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA							
	ÁREA DE TRABAJO:		ÁREA DE CORTE							INICIAL
	PROCESO:		CORTE DE LA MADERA CON LA MOTOSIERRA							PERIÓDICA
	PUESTO DE TRABAJO:		PUESTO 1 - PROCESO DE CORTE CON LA MOTOSIERRA							
	PERSONAL A CARGO:		ING. MANUEL ESPINOZA							
	TAREA:		CORTE DE LA MADERA							
TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Medidas preventivas	
RIESGO MECÁNICO	Proyección de partículas	Son fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por la utilización de las diferentes máquinas del área de corte.	El proceso de corte con lamotosierra genera material particulado o polvo en el ambiente que perjudica la salud laboral del trabajador.	6	2	12	25	300	Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
RIESGO FÍSICO	Ruido	Es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio, generado por las diferentes herramientas utilizadas en el área de corte.	El ruido generado por las herramientas o máquinas de trabajo es superior a 92 dB y en el área de trabajo no se hace uso de EPP.	Leq: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 2393	100,7 dB			Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera	
	Vibraciones	La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura y puede causar disconfort en el mismo.	Las vibraciones generadas es superior a 0,5 m/s ² y se dan por el funcionamiento de máquinas y herramientas que generan movimiento oscilatorio.	2	2	4	10	40	Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
RIESGOS ERGONÓMICOS	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Es la consecuencia de las actividades físicas que se realizan en el área de corte, este riesgo ergonómico genera: fatiga muscular, incomfort, disminución de la productividad y calidad.	El trabajo realizado en el área de corte presenta posturas encorvadas y de pies en un determinado lugar de trabajo.				Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera		

Cuestionario de Chequeo							
ÁREA DE	Área de corte		PUESTO DE TRABAJO:	Puesto de trabajo 2			
TIPO DE RIESGO:	RIESGO MECÁNICO	FACTOR DE RIESGO:	Proyección de partículas	FECHA: 4/1/2023			
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO			NP	SI	NO	NDp
1	¿Al momento de realizar el proceso de corte se hace uso de equipo de protección adecuado?					X	10
2	¿Se dispone de algún sistema de riesgo por aspersión para reducir la concentración del polvo en las zonas de trabajo?					X	2
				TOTAL		12	

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = ∑ ND_p	ND_T = 6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 2
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 12
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 25
NIVEL DE RIESGO: NR = NDxNCxNE	NR = 300

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

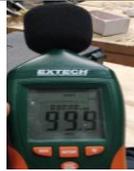
		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

 REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)										
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD										
EMPRESA/ENTIDAD:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO								
TIPO DE INFRAESTRUCTURA:		LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA								
ÁREA DE TRABAJO:		ÁREA DE CORTE								INICIAL
PROCESO:		CORTE DE LA MADERA CON LA SIERRA CIRCULAR DE MESA								PERIÓDICA
PUESTO DE TRABAJO:		PUESTO 2 - PROCESO DE CORTE CON LA SIERRA CIRCULAR DE MESA								
PERSONAL A CARGO:		ING. MANUEL ESPINOZA								
TAREA:		CORTE DE LA MADERA								
TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO		Medidas preventivas
RIESGO MECÁNICO	Proyección de partículas	Son fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por la utilización de las diferentes máquinas del área de corte.	El proceso de corte con la sierra circular de mesa genera material particulado o polvo en el ambiente que perjudica la salud laboral del trabajador.	6	2	12	25	300	Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
RIESGO FÍSICO	Ruido	Es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio, generado por las diferentes herramientas utilizadas en el área de corte.	El ruido generado por las herramientas o máquinas de trabajo es superior a 92 dB y en el área de trabajo no se hace uso de EPP.	Leq: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 2393	99,9 dB			Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera	
RIESGOS ERGONÓMICOS	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Es la consecuencia de las actividades físicas que se realizan en el área de corte, este riesgo ergonómico genera: fatiga muscular, incomfort, disminución de la productividad y calidad.	El trabajo realizado en el área de corte presenta posturas envoravdas y de pies en un determinado lugar de trabajo.				Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera		

Cuestionario de Chequeo						
ÁREA DE	Área de taladrado	PUESTO DE TRABAJO:	Puesto de trabajo 4			
TIPO DE RIESGO:	RIESGO MECÁNICO	FACTOR DE RIESGO:	Golpes y cortes de las manos porque no usa		FECHA: 4/1/2023	
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp
1	¿Al momento de utilizar las máquinas y herramientas de corte, el operario utiliza guantes apropiados para esta actividad?				X	6
2	¿ Se cuenta con PTS para el área de corte?				X	10
			TOTAL		16	

