



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

Gestión de riesgos en seguridad industrial en el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial

**Trabajo de Titulación para optar al título de:**  
**INGENIERA INDUSTRIAL**

**Autor:**

Damian Moyota, Adriana Vanessa

**Tutor:**

Ing. Luis López Mg.

**Riobamba, Ecuador. 2025**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Adriana Vanessa Damian Moyota** con cédula de ciudadanía **0604746933**, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: **Gestión de riesgos en seguridad industrial en el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 16 de enero del 2025



Adriana Vanessa Damian Moyota

C.I:0604746933

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Ing. Luis Stalin López Telenchana Mgs.** catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: GESTIÓN DE RIESGOS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EN EL LABORATORIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, bajo la autoría de Adriana Vanessa Damian Moyota por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 16 días del mes de enero de 2025



---

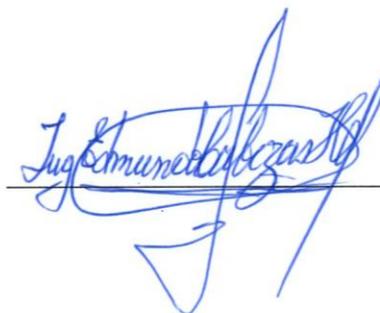
Ing. Luis Stalin López Telenchana Mgs.  
C.I: 1804229860  
**TUTOR**

### **Certificado de los Miembros del Tribunal**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **GESTIÓN DE RIESGOS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EN EL LABORATORIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**, presentado por Adriana Vanessa Damian Moyota, con cédula de identidad número 0604746933, bajo la tutoría de Ing. Luis Stalin López Telenchana Mgs.; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

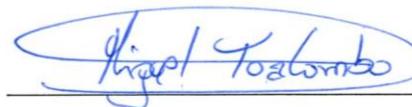
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 16 de enero del 2025.

Ing. Edmundo Bolívar Cabezas Heredia Ph.D.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Ing. Víctor Miguel Toalombo Vargas Mgs.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Ing. Gabriela Joseth Serrano Torres Mgs.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



## CERTIFICACIÓN

Que, Adriana Vanessa Damian Moyota con CC: 0604746933, estudiante de la Carrera Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“Gestión de riesgos en seguridad industrial en el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial”**, cumple con el 9%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 27 de noviembre de 2024



Firmado electrónicamente por:  
LUIS STALIN LOPEZ  
TELENCHANA

Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mgs.

**TUTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este proyecto de investigación a Dios, por su infinita sabiduría, fortaleza y amor, ya que me ha guiado y acompañado en cada paso de mi vida. Sin su luz, nada de esto sería posible.

A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y por siempre creer en mí. Gracias por ser mi mayor apoyo y por enseñarme los valores que hoy me guían.

A mis hermanos, por su compañía y por ser mi fuente de alegría y fortaleza. Cada uno de ustedes es una inspiración constante en mi vida.

A mis tías y tíos, por su cariño y consejos que siempre me han ayudado a mantenerme firme y motivado en esta vida.

A mi mejor amiga Anita, por su amistad inquebrantable, su comprensión y por estar siempre a mi lado, en los buenos y malos momentos. Gracias por ser mi confidente y apoyo condicional.

Este logro es un reflejo del amor, esfuerzo y apoyo de todos ustedes. ¡Gracias de todo corazón!

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la UNACH por brindarme la oportunidad de formarme académicamente y por ser un lugar donde e crecido tanto personalmente como profesionalmente. Gracias por ofrecerme los recursos, instalaciones y el apoyo necesario para llevar a cabo este proyecto de investigación.

A los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial, mi agradecimiento sincero por su dedicación, compromiso y por compartir con nosotros su vasto conocimiento y experiencia. Cada uno de ustedes ha dejado una huella significativa en mi formación, enseñándome no solo teoría, sino también el valor de la ética, el esfuerzo y la perseverancia en cada tarea profesional.

A mi tutor el Ing. Luis López, le agradezco profundamente por su orientación, paciencia y apoyo durante todo el proceso. Su experiencia y consejos han sido claves para la realización de este trabajo, y sin su valiosa ayuda no habría sido posible culminarlo de la mejor manera.

Este proyecto es el reflejo de todo el apoyo recibido y de los aprendizajes adquiridos durante mi tiempo en la universidad. A todos ustedes, muchas gracias por su contribución a mi crecimiento académico y profesional.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ECUACIONES

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	20
1.1    Antecedentes .....	21
1.2    Problema .....	23
1.3    Justificación .....	24
1.4    Objetivos .....	26
1.4.1    Objetivo general.....	26
1.4.2    Objetivos específicos .....	26
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	26
2.1    Fundamentación teórica .....	26
2.1.1    Seguridad Industrial .....	26
2.1.2    Lugar de trabajo .....	27
2.1.3    Accidente de trabajo .....	27
2.1.4    Incidente laboral.....	27
2.1.5    Peligro .....	27
2.1.6    Riesgo laboral .....	27

2.1.7	Daños derivados del trabajo.....	27
2.1.8	Clasificación de los riesgos laborales .....	28
2.1.9	Riesgos físicos .....	28
2.1.10	Riesgos mecánicos.....	28
2.1.11	Riesgos químicos .....	29
2.1.12	Riesgos biológicos .....	29
2.1.13	Riesgos psicosociales.....	30
2.1.14	Riesgos ergonómicos .....	30
2.1.15	Gestión de riesgos .....	30
2.1.16	Identificación de los peligros y riesgos laborales .....	30
2.1.17	Análisis de riesgo .....	32
2.1.18	Valoración del riesgo .....	32
2.1.19	Evaluación del riesgo .....	32
2.1.20	Prevención.....	36
2.1.21	Señalización de seguridad.....	37
2.1.22	Clasificación de señales de seguridad.....	37
2.1.23	Colores de seguridad.....	37
2.2	Fundamento legal.....	38
2.2.1	Constitución de la República del Ecuador .....	38
2.2.2	Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo .....	38
2.2.3	Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo: Resolución 957.....	39
2.2.4	Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	39
39		
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....		40
3.1	Tipo de Investigación.....	40
3.1.1	Investigación no experimental .....	40

3.1.2	Nivel descriptivo.....	40
3.2	Diseño de Investigación.....	40
3.2.1	De campo.....	40
3.3	Técnicas de recolección de Datos.....	40
3.3.1	Análisis de contenido.....	40
3.3.2	Observación.....	41
3.3.3	Check List.....	41
3.3.4	Encuesta.....	41
3.4	Población de Estudio y Tamaño de la Muestra.....	41
3.4.1	Población.....	41
3.5	Operacionalización de variables.....	41
3.6	Métodos de análisis, y procesamiento de datos.....	42
3.6.1	Procedimiento de la investigación.....	42
3.6.2	Análisis de datos.....	43
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		44
4.1	Identificación de las áreas de trabajo.....	44
4.2	Descripción de los procesos de las diferentes máquinas.....	44
4.2.1	Torno.....	44
4.2.2	Fresadora.....	45
4.2.3	Tronzadora.....	45
4.2.4	Yunque.....	46
4.2.5	Entenalla.....	46
4.2.6	Taladro de columna.....	46
4.2.7	Cizalla.....	47
4.2.8	Esmeril.....	47
4.3	Diagramas de flujo funcionales.....	47

4.4	Diagramas analíticos de los procesos .....	54
4.5	Guía de observación.....	59
4.6	Check List del laboratorio de Máquinas y Herramientas.....	60
4.7	Check List aplicado a cada puesto de trabajo .....	60
4.8	Encuesta de riesgos laborales.....	60
4.9	Identificación de riesgos laborales.....	61
4.10	Evaluación de los de los riesgos laborales mediante la metodología NTP 330.....	78
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		98
5.1	Conclusiones.....	98
5.2	Recomendaciones .....	100
CAPÍTULO VI. PROPUESTA.....		101
6.1	Señalética de prevención de riesgos .....	101
6.2	Señalética de obligación y prohibición para el ingreso al laboratorio .....	118
6.3	Señalética informativa .....	123
BIBLIOGRAFÍA .....		126
ANEXOS .....		128