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = ∑ ND_p	ND_T = 6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 2
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 12
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 10
NIVEL DE RIESGO: NR = NDxNCxNE	NR = 120

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

 REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)										
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD										
EMPRESA/ENTIDAD:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO								
TIPO DE INFRAESTRUCTURA:		LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA								
ÁREA DE TRABAJO:		ÁREA DE TALADRDO								INICIAL
PROCESO:		PERFORACIÓN CON EL TALADRO DE PEDESTAL								PERIÓDICA
PUESTO DE TRABAJO:		PUESTO 4 - PROCESO DE AGUJEREADO CON EL TALADRO DE PEDESTAL								
PERSONAL A CARGO:		ING. MANUEL ESPINOZA								
TAREA:		PERFORACIÓN DE LA MADERA								
TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO		Medidas preventivas
RIESGO MECÁNICO	Cortes y golpes en las manos porque no usa guantes	Comprende los cortes y golpes que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, debido a la no utilización de los EPP.	En el proceso de corte superficial se generan golpes y cortes por el mal uso de la herramientas o máquinas, ausencia de PTS y la no utilización EPPS.	6	2	12	10	120	Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
RIESGO FÍSICO	Ruido	Es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio, generado por las diferentes herramientas utilizadas en el área de corte.	El ruido generado por las herramientas o máquinas de trabajo es superior a 92 dB y en el área de trabajo no se hace uso de EPP.	Leq: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 2393	98,7 dB				Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

Cuestionario de Chequeo							
ÁREA DE	Área de pulido y lijado	PUESTO DE TRABAJO:	Puesto de trabajo 5				
TIPO DE RIESGO:	RIESGO MECÁNICO	FACTOR DE RIESGO:	Proyección de partículas			FECHA:	4/1/2023
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp	
1	¿Al momento de realizar el proceso de corte se hace uso de equipo de protección adecuado?				X	10	
2	¿Se dispone de algún sistema de riesgo por aspersión para reducir la concentración del polvo en las zonas de trabajo?				X	2	
			TOTAL		12		
TIPO DE RIESGO:	RIESGO FÍSICO	FACTOR DE RIESGO:	Vibraciones			FECHA:	4/1/2023
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO		NP	SI	NO	NDp	
1	¿ Se puede controlar el riesgo en la fuente, medio o trabajador?			X		2	
2	¿Las fuentes generadoras de vibraciones producen valores de aceleración inferior a 0,5 m/s ² ?				X	2	
			TOTAL		4		

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = $\sum NDp$	ND_T = 6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 3
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 18
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 25
NIVEL DE RIESGO: NR = NDxNCxNE	NR = 450

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varia veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = $\sum ND_p$	ND_T = 2
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 3
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 6
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 10
NIVEL DE RIESGO: NR = NDxNCxNE	NR = 60

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

 REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)										
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD										
EMPRESA/ENTIDAD:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO								
TIPO DE INFRAESTRUCTURA:		LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA								
ÁREA DE TRABAJO:		ÁREA DE ACABADO SUPERFICIAL								INICIAL
PROCESO:		PULIDO Y LIJADO DE LA MADERA								PERIÓDICA
PUESTO DE TRABAJO:		PUESTO 5 - RECTIFICACIÓN DE LA MADERA CON EL CEPILLO ELÉCTRICO								
PERSONAL A CARGO:		ING. MANUEL ESPINOZA								
TAREA:		CEPILLADO DE LA MADERA								
TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO		Medidas preventivas
RIESGO MECÁNICO	Proyección de partículas	Son fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por la utilización de las diferentes máquinas del área de corte.	El proceso de cepillado de la madera genera material particulado o polvo en el ambiente que perjudica la salud laboral del trabajador.	6	3	18	25	450	Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
RIESGO FÍSICO	Ruido	Es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio, generado por las diferentes herramientas utilizadas en el área de corte.	El ruido generado por las herramientas o máquinas de trabajo es superior a 92 dB y en el área de trabajo no se hace uso de EPP.	Leq: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 2393	98,7 dB				Corregir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
	Vibraciones	La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura y puede causar discomfort en el mismo.	Las vibraciones generadas es superior a 0,5 m/s ² y se dan por el funcionamiento de máquinas y herramientas que generan movimiento oscilatorio.	2	3	6	10	60	Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
RIESGOS ERGONÓMICOS	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Es la consecuencia de las actividades físicas que se realizan en el área de corte, este riesgo ergonómico genera: fatiga muscular, incomfort, disminución de la productividad y calidad.	El trabajo realizado en el área de corte presenta posturas envoravadas y de pies en un determinado lugar de trabajo.					Corregir		Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