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Determinación del nivel de deficiencia .....	34
<b>Tabla 2:</b> Determinación del nivel de exposición .....	34
<b>Tabla 3:</b> Significado de los diferentes niveles de probabilidad .....	35
<b>Tabla 4:</b> Determinación del nivel de consecuencia .....	35
<b>Tabla 5:</b> Significado del nivel de intervención .....	36
<b>Tabla 6:</b> Colores de seguridad y significado.....	38
<b>Tabla 7:</b> Operacionalización de variables.....	41
<b>Tabla 8:</b> Diagrama analítico del proceso del torno .....	55
<b>Tabla 9:</b> Diagrama analítico del proceso de la fresadora.....	56
<b>Tabla 10:</b> Diagrama de analítico del proceso de la tronzadora.....	57
<b>Tabla 11:</b> Diagrama de analítico del proceso del yunque .....	57
<b>Tabla 12:</b> Diagrama de analítico del proceso de la entenalla .....	58
<b>Tabla 13:</b> Diagrama de analítico del proceso del taladro de columna.....	58
<b>Tabla 14:</b> Diagrama de analítico del proceso de la cizalla .....	59
<b>Tabla 15:</b> Diagrama de analítico del proceso del esmeril.....	59
<b>Tabla 16</b> Identificación de riesgos laborales en el área de tornos.....	61
<b>Tabla 17</b> Identificación de riesgos laborales en el área de fresado.....	63
<b>Tabla 18</b> Identificación de riesgos laborales en el área de tronzado.....	66
<b>Tabla 19</b> Identificación de riesgos laborales en el área de yunques .....	67
<b>Tabla 20</b> Identificación de riesgos laborales en el área de entenallas.....	69
<b>Tabla 21</b> Identificación de riesgos laborales en el área de taladros de columna .....	70
<b>Tabla 22</b> Identificación de riesgos laborales en el área de cizallas.....	72
<b>Tabla 23</b> Identificación de riesgos laborales en el área de esmeriles.....	74
<b>Tabla 24</b> Identificación de riesgos laborales en el área del tablero de herramientas .....	76
<b>Tabla 25</b> Identificación de riesgos laborales en el área de insumos .....	77
<b>Tabla 26:</b> Evaluación de riegos identificados en el área de tornos .....	78
<b>Tabla 27</b> Evaluación de riegos identificados en el área de fresado .....	81
<b>Tabla 28</b> Evaluación de riegos identificados en el área de tronzado .....	84
<b>Tabla 29</b> Evaluación de riegos identificados en el área de yunques .....	86
<b>Tabla 30</b> Evaluación de riegos identificados en el área de entenallas .....	88
<b>Tabla 31</b> Evaluación de riegos identificados en el área de taladros de columna.....	89
<b>Tabla 32</b> Evaluación de riegos identificados en el área de cizallas .....	91

<b>Tabla 33</b>	Evaluación de riesgos identificados en el área de esmeriles .....	94
<b>Tabla 34</b>	Evaluación de riesgos identificados en el área del tablero de herramientas.....	95
<b>Tabla 35</b>	Evaluación de riesgos identificados en el área de insumos .....	97
<b>Tabla 36:</b>	Señalética de prevención para el área de tornos .....	102
<b>Tabla 37</b>	Señalética de prevención para el área de fresado.....	104
<b>Tabla 38</b>	Señalética de prevención para el área de Tronzado .....	107
<b>Tabla 39</b>	Señalética de prevención para el área de yunques .....	108
<b>Tabla 40</b>	Señalética de prevención para el área de entenallas .....	110
<b>Tabla 41</b>	Señalética de prevención para el área de taladros de columna .....	111
<b>Tabla 42</b>	Señalética de prevención para el área de cizallas .....	113
<b>Tabla 43</b>	Señalética de prevención para el área de esmeriles .....	115
<b>Tabla 44</b>	Señalética de prevención para el área del tablero de herramientas.....	116
<b>Tabla 45</b>	Señalética de prevención para el área de insumos .....	117
<b>Tabla 46:</b>	Señalética de obligación y prohibición según la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013 .....	118
<b>Tabla 47:</b>	Señales informativa según la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013.....	124

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Diagrama de flujo para la utilización del torno .....	48
<b>Figura 2:</b> Diagrama de flujo para la utilización de la fresadora .....	49
<b>Figura 3:</b> Diagrama de flujo para la utilización de la tronadora .....	50
<b>Figura 4:</b> Diagrama de flujo para la utilización del yunque .....	51
<b>Figura 5:</b> Diagrama de flujo para la utilización de la entenalla .....	51
<b>Figura 6:</b> Diagrama de flujo para la utilización del taladro de columna.....	52
<b>Figura 7:</b> Diagrama de flujo para la utilización de la cizalla.....	53
<b>Figura 8:</b> Diagrama del flujo para la utilización del esmeril .....	54
<b>Figura 9</b> Genero .....	185
<b>Figura 10</b> ¿Cuál es su rol en el laboratorio?.....	185
<b>Figura 11</b> ¿Qué tan frecuentemente utiliza el laboratorio?.....	186
<b>Figura 12</b> ¿Usted considera que en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial se han identificado riesgos laborales? (en caso de responder Si continúe la encuesta de lo contrario la encuesta finalizara) .....	186
<b>Figura 13</b> Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de tornos.....	187
<b>Figura 14</b> Identificación de factores de riesgo físico en el área de tornos .....	187
<b>Figura 15</b> Identificación de factores de riesgo químico en el área de tornos .....	188
<b>Figura 16</b> Identificación de factores de riesgo biológico en el área de tornos .....	188
<b>Figura 17</b> Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de tornos .....	189
<b>Figura 18</b> Identificación de factores de riesgos psicosociales en el área de tornos.....	189
<b>Figura 19</b> Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de fresado .....	190
<b>Figura 20</b> Identificación de factores de riesgo físicos en el área de fresado .....	190
<b>Figura 21</b> Identificación de factores de riesgo químico en el área de fresado .....	191
<b>Figura 22</b> Identificación de factores de riesgo biológico en el área de fresado .....	191
<b>Figura 23</b> Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de fresado .....	192
<b>Figura 24</b> Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de fresado.....	192
<b>Figura 25</b> Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de tronzado .....	193
<b>Figura 26</b> Identificación de factores de riesgo físico en el área de tronzado .....	193
<b>Figura 27</b> Identificación de factores de riesgo químico en el área de tronzado .....	194
<b>Figura 28</b> Identificación de factores de riesgo biológico en el área de tronzado .....	194
<b>Figura 29</b> Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de tronzado .....	195
<b>Figura 30</b> Identificación de factores de riesgo psicosociales en el área de tronzado .....	195
<b>Figura 31</b> Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de yunques.....	196
<b>Figura 32</b> Identificación de factores de riesgo físico en el área de yunques .....	196
<b>Figura 33</b> Identificación de factores de riesgo químico en el área de yunques.....	197

<b>Figura 34</b>	Identificación de factores de riesgo biológico en el área de yunques .....	197
<b>Figura 35</b>	Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de yunques .....	198
<b>Figura 36</b>	Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de yunque.....	198
<b>Figura 37</b>	Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de entenallas .....	199
<b>Figura 38</b>	Identificación de factores de riesgo físico en el área de entenallas .....	199
<b>Figura 39</b>	Identificación de factores de riesgo químico en el área de entenallas .....	200
<b>Figura 40</b>	Identificación de factores de riesgo biológico en el área de entenallas .....	200
<b>Figura 41</b>	Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de entenallas .....	201
<b>Figura 42</b>	Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de entenallas.....	201
<b>Figura 43</b>	Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de taladros de columna .....	202
<b>Figura 44</b>	Identificación de factores de riesgo físico en el área de taladros de columna .....	202
<b>Figura 45</b>	Identificación de factores de riesgo químico en el área de taladros de columna .....	203
<b>Figura 46</b>	Identificación de factores de riesgo biológico en el área de taladros de columna .....	203
<b>Figura 47</b>	Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de taladros de columna .....	204
<b>Figura 48</b>	Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de taladros de columna.....	204
<b>Figura 49</b>	Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de cizallas .....	205
<b>Figura 50</b>	Identificación de factores de riesgo físico en el área de cizallas .....	205
<b>Figura 51</b>	Identificación de factores de riesgo químico en el área de cizallas .....	206
<b>Figura 52</b>	Identificación de factores de riesgo biológico en el área de cizallas .....	206
<b>Figura 53</b>	Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de cizallas .....	207
<b>Figura 54</b>	Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de cizallas.....	207
<b>Figura 55</b>	Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de esmeriles .....	208
<b>Figura 56</b>	Identificación de factores de riesgo físico en el área de esmeriles .....	208
<b>Figura 57</b>	Identificación de factores de riesgo químico en el área de esmeriles .....	209
<b>Figura 58</b>	Identificación de factores de riesgo biológico en el área de esmeriles .....	209
<b>Figura 59</b>	Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de esmeriles .....	210
<b>Figura 60</b>	Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de esmeriles .....	210
<b>Figura 61</b>	Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de tableros de herramientas ....	211
<b>Figura 62</b>	Identificación de factores de riesgo físico en el área de tableros de herramientas.....	211
<b>Figura 63</b>	Identificación de factores de riesgo químico en el área de tableros de herramientas .....	212
<b>Figura 64</b>	Identificación de factores de riesgo biológico en el área de tableros de herramientas ....	212
<b>Figura 65</b>	Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de tableros de herramientas. 213	
<b>Figura 66</b>	Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de tableros de herramientas ..	213
<b>Figura 67</b>	Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de insumos.....	214
<b>Figura 68</b>	Identificación de factores de riesgo físico en el área de insumos .....	214
<b>Figura 69</b>	Identificación de factores de riesgo químico en el área de insumos.....	215

<b>Figura 70</b>	Identificación de factores de riesgo biológico en el área de insumos .....	215
<b>Figura 71</b>	Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de insumos .....	216
<b>Figura 72</b>	Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de insumos .....	216

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b>	Resoluciones 130 y 184 de Comisión de Carrera de Ingeniería Industrial.....	128
<b>Anexo 2:</b>	Guía de observación de riesgos .....	129
<b>Anexo 3:</b>	Lista de verificación de riesgos en el laboratorio de Máquinas y Herramientas .....	131
<b>Anexo 4:</b>	Check List del área de tornos .....	134
<b>Anexo 5:</b>	Check List del área de la fresadora .....	137
<b>Anexo 6:</b>	Check List del área de las tronadoras .....	140
<b>Anexo 7:</b>	Check List del área de yunques.....	143
<b>Anexo 8:</b>	Check List del área de entenallas .....	146
<b>Anexo 9:</b>	Check List del área de taladros de columna .....	149
<b>Anexo 10:</b>	Check List el área de cizallas .....	152
<b>Anexo 11:</b>	Check List del área de esmeriles .....	155
<b>Anexo 12:</b>	Check List del tablero de herramientas .....	158
<b>Anexo 13:</b>	Check List del área de insumos.....	161
<b>Anexo 14</b>	Modelo de la encuesta de identificación de riesgos laborales para el laboratorio de Máquinas y Herramientas.....	164
<b>Anexo 15</b>	Resultados de la encuesta a estudiantes de la asignatura de Máquinas y Herramientas ...	185
<b>Anexo 16:</b>	Cuadro de seguridad del laboratorio de Ingeniería Industrial.....	217
<b>Anexo 17:</b>	Fotografías de la implementación de la señalética de seguridad en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial.....	218

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1:</b>	Nivel de riesgo .....	33
--------------------	-----------------------	----

## **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial con el fin de gestionar los riesgos mecánicos y físicos identificados en los diferentes puestos de trabajo existentes.

Para ello se identificó los riesgos con la ayuda de una guía de observación y un Check List que fue aplicado en los diferentes procesos de las máquinas y herramientas encontradas en cada puesto de trabajo del laboratorio y con la metodología NTP 330 se pudo establecer la criticidad de los riesgos para obtener el nivel de riesgo y sugerir medidas de prevención.

En función a los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos y a la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013 se implementó señalética de seguridad como una medida preventiva para precautelar el bienestar y salud de las personas que ocupen el laboratorio de Máquinas y Herramientas.

Como resultado de esta investigación se muestra que la gestión de riesgos en Seguridad Industrial es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro en procesos de mecanizado, la misma implica la identificación y evaluación de riesgos, así como la implementación de medidas preventivas y correctivas que minimicen los peligros, a través de una cultura de seguridad.

**Palabras claves:** Gestión, riesgos, identificación, evaluación, NTP 330, señalética.

## ABSTRACT

This research project was carried out in the Machines and Tools area of the Industrial Engineering laboratory to manage the mechanical and physical risks identified in the different existing workstations.

The identification of mechanical and physical risks was carried out using an observation guide and a checklist that was applied to the different processes of the machines found in each workstation in the laboratory. Using the NTP 330 methodology, the criticality of the risks could be established to obtain the risk level and suggest prevention measures.

Based on the results obtained in evaluating mechanical and physical risks and the NTE INEN—ISO 3864-1:2013 standard, safety signage was implemented as a preventive measure to safeguard the well-being and health of the people who occupy the Machines and Tools laboratory.

Risk management in industrial safety is essential to preventing accidents and ensuring a safe work environment in machine processes. It involves the identification and evaluation of risks, as well as the implementation of preventive and corrective measures that minimize dangers through a safety culture.

**Keywords:** management, risks, identification, evaluation, NTP 330, signage.



Reviewed by:  
Ms.C. Ana Maldonado León  
ENGLISH PROFESSOR  
C.I.0601975980

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La gestión de riesgos en Seguridad Industrial es un componente esencial y fundamental de cualquier organización que busque proteger la salud y la integridad de sus trabajadores, debido a que es un proceso en el que se debe identificar, evaluar y reducir riesgos en el área de trabajo.

La seguridad laboral es un aspecto primordial en cualquier entorno de trabajo, particularmente en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de Ingeniería Industrial donde se llevan a cabo actividades prácticas para un mejor aprendizaje, las cuales implican riesgos potenciales para la integridad física de los docentes, técnicos y estudiantes, es por lo que se implementarán medidas preventivas que contribuyan a minimizar o mitigar los riesgos identificados.

La señalética de seguridad juega un papel importante ya que una señalización adecuada y clara permite advertir, informar y guiar a las personas que utilicen el espacio de los posibles peligros presentes en el entorno práctico proporcionando así una comunicación visual efectiva y ayudando a prevenir enfermedades profesionales causadas por agentes físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos o psicosociales.

En la metodología se presenta una investigación de campo de tipo descriptiva no experimental ya que busca observar, identificar y evaluar los riesgos mecánicos y físicos dentro de su entorno sin modificar ni intervenir en su contexto.

El objetivo de este proyecto de investigación es llevar a cabo la identificación y evaluación de riesgos, dando como medida preventiva la implementación de señalética en el laboratorio de Máquinas y Herramientas de la carrera de Ingeniería Industrial, con el fin de minimizar los riesgos identificados a través de la colocación estratégica de señales, símbolos y colores apropiados, generando así conciencia sobre los peligros existentes.