Cuestionario de Chequeo							
ÁREA DE	Área de pintura		PUESTO DE TRABAJO:	Puesto de trabajo 6			
TIPO DE RIESGO:	RIESGO QUÍMICO	FACTOR DE RIESGO:	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	FECHA: 4/1/2023			
N.º	CONDICIONES DE TRABAJO			NP	SI	NO	NDp
1	¿Al momento de realizar el proceso de corte se hace uso de equipo de protección adecuado?					X	10
2	¿Se dispone de algún sistema de riesgo por aspersión para reducir la concentración de gases en las zonas de trabajo?					X	2
				TOTAL			12

NIVEL DE DEFICIENCIA: ND_T = ∑ ND_p	ND_T = 6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NE = 2
NIVEL DE PROBABILIDAD: NP	NP = 12
NIVEL DE CONSECUENCIAS: NC	NC = 10
NIVEL DE RIESGO: NR = ND_T × NC × NE	NR = 120

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	---	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado, de duración mayor o igual a 4 h/día.
Frecuente (EF)	3	Varia veces en su jornada laboral con tiempos cortos, de duración comprendida entre 1 y 4 h/día.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral, con duración inferior a 1 h/día, pero mayor o igual que 15 min/día.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente, de duración inferior a 15 min/día.

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de probabilidad	NP	Significativo
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Nivel de intervención	NR	Significativo
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

 REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)										
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD										
EMPRESA/ENTIDAD:			ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO							
TIPO DE INFRAESTRUCTURA:			LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA							
ÁREA DE TRABAJO:			ÁREA DE PINTURA						INICIAL	
PROCESO:			MEDIR LA CANTIDAD DE PINTURA Y DISOLVENTE						PERIÓDICA	
PUESTO DE TRABAJO:			PUESTO 6 - PROCESO DE PREPARACIÓN DE LA PINTURA							
PERSONAL A CARGO:			ING. MANUEL ESPINOZA							
TAREA:			MEZCLA DE LA PINTURA							
TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO		Medidas preventivas
RIESGOS QUÍMICOS	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Los contaminantes químicos son sustancias que en forma sólida, líquida o gaseosa penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral.	El proceso de preparación y mezcla de la pintura el docente no utiliza mascarilla, gafas ni guantes de seguridad.	6	2	12	10	120	Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera
RIESGO FÍSICO	Ruido	Es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio, generado por las diferentes herramientas utilizadas en el área de corte.	El ruido generado por las herramientas o máquinas de trabajo es superior a 92 dB y en el área de trabajo no se hace uso de EPP.	Leq: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 2393	97,0 dB			No intervenir	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera	

 REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)									
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD									
EMPRESA/ENTIDAD:		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO							
TIPO DE INFRAESTRUCTURA:		LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA							
ÁREA DE TRABAJO:		ÁREA DE PINTURA						INICIAL	
PROCESO:		PINTAR LA MADERA CON EL COMPRESOR						PERIÓDICA	
PUESTO DE TRABAJO:		PUESTO 7 - PROCESO DE APLICACIÓN DE LA PINTURA							
PERSONAL A CARGO:		ING. MANUEL ESPINOZA							
TAREA:		PINTAR LA MADERA							
TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Medidas preventivas
RIESGO FÍSICO	Ruido	Es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio, generado por las diferentes herramientas utilizadas en el área de corte.	El ruido generado por las herramientas o máquinas de trabajo es superior a 92 dB y en el área de trabajo no se hace uso de EPP.	Leq: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 2393	97,4 dB			Mejorar si es posible	Diseñar un Manual de seguridad para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera

ANEXO E: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA

Procedimiento de Trabajo Seguro



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO

PROCESO DE CORTE CON LA MOTOSIERRA

MARZO 2023

ASMC-SGA-RG-MG-001

FECHA DE ENTREGA

CÓDIGO

ÍNDICE

1.	PROPÓSITO	235
2.	OBJETIVOS	235
2.1.	GENERAL	235
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	235
3.	ALCANCE	235
4.	REFERENCIAS NORMATIVAS	235
5.	TERMINOS Y DEFINICIONES	236
6.	RESPONSABILIDADES	237
7.	PROCEDIMIENTOS	238

1. PROPÓSITO

Brindar y establecer lineamientos adecuados para el proceso de corte con la motosierra en el puesto de trabajo 1, con el fin de reducir la probabilidad de incidentes y accidente, para así precautelar la salud y seguridad del trabajador.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

Definir los requerimientos necesarios para la ejecución correcta y segura del proceso de corte con la motosierra, aplicando las normas de seguridad, identificación de riesgos, pautas y medidas seguras en el área de corte para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Exponer los riesgos asociados con el proceso de corte con la motosierra.
- Proporcionar las pautas necesarias para las actividades de corte con la motosierra.
- Conocer los mecanismos de protección en el proceso de corte con la motosierra.

3. ALCANCE

El procedimiento de trabajo seguro es aplicable en todas las actividades que se requieren la utilización de la motosierra en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, ya que considera una serie de detalles sobre seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta que, en este lugar existen actividades diversas que son consideradas como un peligro y también existen amenazas a la integridad de quienes se relacionan con trabajos hechos en madera.

4. REFERENCIAS NORMATIVAS

- DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo
- Reglamento interno de funcionamiento de los laboratorios talleres y centros de simulación de la ESPOCH.
- NTE INEN 3864-1

5. TERMINOS Y DEFINICIONES

RIESGOS MECÁNICOS

Se puede definir como la probabilidad de que ocurra eventos fisiopatológicos como: cortes, punciones, golpes, aplastamientos, quemaduras, entre otros, al realizar operaciones que impliquen el uso o manipulación de herramientas, bien sea: manuales, maquinaria (lijadoras, taladros, tornos, prensas, etc.), manipulación de aparatos de elevación (grúas, puentes grúa, etc.), utilización de vehículos.

RIESGOS FÍSICOS

Por la manipulación o ingestión de gases o partículas radioactivas; exposición a radiaciones ionizantes y/o no ionizantes; exposición a ruidos y vibraciones o una carga calórica sobre la superficie corporal y quemaduras, especialmente aquellas que están sin protección.

RIESGOS BIOLÓGICOS

Riesgos por microorganismos, la infección por microorganismos se puede adquirir por distintas vías: inhalación, ingestión o contacto directo a través de la piel erosionada o mucosas, desecho de los animales o pelos, mordeduras, rasguños o auto inoculación durante la manipulación de ellos.

RIESGOS ERGONOMICOS

Como tal, la ergonomía vincula aspectos relacionados con la calidad de servicios, la eficiencia y las condiciones de trabajo: los sobreesfuerzos, las enfermedades profesionales músculo esqueléticas.

RIESGOS PSICOSOCIALES

Se establecen como las alteraciones y afectaciones que pueden afectar al ser humano de forma que teniendo un impacto a la integridad psicológica, emocional o mental en una actividad laboral.

INCIDENTE LABORAL

Es un suceso que se origina en el transcurso de trabajo, donde el daño producido es despreciable en el cual la persona afectada no sufre de lesiones corporales de gravedad. De manera que los

accidentes y los incidentes laborales son sumamente similares, lo único en lo que se diferencia es la gravedad de los sucesos.

ACCIDENTE LABORAL

Es toda lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior; suceso repentino que puede producir la muerte y se origina por causa de una actividad laboral.

PRIMEROS AUXILIOS

Los primeros auxilios son todas aquellas medidas o actuaciones que realiza el auxiliador, en el mismo lugar donde ha ocurrido el accidente y con material prácticamente improvisado, hasta la llegada de personal especializado. Los primeros auxilios no son tratamientos médicos. Son acciones de emergencia para reducir los efectos de las lesiones y estabilizar el estado del accidentado.