Es así como se abordarán diferentes aspectos relacionados con la identificación, medición y evaluación de los riesgos laborales presentes en dicho laboratorio, cabe recalcar que la selección adecuada de señales promueve un entorno de trabajo seguro y confiable para todos los usuarios.

En resumen, la gestión de riesgos en Seguridad Industrial enfocada hacia la implementación de señalética en el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de Ingeniería Industrial es un proyecto de vital importancia que busca garantizar la integridad y

bienestar de los docentes y estudiantes, promoviendo así un entorno de trabajo seguro, confiable y libre de riesgos.

Cabe recalcar que la presente investigación esta distribuida de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se presenta la introducción sobre el tema de investigación realizado en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial, se presenta estudios anteriores sobre el tema, la justificación por la que se realizó el tema y los objetivos que se cumplieron en esta.

Capítulo II, se da a conocer el marco teórico que comprende el marco referencial en donde se presentan definiciones que ayuden a comprender de manera clara términos que se mencionan y también se encuentra el marco legal en el que se presentan leyes y normas referentes al tema.

Capítulo III, se da a conocer la metodología que se utilizó que comprende el tipo, diseño, enfoque, técnicas e instrumentos de recolección de datos, además la operacionalización de variables y el procedimiento detallado para el desarrollo de la investigación.

Capítulo IV, se presenta los resultados y la discusión que se obtuvieron al cumplir con los objetivos planteados como fue la identificación de riesgos y evaluación de los mismo mediante la metodología NTP 330, en donde como fin tiene presentar medidas de prevención.

Capítulo V, se presentan las conclusiones en función a los objetivos cumplidos y sus respectivas recomendaciones.

Capítulo VI, se presenta en función a la evaluación realizada la señalética de seguridad que se va a implementar en el laboratorio.

## **1.1 Antecedentes**

Se han encontrado varios documentos y estudios vinculados con la temática de investigación en donde los autores trataron sobre la gestión de riesgos aplicada a diferentes establecimientos, las investigaciones relacionadas con el tema se desarrollaron a nivel nacional y de América Latina en donde resaltan aspectos importantes para el desarrollo de este proyecto de investigación.

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se realizó el tema “Implementación de señalética de seguridad y elaboración del plan de emergencia para el parque temático agroambiental RICPAMBA de la ciudad de Riobamba”. (Maldonado, 2017, p. 1)

En el trabajo de Maldonado (2017) se ha desarrollado e implementado un plan de emergencia en el parque temático agroambiental RICPAMBA según la metodología del

Modelo Integral del Plan Institucional de Gestión de Riesgos, el que permitió evaluar la vulnerabilidad y amenazas, identificando un 63% de inseguridad por la falta de un plan de riesgos institucional y con la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013 se implementó señalética de seguridad, alarmas contra incendios y mapas de evacuación, con el fin de minimizar riesgos catastróficos para empleados y visitantes, evitando pérdidas humanas y económicas.

Un segundo trabajo titulado “Análisis de riesgos e implementación de señalética y seguridad por monitoreo mediante cámaras en el taller básico de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH”. (León & Mora, 2017, p. 1)

El trabajo tiene como objetivo identificar peligros y minimizar riesgos, así como evaluar las condiciones de seguridad y salud ocupacional en la bodega de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, el estudio comenzó con el diagnóstico de la situación actual, recopilando información de campo e investigando normativas para identificar los peligros y evaluar los riesgos utilizando la metodología de la Guía Técnica Colombiana (GTC 45) por lo que se concluyó que existía un alto índice de inseguridad debido a condiciones deficientes, falta de capacitación y equipos obsoletos, como resultado se implementó mejoras que redujeron el riesgo inicial en un 87% y en algunos casos los riesgos fueron eliminados completamente (León & Mora, 2017).

Una investigación realizada por Aguayo (2014) en la Universidad Técnica de Ambato titulada “Gestión técnica de Seguridad Industrial para la prevención de riesgos laborales en el área de producción de la CURTIDURIA TUNGURAHUA S.A”, hace mención que las leyes y normas de seguridad son esenciales para proteger a los trabajadores, especialmente en entornos de alto riesgo como la Curtiduría Tungurahua, esta empresa carece de planes y documentos técnicos para gestionar riesgos, resultando así en accidentes laborales.

La investigación identificó la falta de capacitación, el mal uso de equipos de protección y la confianza excesiva de los trabajadores, con estos resultados se propuso aplicar el reglamento del Instituto Andino de Seguridad en el Trabajo Resolución 957, para mitigar los riesgos críticos que son los mecánicos y el ruido excesivo que supera los 85 dBA, además de mejorar la señalética, el orden y la capacitación para reducir los riesgos laborales (Aguayo, 2014).

La investigación realizada por Martínez (2012) sobre el tema “Sistema de gestión de riesgos para la prevención de accidentes laborales en el hospital IESS de Ambato” menciona que se ha diseñado un sistema de gestión para identificar y evaluar los riesgos y accidentes en el hospital, proponiendo así metodologías de investigación y prevención, este sistema utiliza

métodos estandarizados y procedimientos para prevenir inseguridades laborales, también se determinó la magnitud de riesgos en cada área y puesto de trabajo, concientizando a cada uno de los empleados sobre los peligros y las acciones a tomar, se establecieron procedimientos y programas de contingencia, se seleccionaron equipos de protección personal y señalética para una correcta identificación de los riesgos que pueden provocar accidentes en las instalaciones.

Por último se tiene la investigación de Iñiguez (2012) con el tema de “Implementación de un sistema de señalética en el tema de Seguridad Industrial para el laboratorio del taller de mecánica” el cual utiliza un método visual, descriptivo, analítico y practico para la identificación de señales que hagan falta en el taller, con el proceso anterior realizado se implementó símbolos adecuados para el laboratorio, destacando así la importancia de contar con rótulos que conviertan al espacio en un lugar seguro, aunque la señalización adecuada no elimina completamente los riesgo, ayuda a evitar errores por desconocimiento, minimizando así la severidad y frecuencia de accidentes.

## **1.2 Problema**

La norma ISO 31000 (2018) establece que la gestión de riesgos se refiere al “proceso de identificar, evaluar, gestionar y monitorear los riesgos que podrían afectar los resultados de los objetivos de una organización”. (p. 14)

Es por lo que a nivel mundial la gestión de riesgos en Seguridad Industrial y la implementación de señalética son aspectos de gran relevancia debido a su impacto en el bienestar de los trabajadores, la sostenibilidad empresarial y la sociedad en su conjunto ya que se puede promover un entorno de trabajo seguro, esencial para un mundo laboral más eficiente.

La importancia de la gestión de riesgos en Seguridad Industrial y la implementación de señales a nivel nacional es fundamental para garantizar el bienestar de los trabajadores y la comunidad en general, debido a que es un país con una economía diversa que incluye al sector agrícola, la industria manufacturera, el sector petrolero y minero, entre otros. En estos entornos laborales, la prevención de accidentes y la protección de la salud de los trabajadores son aspectos críticos que hasta hoy en la actualidad no son controlados en su totalidad.

La gestión adecuada de riesgos y la implementación de señalética de seguridad contribuye a reducir accidentes laborales y enfermedades profesionales, lo que a su vez disminuye los costos asociados a lesiones, hospitalizaciones, pérdidas humanas y pérdidas productivas.

Actualmente el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial no cumple con la normativa de señalética de seguridad NTE INEN – ISO 3864-1:2013 (Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad), al no tener en cuenta esta normativa se ha observado la falta de señalética la cual determine los lineamientos de seguridad que debe seguir el personal técnico, administrativo y estudiantes pertenecientes a la universidad.

En la investigación el problema radica en que no existe la advertencia necesaria de la existencia de riesgos en el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial, lo que conlleva a un aumento de accidentes laborales y la falta de conocimiento sobre los peligros existentes.