6. RESPONSABILIDADES

Responsabilidades de Dirección de Talento Humano Seguridad y Salud en el Trabajo

- Realizar las inspecciones necesarias para verificar el cumplimiento del procedimiento por parte de los trabajadores.
- Proveer a los trabajadores de los elementos de protección personal adecuados.
- Brindar instrucciones detalladas sobre el uso de elementos de protección personal y medidas de prevención

Responsabilidades del técnico encargado

- Dar las indicaciones básicas a los estudiantes sobre los riesgos a los que están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.
- Será el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas seguridad al interior del laboratorio, por parte de los usuarios como estudiantes, docentes y estudiantes investigadores y demás personas que se relacionen con el lugar.
- Conocer y cumplir el presente procedimiento de trabajo seguro para el proceso de corte con la motosierra.
- Realizar pausas activas en el área de corte.

- Ocupar adecuadamente los EPP.
- Acatar las instrucciones del técnico en seguridad sobre medidas preventivas.
- No laborar en estado de ebriedad o intoxicación.

7. PROCEDIMIENTOS

La motosierra es una herramienta de potencia elevada que puede provocar incidentes y accidentes graves para el trabajador. El exceso de confianza, malas maniobras, desinformación de los riesgos presentes en la actividades que se realizan con la motosierra y mala utilización de los elementos de protección personal son principales causas que provocan daños irreparables a la salud y seguridad del trabajador, por lo que es necesario la elaboración de un procedimiento de trabajo seguro para el proceso de corte con la motosierra, con el fin de resguardar la seguridad y precautelas la salud del trabajador.

RIESGOS PRESENTES

- Golpe y corte por la no utilización de los elementos de protección personal
- Proyección de fragmentos y partículas
- Exposición a elevados niveles sonoros.
- Vibraciones transmitidas por la herramienta de corte.
- Posturas forzadas

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJADORES EN EL ÁREA

- Colocarse adecuadamente los elementos de protección personal.
- Inspeccionar el estado del equipo.
- Inspección visual alrededor de la maquina en busca de obstáculos.
- Iniciar el trabajo sosteniendo el equipo con las dos manos.
- Mantenerse atentos ante el movimiento de la herramienta.
- No abandonar la herramienta con el motor en marcha.
- Realizar pautas activas para evitar la fatiga y disminuir las posturas forzadas al realizar la actividad.
- Si el equipo presenta sobrecalentamiento se debe dejar enfriar por un momento para evitar el desgaste prematuro del equipo.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección auditiva

Se utilizan máquinas o herramientas que producen bastante ruido, por lo que se deben elegir protectores auditivos que proporcionen una correcta atenuación dependiendo de los valores de exposición a los que se esté sometido. Para ello utilizaremos Tapones bajo normativa EN 352-2 y Orejeras EN 352-1.

- En ambientes de altas temperaturas y gran acumulación de polvos es preferible utilizar tapones.
- En situaciones de exposición repetida a ruidos de corta duración es preferible usar orejeras o tapones con arnés ya que su colocación y retirada es más rápida.

1988OJV - 1988-OJ



Protección ocular

Los ojos y la cara son partes de nuestro cuerpo que están más expuestos a los daños producidos por proyecciones de partículas o virutas de madera provenientes de los diferentes procesos de trabajo como: corte, cepillado, fresado, etc.

Deben utilizarse gafas de protección de montura universal, montura integral Línea Pr0, montura integral línea Steel o pantallas faciales (Línea Crasher), (Línea Volt), dependiendo de la tarea a realizar bajo la normativa EN166.

2188GIASIN - 2188-GIA



Ropa de protección para usuarios de la motosierra TS EN ISO 11393

La norma europea EN 11393, una norma que define los requisitos y los métodos de prueba de la ropa protectora producida para los trabajadores que utilizan sierras de mano, y esta norma ha sido republicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

TS EN ISO 11393



En el Decreto 2393 en el artículo 182 - protección de las extremidades inferiores.

1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:

- a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
- b) Perforación o corte de suelas del calzado.
- c) Humedad o agresivos químicos.
- d) Contactos eléctricos.
- e) Contactos con productos a altas temperaturas.
- f) Inflamabilidad o explosión.
- g) Deslizamiento
- h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

(ISO 17249:2004, IDT)



Guantes de seguridad

Los guantes de trabajo tienen como función principal la de proteger dedos, manos y antebrazos frente a posibles riesgos a la hora de tratar la madera, ya sea a la hora de transportarla, moverla o trabajarla, como por la manipulación de utensilios manuales o maquinarias.

Por este motivo es imprescindible la utilización de guantes de protección en función de las tareas que se van a desempeñar. Siendo las más comunes las de riesgo mecánico (EN 388) y riesgo químico (EN 374).

 **EN 388:2016**

Especifica los valores de **RIESGO MECÁNICO**

ANTES
4
valores
abcd

➡➡➡➡➡➡

AHORA
6
valores
abcdef

- **a / Abrasión** (1 al 4).
- **b/ Corte por cuchilla** (1 al 5). Opcional si se muestra valor "e".
- **c/ Desgarro** (1 al 4).
- **d/ Perforación** (1 al 4).
- **e/ Corte** (nuevo ensayo, EN ISO 13997, en Newtons). (A a F). Ensayo Opcional, y obligatorio en caso de que haya desgaste en el corte por cuchilla (b).
- **f/ Impacto** (P en caso de que se ensaye y pase).

 **EN 374:2016**

Especifica los requisitos de:

 **EN 374-1 RIESGO QUÍMICO**

Tipo A	Tipo B	Tipo C
RESISTENCIA QUÍMICA MÍNIMA		
6	3	1
Contaminantes	Contaminantes	Contaminante

*Cada contaminante tiene asignada una letra y se muestran debajo del tipo de guante.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas que se deben tomar en cuenta en el proceso de corte con la motosierra son las siguientes:

- Mantener en orden y limpieza el puesto de trabajo 1.
- Utilizar los EPP correspondientes para el proceso de corte con la motosierra.
- Respetar las normas de seguridad, higiene y salud en el trabajo.
- Manipular correctamente la herramienta de corte utilizada en el puesto de trabajo 1.
- En caso de un incidente o accidentes laboral señalar y restringir el área para evitar nuevos incidentes o accidentes.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

LABORATORIO DE TRAZABILIDAD DE LA MADERA

Procedimiento de Trabajo Seguro



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO

**PROCESO DE CORTE CON LA SIERRA
CIRCULAR DE MESA**

MARZO 2023

ASMC-SGA-RG-MG-001

FECHA DE ENTREGA

CÓDIGO

ÍNDICE

1.	PROPÓSITO	235
2.	OBJETIVOS	235
2.1.	GENERAL	235
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	235
3.	ALCANCE	235
4.	REFERENCIAS NORMATIVAS	235
5.	TERMINOS Y DEFINICIONES	236
6.	RESPONSABILIDADES	237
7.	PROCEDIMIENTOS	238

1. PROPÓSITO

Brindar y establecer lineamientos adecuados para el proceso de corte con la sierra circular de mesa en el puesto de trabajo 2, con el fin de reducir la probabilidad de incidentes y accidente, para así precautelar la salud y seguridad del trabajador.

2. OBJETIVOS

2.3. GENERAL

Definir los requerimientos necesarios para la ejecución correcta y segura del proceso de corte con la sierra circular de mesa, aplicando las normas de seguridad, identificación de riesgos, pautas y medidas seguras en el área de corte para el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera.

2.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Exponer los riesgos asociados con el proceso de corte con la sierra circular de mesa.
- Proporcionar las pautas necesarias para las actividades de corte con la sierra circular de mesa.
- Conocer los mecanismos de protección en el proceso de corte con la sierra circular de mesa.

3. ALCANCE

El procedimiento de trabajo seguro es aplicable en todas las actividades que se requieren la utilización de la sierra circular de mesa en el Laboratorio de Trazabilidad de la Madera, ya que considera una serie de detalles sobre seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta que, en este lugar existes actividades diversas que son consideradas como un peligro y también existen amenazas a la integridad de quienes se relacionan con trabajos hechos en madera.

4. REFERENCIAS NORMATIVAS

- DECRETO 2393. Reglamento de seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo
- Reglamento interno de funcionamiento de los laboratorios talleres y centros de

simulación de la ESPOCH.

- NTE INEN 3864-1

5. TERMINOS Y DEFINICIONES

RIESGOS MECÁNICOS

Se puede definir como la probabilidad de que ocurra eventos fisiopatológicos como: cortes, punciones, golpes, aplastamientos, quemaduras, entre otros, al realizar operaciones que impliquen el uso o manipulación de herramientas, bien sea: manuales, maquinaria (lijadoras, taladros, tornos, prensas, etc.), manipulación de aparatos de elevación (grúas, puentes grúa, etc.), utilización de vehículos.

RIESGOS FÍSICOS

Por la manipulación o ingestión de gases o partículas radioactivas; exposición a radiaciones ionizantes y/o no ionizantes; exposición a ruidos y vibraciones o una carga calórica sobre la superficie corporal y quemaduras, especialmente aquellas que están sin protección.