El problema se agrava en un nuevo laboratorio ya que es fundamental establecer desde el principio un entorno seguro y propicio para el desempeño laboral, la falta de señalética adecuada genera desinformación y falta de conciencia sobre los riesgos presentes en el área de Máquinas y Herramientas.

Por lo tanto, es necesario abordar esta problemática mediante distintas acciones como la implementación de señalética de seguridad eficiente y adecuada, misma que permitirá informar, alertar y guiar a los usuarios sobre los riesgos existentes.

### **1.3 Justificación**

La gestión de riesgos en Seguridad Industrial en el área de Máquinas y Herramientas lleva a la implementación de señalética ya que es fundamental para proteger la integridad física y la salud de los docentes, técnicos y estudiantes que realicen prácticas, con esto se pueden prevenir los riesgos mediante señales claras y comprensivas, además reduce la posibilidad de accidentes y se promueve un entorno laboral seguro.

La gestión de riesgos laborales tiene como objetivo primordial proteger al personal de posibles accidentes, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, al identificar y evaluar los riesgos presentes en el entorno laboral se pueden implementar medidas preventivas y de control para minimizar dichos peligros y proteger la integridad física y mental de los trabajadores.

La gestión de riesgos está respaldada por reglamentos y legislaciones específicas para Ecuador se tiene la Constitución de la República del Ecuador de 2008, Código del Trabajo, el Decreto ejecutivo 2393, Ley de Seguridad Social, Normas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en donde es una obligación cumplir con estas normativas de parte de

los empleadores y contribuyentes para evitar sanciones y multas, el cumplimiento normativo demuestra el compromiso de la organización con la seguridad y la salud de sus empleados.

Al implementar medidas de gestión se crea un ambiente laboral más seguro y saludable, esto no solo reduce la probabilidad de ocurrencia de accidentes o lesiones, sino que también contribuye a mejorar el bienestar general de los trabajadores ya que un entorno laboral seguro y saludable promueve la satisfacción laboral, la productividad y la retención del personal.

La gestión efectiva de los riesgos laborales puede ayudar a reducir los costos asociados con accidentes de trabajo, lesiones y enfermedades profesionales, estos costos a su vez incluyen gastos médicos, indemnizaciones, tiempos perdidos, interrupciones en la producción y daño a la reputación de las empresas, al prevenir o minimizar los peligros se pueden evitar estos costos innecesarios y proteger la rentabilidad de estas.

Este proyecto de investigación se da por un requerimiento institucional, el cual fue aprobado mediante Resolución 185 (Anexo 1) de Comisión el 13 de mayo del 2023, en el que se solicita exclusivamente desarrollar un proyecto de investigación que se enfoque en implementar señalética de Seguridad Industrial en las instalaciones de la nave nueva de la carrera de Ingeniería Industrial, este pedido se da en vista de que es una planta recién inaugurada por lo que aún no ha sido utilizada y esta acción será considerada una de las primeras medidas de Seguridad que se adoptan para el beneficio de docentes y estudiantes, buscando advertir de manera oportuna los peligros que se generan en los distintos procesos de mecanizado presentes en el laboratorio.

Para dar cumplimiento con la disposición emitida por Comisión de Carrera se ha procedido a identificar los factores de riesgo y a realizar una evaluación de tipo cualitativa que es la base para establecer que señales de seguridad deberían establecerse y en cuanto a las mediciones de los factores de riesgo no se han desarrollado ya que no es un requisito para establecer señalética en un lugar de trabajo.

Además, existen normativas específicas en materia de seguridad y salud laboral que requieren la implementación de señalética de seguridad (NTE INEN-ISO 3864-1:2013) en los lugares de trabajo, al llevar a cabo esta investigación se busca garantizar el cumplimiento de esta normativa y evitar posibles accidentes laborales.

La implementación de señalética en el área de Máquinas y Herramientas es esencial para la seguridad y la salud de los trabajadores, los letreros y símbolos visuales ayudan a identificar los posibles peligros y riesgos presentes en el entorno laboral lo que permite al personal tomar medidas preventivas evitando así accidentes.

Es así como la señalética clara y comprensible desempeña un papel importante en la prevención de accidentes y lesiones laborales, los letreros de advertencia, las indicaciones de precaución y las instrucciones de uso ayudan a los trabajadores a identificar y comprender los posibles peligros y a adoptar medidas preventivas adecuadas, esto contribuye a reducir la posibilidad de incidentes y a proteger la integridad física del personal.

Cabe recalcar que en este proyecto de investigación se utilizó el Decreto Ejecutivo 2393 vigente en materia de Seguridad Industrial durante el periodo de desarrollo de este proyecto de investigación, actualmente se cuenta ya con el Decreto Ejecutivo 255 el cual habla de riesgos locativos.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Gestionar los riesgos en el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial mediante la aplicación de las etapas de la gestión de riesgos para determinar medidas preventivas de control.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Identificar peligros presentes en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial mediante la observación, la aplicación de un Check List y de una encuesta para determinar los riesgos presentes.
- Evaluar los riesgos identificados en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial mediante la aplicación de la metodología NTP 330 para establecer su criticidad.
- Implementar señalética de seguridad mediante la norma técnica NTE INEN – ISO 3864-1:2013 para prevenir los riesgos evaluados.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Fundamentación teórica**

#### ***2.1.1 Seguridad Industrial***

Se lo define como un conjunto de acciones, normas y procedimientos orientado a garantizar la protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de las condiciones en su entorno de trabajo, buscando así prevenir accidentes, enfermedades profesionales y cualquier

daño derivado de la realización de actividades laborales, promoviendo así un ambiente laboral seguro y saludable (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).

### **2.1.2 Lugar de trabajo**

Es todo sitio, área, espacio físico en donde los trabajadores realizan actividades relacionadas con su labor, bajo la supervisión y control de empleadores, incluye instalaciones principales de la empresa, áreas anexas, móviles o temporales en las que se desarrollen tareas vinculadas con el trabajo (Comunidad Andina de Naciones [CAN], 2005).

### **2.1.3 Accidente de trabajo**

Es todo aquella actividad, tarea o función que un trabajador realiza como parte de sus responsabilidades laborales, ya sea de forma natural, técnica, administrativa o intelectual, dentro de un entorno bajo la dirección del empleador o de quien actúe en su representación (CAN, 2005).

### **2.1.4 Incidente laboral**

Suceso presente en el curso de la jornada laboral como un evento inesperado relacionado con el trabajo donde la persona afectada no sufre lesiones corporales, en el que solo se requieren cuidados de primeros auxilios, estos eventos reflejan fallas en las condiciones de seguridad o en los procesos laborales y deben ser analizadas para prevenir accidentes futuros (CAN, 2005).

### **2.1.5 Peligro**

Se lo define como cualquier fuente, situación o acto con el potencial de causar daño, lesiones, enfermedades o impactos negativos sobre la salud de las personas, el medio ambiente o los bienes materiales dentro de un entorno laboral (CAN, 2005).

### **2.1.6 Riesgo laboral**

El riesgo laboral se lo define como “la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño a su salud o bienestar como consecuencia de la exposición a factores peligrosos presentes en el entorno laboral”. (Gómez, 2017)

### **2.1.7 Daños derivados del trabajo**

Los daños derivados del trabajo son todas aquellas afectaciones a la salud, ya sea física o psicológica, que resultan de las actividades laborales o de las condiciones en el entorno de

trabajo, entre estos daños se incluyen lesiones, enfermedades profesionales y cualquier deterioro del bienestar del trabajador causado por la exposición a riesgos laborales (Gómez, 2017).