RIESGOS BIOLÓGICOS

Riesgos por microorganismos, la infección por microorganismos se puede adquirir por distintas vías: inhalación, ingestión o contacto directo a través de la piel erosionada o mucosas, desecho de los animales o pelos, mordeduras, rasguños o auto inoculación durante la manipulación de ellos.

RIESGOS ERGONOMICOS

Como tal, la ergonomía vincula aspectos relacionados con la calidad de servicios, la eficiencia y las condiciones de trabajo: los sobreesfuerzos, las enfermedades profesionales músculo esqueléticas.

RIESGOS PSICOSOCIALES

Se establecen como las alteraciones y afectaciones que pueden afectar al ser humano de forma que teniendo un impacto a la integridad psicológica, emocional o mental en una actividad laboral.

INCIDENTE LABORAL

Es un suceso que se origina en el transcurso de trabajo, donde el daño producido es despreciable en el cual la persona afectada no sufre de lesiones corporales de gravedad. De manera que los accidentes y los incidentes laborales son sumamente similares, lo único en lo que se diferencia es la gravedad de los sucesos.

ACCIDENTE LABORAL

Es toda lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior; suceso repentino que puede producir la muerte y se origina por causa de una actividad laboral.

PRIMEROS AUXILIOS

Los primeros auxilios son todas aquellas medidas o actuaciones que realiza el auxiliador, en el mismo lugar donde ha ocurrido el accidente y con material prácticamente improvisado, hasta la llegada de personal especializado. Los primeros auxilios no son tratamientos médicos. Son acciones de emergencia para reducir los efectos de las lesiones y estabilizar el estado del accidentado.

6. RESPONSABILIDADES

Responsabilidades de Dirección de Talento Humano Seguridad y Salud en el Trabajo

- Realizar las inspecciones necesarias para verificar el cumplimiento del procedimiento por parte de los trabajadores.
- Proveer a los trabajadores de los elementos de protección personal adecuados.
- Brindar instrucciones detalladas sobre el uso de elementos de protección personal y medidas de prevención

Responsabilidades del técnico encargado

- Dar las indicaciones básicas a los estudiantes sobre los riesgos a los que están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.
- Será el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas seguridad al interior del laboratorio, por parte de los usuarios como estudiantes, docentes y estudiantes

investigadores y demás personas que se relacionen con el lugar.

- Conocer y cumplir el presente procedimiento de trabajo seguro para el proceso de corte con la sierra circular de mesa.
- Realizar pausas activas en el área de corte.
- Ocupar adecuadamente los EPP.
- Acatar las instrucciones del técnico en seguridad sobre medidas preventivas.
- No laborar en estado de ebriedad o intoxicación.

7. PROCEDIMIENTOS

La sierra circular de mesa es una herramienta para trabajar la madera, de potencia elevada que puede provocar incidentes graves para el trabajador, consiste en una hoja de sierra circular montada en un eje que es accionada por un motor eléctrico. El exceso de confianza, malas maniobras, desinformación de los riesgos presentes en la actividades que se realizan con la sierra circular de mesa y mala utilización de los elementos de protección personal son principales causas que provocan daños irreparables a la salud y seguridad del trabajador, por lo que es necesario la elaboración de un procedimiento de trabajo seguro para el proceso de corte con la sierra circular de mesa, con el fin de resguardar la seguridad y precautelas la salud del trabajador.

RIESGOS PRESENTES

- Golpe y corte por la no utilización de los elementos de protección personal
- Proyección de fragmentos y partículas
- Exposición a elevados niveles sonoros.
- Posturas forzadas

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJADORES EN EL ÁREA

- Colocarse adecuadamente los elementos de protección personal.
- Inspeccionar el estado del equipo.
- La mesa de trabajo debe mantenerse limpia y despejada.
- Inspección visual alrededor de la maquina en busca de obstáculos.
- Señalizar adecuadamente la ubicación de la mesa de trabajo.
- Mantenerse atentos ante el movimiento de la herramienta.
- No abandonar la herramienta con el motor en marcha.
- Realizar pautas activas para evitar la fatiga y disminuir las posturas forzadas al realizar

la actividad.

- Si el equipo presenta sobrecalentamiento se debe dejar enfriar por un momento para evitar el desgaste prematuro del equipo.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección Auditiva

Se utilizan máquinas o herramientas que producen bastante ruido, por lo que se deben elegir protectores auditivos que proporcionen una correcta atenuación dependiendo de los valores de exposición a los que se esté sometido. Para ello utilizaremos Tapones bajo normativa EN 352-2 y Orejeras EN 352-1.

- En ambientes de altas temperaturas y gran acumulación de polvos es preferible utilizar tapones.
- En situaciones de exposición repetida a ruidos de corta duración es preferible usar orejeras o tapones con arnés ya que su colocación y retirada es más rápida.

1988OJV - 1988-OJ



Protección Ocular

Los ojos y la cara son partes de nuestro cuerpo que están más expuestas a los daños producidos por proyecciones de partículas o virutas de madera provenientes de los diferentes procesos de trabajo como: corte, cepillado, fresado, etc.

Deben utilizarse gafas de protección de montura universal, montura integral Línea Pr0, montura integral línea Steel o pantallas faciales (Línea Crasher), (Línea Volt), dependiendo de la tarea a realizar bajo la normativa EN166.

2188GIASIN - 2188-GIA



Ropa de Protección Para Usuarios de la Sierra de Mano TS EN ISO 11393

La norma europea EN 11393, una norma que define los requisitos y los métodos de prueba de la ropa protectora producida para los trabajadores que utilizan sierras de mano, y esta norma ha sido republicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

TS EN ISO 11393



Guantes de seguridad

Los guantes de trabajo tienen como función principal la de proteger dedos, manos y antebrazos frente a posibles riesgos a la hora de tratar la madera, ya sea a la hora de transportarla, moverla o trabajarla, como por la manipulación de utensilios manuales o maquinarias.

Por este motivo es imprescindible la utilización de guantes de protección en función de las tareas que se van a desempeñar. Siendo las más comunes las de riesgo mecánico (EN 388) y riesgo químico (EN 374).

EN 388:2016

Especifica los valores de **RIESGO MECÁNICO**

ANTES
4
valores
abcd



AHORA
6
valores
abcdef

- **a / Abrasión** (1 al 4).
- **b/ Corte por cuchilla** (1 al 5). Opcional si se muestra valor "e".
- **c/ Desgarro** (1 al 4).
- **d/ Perforación** (1 al 4).
- **e/ Corte** (nuevo ensayo, EN ISO 13997, en Newtons). (A a F). Ensayo Opcional, y obligatorio en caso de que haya desgaste en el corte por cuchilla (b).
- **f/ Impacto** (P en caso de que se ensaye y pase).

EN 374:2016

Especifica los requisitos de:



EN 374-1 RIESGO QUÍMICO

Tipo A	Tipo B	Tipo C
RESISTENCIA QUÍMICA MÍNIMA		
6	3	1
Contaminantes	Contaminantes	Contaminante

*Cada contaminante tiene asignada una letra y se muestran debajo del tipo de guante.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas que se deben tomar en cuenta en el proceso de corte con la motosierra son las siguientes:

- Mantener en orden y limpieza el puesto de trabajo 2.
- Utilizar los EPP correspondientes para el proceso de corte con la sierra circular de mesa.
- Respetar las normas de seguridad, higiene y salud en el trabajo.
- Manipular correctamente la herramienta de corte utilizada en el puesto de trabajo 2.
- El dispositivo de encendido y apagado de la sierra circular debe estar ubicado al alcance del usuario, y de tal forma que no pueda presionarse por accidente.
- Una sierra circular cuenta con elementos de protección que deben verificarse antes de iniciar el trabajo. En caso de que alguno presente irregularidades, no debe utilizarse la máquina.
- Se deben validar las condiciones de la hoja o disco de corte, antes de comenzar a trabajar. En caso de que el disco presente algún defecto se debe sustituir inmediatamente.
- Se debe trabajar en una superficie firme, limpia y nivelada.
- No se debe utilizar la sierra circular a un nivel superior a los hombros.
- Cuando se trabaja con piezas de madera de grandes dimensiones, se debe cuidar el balance de la mesa de trabajo.
- Se debe sujetar la sierra circular firmemente con ambas manos y por las empuñaduras, sin hacer demasiada presión.
- El cuerpo debe mantenerse a un lado del disco de corte.

- En caso de un incidente o accidentes laboral señalar y restringir el área para evitar nuevos incidentes o accidentes.