### **2.1.8 Clasificación de los riesgos laborales**

De acuerdo con Decreto Ejecutivo 2393 (2003) los riesgos laborales se clasifican en:

Riesgos físicos

Riesgos mecánicos

Riesgos químicos

Riesgos biológicos

Riesgos psicosociales

Riesgos ergonómicos

### **2.1.9 Riesgos físicos**

El factor de riesgo físico se define como aquel factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador dependiendo de la intensidad tiempo de exposición y concentración de este cuando se interactúa con formas de energía, según Espín (2014) entre los factores de riesgo físico encontramos:

Iluminación

Ruido

Vibraciones

Humedad

Estrés térmico

Contacto térmico

Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes

Contactos eléctricos directos e indirectos

Incendios

Explosiones (pp. 40-60)

### **2.1.10 Riesgos mecánicos**

Los factores de riesgos mecánicos se pueden definir como todos los objetos, máquinas, equipos y herramientas que, por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación y disposición de estos tienen la capacidad permisible de entrar en contacto con las personas o materiales provocando lesiones o daños según corresponda, el Instituto

Colombiano de Normalización Técnica y Certificación [ICONTEC] (2004) menciona que los factores de riesgos mecánicos son:

- Aplastamiento
- Cizallamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Cortes o seccionamientos
- Enganches
- Arrastres o atrapamientos
- Perforaciones
- Atropellos o golpes por vehículos (p. 41)

#### **2.1.11 Riesgos químicos**

Menciona que las sustancias químicas puedan generar daño a la salud humana, el medio ambiente o la infraestructura debido a las propiedades que tienen ya que pueden ser tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, según la (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2024) menciona que los factores de riesgo químico son:

- Exposición a agentes o vapores tóxicos, irritantes o corrosivos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto con sustancias caústicas o corrosivas
- Exposición a aerosoles sólidos o líquidos (p. 22)

#### **2.1.12 Riesgos biológicos**

Se refiere a la probabilidad de que organismos vivos como virus, parásitos, bacterias u hongos causen daño en seres humanos, animales o plantas, este tipo de riesgo se da por la exposición o manipulación de organismo según la SGR (2024) dice que los factores del riesgo biológico son:

- Exposición virus, bacterias, patógenos, hongos (contaminantes biológicos)
- Exposición a venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Exposición a insectos o roedores (p. 22)

### **2.1.13 Riesgos psicosociales**

Son aquellos factores del entorno laboral que pueden afectar la salud mental, emocional y social de los trabajadores en su entorno según la SGR (2024) menciona que los factores del riesgo psicosocial son:

Carga y ritmo mental

Alta responsabilidad

Toma de decisiones

Acoso laboral

Amenaza delincencial

Inadecuada supervisión

Relaciones interpersonales

Inseguridad laboral (p. 23)

### **2.1.14 Riesgos ergonómicos**

Son aquellas condiciones del entorno laboral que pueden causar lesiones o enfermedades relacionadas con la forma en que las actividades laborales son realizadas, la disposición de los espacios de trabajo y la interacción entre el trabajador y su equipo, según SGR (2024) menciona que los factores del riesgo ergonómico son:

Carga física por levantar o manejar objetos pesados

Carga física por postura parado o sentado

Movimientos repetitivos

Levantamiento manual de cargas

Tareas repetitivas (p. 23)

### **2.1.15 Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos es reconocida como una parte integral de las buenas prácticas de gestión, es un proceso que se encuentra compuesto por la identificación, evaluación y la minimización del impacto del riesgo (ICONTEC, 2004).

### **2.1.16 Identificación de los peligros y riesgos laborales**

La identificación de peligros y riesgos es el punto de partida dentro de la evaluación de riesgos ya que es un proceso organizado y estructurado que se utiliza para reconocer y ubicar aquellos elementos o situaciones que pueden representar un riesgo significativo para la seguridad y salud de los trabajadores (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2017).

Según la ISO 45001 (2018) la organización debe establecer, implementar y mantener un proceso de identificación continua y proactiva de los peligros. Los procesos deben tener en cuenta:

- a) Como se organiza el trabajo, los factores sociales, el liderazgo y la cultura organizacional.
- b) Las actividades y las situaciones rutinarias y no rutinarias, incluyendo los peligros que surgen de:
  - 1) La infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar del trabajo.
  - 2) El diseño de productos y servicios, la investigación, el desarrollo, los ensayos, la producción, el montaje, la construcción, la prestación de servicios, el mantenimiento y la disposición
  - 3) Los factores humanos
  - 4) Como se realiza el trabajo
- c) Los índices pasados pertinentes internos o externos a la organización incluyendo emergencias y sus causas
- d) Las situaciones de emergencias potenciales
- e) Las personas incluyendo la consideración de:
  - 1) Aquellas con acceso al lugar y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas.
  - 2) Aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización.
  - 3) Los trabajadores en una organización que no está bajo el control de la organización.
- f) Otras fuentes incluyendo la consideración de:
  - 1) El diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/equipos, los procesos operativos y la organización del trabajo, incluyendo su adaptación a las necesidades y capacidades de los trabajadores involucrados.
  - 2) Las situaciones que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo causadas por actividades relacionadas con el trabajo o el control de la organización

- 3) Las situaciones no controladas por la organización y que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo pueden causar lesiones y deterioro de la salud a personas en el lugar de trabajo
- g) Los cambios reales propuestos en la organización y que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden causar lesiones y deterioro de la salud a personas en el lugar de trabajo.
- h) Los cambios en el conocimiento y la información sobre los peligros que puedan llegar a existir (pp. 14-15).

### ***2.1.17 Análisis de riesgo***

Es el estudio de las causas que generan posibles amenazas para los trabajadores en su lugar de trabajo, además se determinan las consecuencias que estas pueden causar tanto para el trabajador y a la empresa (OIT, 2017).

### ***2.1.18 Valoración del riesgo***

Se da con el fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos donde se cuantifica la probabilidad de que ocurra un evento no deseado y el impacto que este suceso puede tener en las personas el medio ambiente o los activos de una organización (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 1997).

### ***2.1.19 Evaluación del riesgo***

Proceso de valoración del riesgo por el cual se analiza la probabilidad de ocurrencia y posibles consecuencias para la salud y seguridad de los trabajadores además, es la posibilidad de que se verifique un peligro en un lugar de trabajo (OIT, 2017).

Según la norma ISO 31000 (2018) la evaluación de riesgos es el proceso global de identificación, análisis y evaluación de los riesgos.

**2.1.19.1 Identificación de riesgos.** En la identificación del riesgo se debe encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización a lograr sus objetivos, se debe contar con información oportuna, adecuada y renovada, según la norma ISO 31000 (2018) se deben tomar en consideración los siguientes factores para identificar los riesgos:

- Las fuentes de riesgos tangibles e intangibles
- Las causas y los eventos

- Las amenazas y las oportunidades
- Las vulnerabilidades y las capacidades
- Los cambios en los contextos internos y externos
- Los indicadores de riesgos emergentes
- La naturaleza y el valor de los activos y los recursos
- Las consecuencias y el valor de los activos y los objetivos
- Las limitaciones de conocimiento y la confiabilidad de la información
- Los factores relacionados con el tiempo
- Los sesgos, los supuestos y las creencias de las personas involucradas (p. 13)

**2.1.19.2 Análisis de riesgos.** Se debe entender la naturaleza de los riesgos y sus características en donde se consideran incertidumbres, fuentes de riesgos, consecuencias, probabilidades, eventos, escenarios, controles y su efectividad, en la norma ISO 31000 (2018) para el análisis de riesgos se debe considerar los siguientes factores:

- La probabilidad de los eventos y las consecuencias.
- La naturaleza y la magnitud de las consecuencias,
- La complejidad y la interconexión
- Los factores relacionados con el tiempo y la volatilidad
- La efectividad de los controles existentes
- Los niveles de sensibilidad y de confianza (p. 14)

**2.1.19.3 Evaluación de riesgos.** El propósito de la evaluación de riesgos es apoyar a la toma de decisiones, además la evaluación implica comparar los resultados del análisis de riesgos con los criterios establecidos, para determinar si se requiere una acción adicional, (ISO 31000, 2018).

En este trabajo de investigación se utilizará la metodología NTP 330 para evaluar los riesgos mecánicos y físicos la cual se basa en la probabilidad de ocurrencia de un accidente y la consecuencia que puede generar un riesgo.

Según Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST] (1993) el nivel de riesgo se determina mediante la siguiente Ecuación 1: (p. 2).

**Ecuación 1:** Nivel de riesgo

$$NR = NP \times NC$$

(NR): Nivel de riesgo

(NP): Nivel de probabilidad

(NC): Nivel de consecuencia

Para poder calcular el nivel de probabilidad se debe calcular primero el nivel de deficiencia y el nivel de exposición con los siguientes cuadros de evaluación.

**Tabla 1:**

*Determinación del nivel de deficiencia*

<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>ND</b>	<b>Significado</b>
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.

**Autor:** (INSST, 1993)

**Tabla 2:**

*Determinación del nivel de exposición*

<b>Nivel de exposición</b>	<b>NE</b>	<b>Significado</b>
Continuamente (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

---

**Fuente:** (INSST, 1993)

En función al nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo se logra determinar el nivel de probabilidad, a continuación, se muestra la tabla de los diferentes niveles de probabilidad con sus respectivos significados.

**Tabla 3:**

*Significado de los diferentes niveles de probabilidad*

---

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (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.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorada con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

---

**Fuente:** (INSST, 1993)

**Tabla 4:**

*Determinación del nivel de consecuencia*

---

Nivel de deficiencia	NE	Significado	
		Daños personales	Daños materiales

---

Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	30	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:**(INSST, 1993)

**Nota.** En la determinación de la consecuencia se toma en consideración cuatro niveles categorizando así los daños a la persona y daños materiales.

Una vez calculado el nivel de riesgo con las tablas anteriores se puede identificar el nivel de intervención según la tabla que se muestra a continuación.

**Tabla 5:**

*Significado del nivel de intervención*

Nivel de intervención	NE	Significado
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:** (INSST, 1993)

**2.1.20 Prevención**

Según Gómez (2017) la prevención de accidentes laborales es “el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de disminuir los riesgos derivados del trabajo”.(p. 8)

Es por lo que en este trabajo como medida preventiva se implementará señalética de seguridad para prevenir riesgos mecánicos y físicos identificados y evaluados en el laboratorio de Máquinas y Herramientas de la carrera de Ingeniería Industrial.

### **2.1.21 Señalización de seguridad**

El Decreto Ejecutivo 2393 (2003) menciona en el artículo 164 que las señales de seguridad se establecerán en orden para indicar la existencia de un riesgo y medidas a adoptar ante los mismos y determinar equipos de protección a utilizarse, además las señales de seguridad son empleadas para que el riesgo sea fácilmente advertido o identificado por los trabajadores.

### **2.1.22 Clasificación de señales de seguridad**

Señales de prohibición (S.P.): El Decreto Ejecutivo 2393 (2003) menciona que es la señal que prohíbe a las personas un comportamiento susceptible de provocar un incidente y su mandato es total.

Además, estas señales serán de forma circular y el color base de estas será el rojo, en un círculo central sobre un fondo blanco se dibujará en negro el símbolo de lo que se quiere prohibir.

Señal de obligación (S.O.): Esta señal obliga el uso de implementos de seguridad, además serán de forma circular con fondo azul y un reborde de color blanco, sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

Señal de prevención o advertencia (S.A.): Esta señal advierte al trabajador de un peligro o riesgo, está constituida por un triángulo equilátero y llevará un borde exterior color negro, el fondo del triángulo será de color amarillo sobre el que se dibujará en negro el símbolo del riesgo que se avisa (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).

Señal de información (S.A.): Esta señal proporciona información general sobre cualquier tema. Será de forma cuadrada o rectangular su color de fondo será verde llevando un borde blanco, el símbolo se inscribe en blanco colocando en el centro de la señal (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).

### **2.1.23 Colores de seguridad**

En la presente tabla se presentarán los colores de seguridad y el uso de estos según la norma NTE INEN-ISO 3864-1, 2013.

**Tabla 6:**

*Colores de seguridad y significado*

<b>COLOR</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>EJEMPLOS DE USO</b>
Rojo	Alto Prohibición	Señal de parada, signo de prohibición. Este color también se usa para prevenir fuego y para marcar equipos contra incendios y su localización.
Amarillo	Atención, Cuidado, Peligro	Indicación de peligro (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos
Verde	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
Azul	Acción obligatoria Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.

**Autor:** Adaptado de (NTE INEN-ISO 3864-1, 2013)

## **2.2 Fundamento legal**

### **2.2.1 Constitución de la República del Ecuador**

El presente trabajo se basa en los requisitos legales de la Constitución de la República del Ecuador, Pactos Internacionales, Ministerio de Relaciones Laborales y otras normas relacionadas con el tema de investigación.

En el artículo 389 literal 3 de la Constitución de la República del Ecuador hace mención que “todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente y en forma transparente la gestión de riesgos en su planificación y gestión”(Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador [ANC], 2008)

### **2.2.2 Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo**

En el artículo 11 literal b se menciona que se debe “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 y otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos”. (CAN, 2004)

En el artículo 11 literal c se menciona que se debe “Combatir y controlar los riesgos en seguridad en el medio de trabajo y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual”. (CAN, 2004)

### **2.2.3 *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo: Resolución 957***

En el artículo 1 menciona que de acuerdo con el artículo 9 del Decreto 584 los Países miembros desarrollaron los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para lo cual se podrán tener en cuenta la gestión administrativa, gestión técnica, gestión de talento humano y procesos operativos básicos (CAN, 2005).

### **2.2.4 *Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores***

En el artículo 11 en el literal 9 menciona que una de las medidas claves para promover la seguridad en el entorno laboral es brindar conocimientos claros y completos sobre los riesgos asociados a los distintos lugares de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).

Por lo tanto, al ingresar al área de trabajo en las instalaciones del laboratorio de Máquinas y Herramientas se debe realizar una inducción sobre los riesgos a los que van a estar expuestos.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de Investigación.**

#### **3.1.1 *Investigación no experimental***

“Investigación que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”.(Fernández Carlos & Baptista Pilar, 2014)

Se aplicó este tipo de investigación ya que se observaron y analizaron los riesgos identificados tal como se dan en su entorno, además no se manipularon variables de forma directa.

Además, el investigador se limitó a recoger datos, establecer relaciones entre las variables sin causar cambios en las condiciones o el comportamiento de estas.

#### **3.1.2 *Nivel descriptivo***

Este estudio ayudó a analizar los posibles riesgos que se encontraron en el laboratorio de Máquinas y Herramientas, por lo que se utilizó una guía de observación, Check List y análisis de contenido.

### **3.2 Diseño de Investigación**

#### **3.2.1 *De campo***

“Proceso que permite obtener datos de la realidad y estudiarlos tal y como se presentan, sin manipular las variables, su característica esencial es que se lleva a cabo fuera del laboratorio, en el lugar de ocurrencia del fenómeno”.(Justino S et al., 2023, p.1)

Se aplicó este tipo de investigación debido a que se evaluaron y analizaron las guías recopiladas directamente de los riesgos identificados en el laboratorio de Máquinas y Herramientas.

### **3.3 Técnicas de recolección de Datos**

#### **3.3.1 *Análisis de contenido***

Permitió revisar, identificar y comprender las interpretaciones y las perspectivas presentes en la investigación mediante guías de contenido.

### 3.3.2 Observación

Se utilizó para el registro visual de los riesgos presentes en el laboratorio de Máquinas y Herramientas, específicamente se registraron en una guía de observación los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

### 3.3.3 Check List

Se utilizó para el control de una serie de requisitos y recolección de datos ordenados de forma sistemática sobre los riesgos encontrados en el laboratorio de Máquinas y Herramientas.

### 3.3.4 Encuesta

Se utilizó para complementar la identificación de riesgos laborales en el laboratorio de Máquinas y Herramientas del cual se utilizaron los factores de riesgos más representativos, se utilizó un cuestionario.

## 3.4 Población de Estudio y Tamaño de la Muestra

### 3.4.1 Población

Para la investigación se empleó una población de 19 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Ingeniería Industrial debido a que recibieron la asignatura de Máquinas y Herramientas y estuvieron en contacto con los equipos presentes en el laboratorio también se tomó como población al técnico del laboratorio y al docente de la asignatura dándonos un total de 22 personas que realizaron la encuesta sobre identificación de riesgos laborales.

## 3.5 Operacionalización de variables

**Tabla 7:**

*Operacionalización de variables*

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
<b>Gestión de riesgos</b>	Probabilidad de los riesgos laborales	Número de trabajadores expuestos	¿Cuáles son los riesgos presentes en el área de Máquinas y Herramientas?	Observación	Guía de observación
Es un proceso sistemático y continuo que implica la identificación,	Impacto que causan los riesgos laborales	Tareas desarrolladas	¿Cómo identificamos y evaluamos los riesgos en las	Análisis de contenido	Guía de análisis de contenido
				Check List	

<p>evaluación y control de los riesgos que una organización o entidad puede enfrentar en sus actividades, con el objetivo de minimizar o mitigar las posibles pérdidas o consecuencias negativas.</p>	<p>Jornadas de trabajo Nivel de Riesgo</p>	<p>actividades desarrolladas en el área de Máquinas y Herramientas? ¿Cuáles son las consecuencias potenciales si se materializa un riesgo en el área intervenida? ¿Cómo se mejora el enfoque de gestión de riesgos para minimizar de manera efectiva de las pérdidas y consecuencias negativas?</p>
---	--	---

**Fuente:** El autor

### **3.6 Métodos de análisis, y procesamiento de datos.**

#### **3.6.1 Procedimiento de la investigación**

La presente investigación se realizó de la siguiente manera:

- Se identificó la distribución de las máquinas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial.
- Se realizó los procesos de cada máquina existente en el laboratorio.
- Se realizó los diagramas de flujo de los procesos de cada máquina.
- Se realizó los diagramas de tiempos y movimientos de los procesos de cada máquina.
- Se identificó los riesgos en cada proceso de las máquinas del laboratorio de Máquinas y Herramientas de la carrera de Ingeniería Industrial mediante una guía de observación, Check List y encuesta.
- Se evaluó los riesgos identificados mediante la metodología NTP 330.
- Se propuso señalética de seguridad.
- Se implementó señalética de seguridad.

### **3.6.2 *Análisis de datos***

En la presente investigación se evaluó los riesgos identificados mediante la metodología NTP 330 la cual se basa en la probabilidad de ocurrencia de un accidente y la consecuencia que puede generar el riesgo.

Se implementó señalética de seguridad utilizando los criterios de la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013 (Colores, Señales y Símbolos de Seguridad).

## **CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A lo largo de la presente investigación se llevaron a cabo un conjunto de procesos con el fin de cumplir con éxito la identificación y evaluación de riesgos con el fin de implementar una señalética adecuada para cada puesto de trabajo, apoyándonos de la matriz de evaluación de riesgos NTP 330 y la norma NTE INEN-ISO 3864-1:2013.

### **4.1 Identificación de las áreas de trabajo**

En el laboratorio de Máquinas y Herramientas se identificaron 10 áreas de trabajo las cuales son:

- Área de tornos
- Área de la fresadora
- Área de tronzadoras
- Área de yunques
- Área de entenallas
- Área de taladros de columna
- Área de cizallas
- Área de esmeriles
- Área de tableros de herramientas
- Área de insumos

### **4.2 Descripción de los procesos de las diferentes máquinas**

#### **4.2.1 Torno**

Descripción del proceso para el manejo del torno:

- Abrir las mordazas del usillo del torno
- Colocar la pieza a mecanizar en el interior de las mordazas
- Ajustar las mordazas del usillo para fijar la pieza
- Colocar el porta cuchillas en la torre
- Nivelar el filo de la cuchilla con el centro de contrapunto
- Ajustar la cuchilla en el portaherramientas
- Verificar que todos los ajustes estén realizados y que no existan elementos alrededor del usillo
- Encender el torno

- Dar un giro antihorario al usillo
- Realizar el mecanizado utilizando los carros longitudinal y transversal
- Colocar refrigerante alrededor del buril mientras se realiza el mecanizado
- Verificar que el mecanizado cumpla con las medidas y acabados requeridos
- Retirar la cuchilla del proceso
- Apagar el torno
- Abrir las mordazas del mandril
- Retirar la pieza mecanizada

#### **4.2.2 Fresadora**

Descripción del proceso para el manejo de la fresadora:

- Montar la fresa que se va a utilizar y esta a su vez debe estar desenchufada
- Bloquear el eje con la llave fija que viene incluida con la máquina
- Colocar la fresa que se requiera utilizar según el trabajo que se va a realizar
- Apretar la tuerca para que quede bien montada la fresa
- Graduar la profundidad de corte de la fresadora cogiendo los dos mangos laterales y empujando la caja motor hacia abajo hasta que toque la madera.
- Ajustar la escala para conseguir el corte deseado
- Sujetar la pieza por ambos extremos entre el plato y el contrapunto
- Colocar la fresadora al principio de la pieza
- Bajar el bloque motor hasta la profundidad deseada para bloquearlo ahí.
- Encender la fresadora
- Realizar el mecanizado de la pieza hasta terminarlo
- Sacar la fresadora
- Parar la fresadora
- Desenchufar y bloquear el motor
- Retirar la pieza

#### **4.2.3 Tronzadora**

Descripción del proceso para la utilización de la tronzadora:

- Medir la longitud del elemento que se va a cortar
- Abrir la mordaza de sujeción

- Colocar la pieza a cortar a la mitad de la base
- Ajustar la mordaza de la tronzadora para la sujeción de la pieza
- Prender la tronzadora
- Activar el disco de corte
- Bajar el disco de corte
- Realizar el corte
- Apagar la máquina
- Retirar la pieza

#### **4.2.4 *Yunque***

Descripción del proceso para la utilización del yunque:

- Colocar la pieza en la parte superior del yunque
- Sujetar la pieza con un alicate de presión en uno de los extremos
- Empezar el proceso de golpeado a la pieza hasta darle la forma deseada
- Retirar el alicate de presión
- Retirar la pieza

#### **4.2.5 *Entenalla***

Descripción del proceso para la utilización de la entenalla:

- Abrir la mordaza de la entenalla
- Colocar la pieza entre las muelas de la mordaza
- Serrar las muelas de la mordaza para la sujeción adecuada
- Realizar el mecanizado en la pieza
- Retirar la pieza de las muelas de la entenalla

#### **4.2.6 *Taladro de columna***

Descripción del proceso para la utilización del taladro de columna:

- Abrir el mandril del taladro con su respectiva llave
- Colocar la broca
- Cerrar el mandril
- Colocar la pieza en la mesa de trabajo
- Señalar los lugares en donde se van a realizar las perforaciones
- Prender el taladro de columna

- Bajar el mandril con la palanca de avance hasta la pieza
- Realizar la perforación
- Retirar el mandril con la broca
- Retirar la pieza

#### **4.2.7 Cizalla**

Descripción del proceso para la utilización de la cizalla:

- Medir la pieza a cortar
- Abrir la guillotina de la cizalla
- Colocar la pieza entre la guillotina y el soporte
- Bajar la guillotina
- Subir la guillotina
- Retirar la pieza

#### **4.2.8 Esmeril**

Descripción del proceso para la utilización del esmeril:

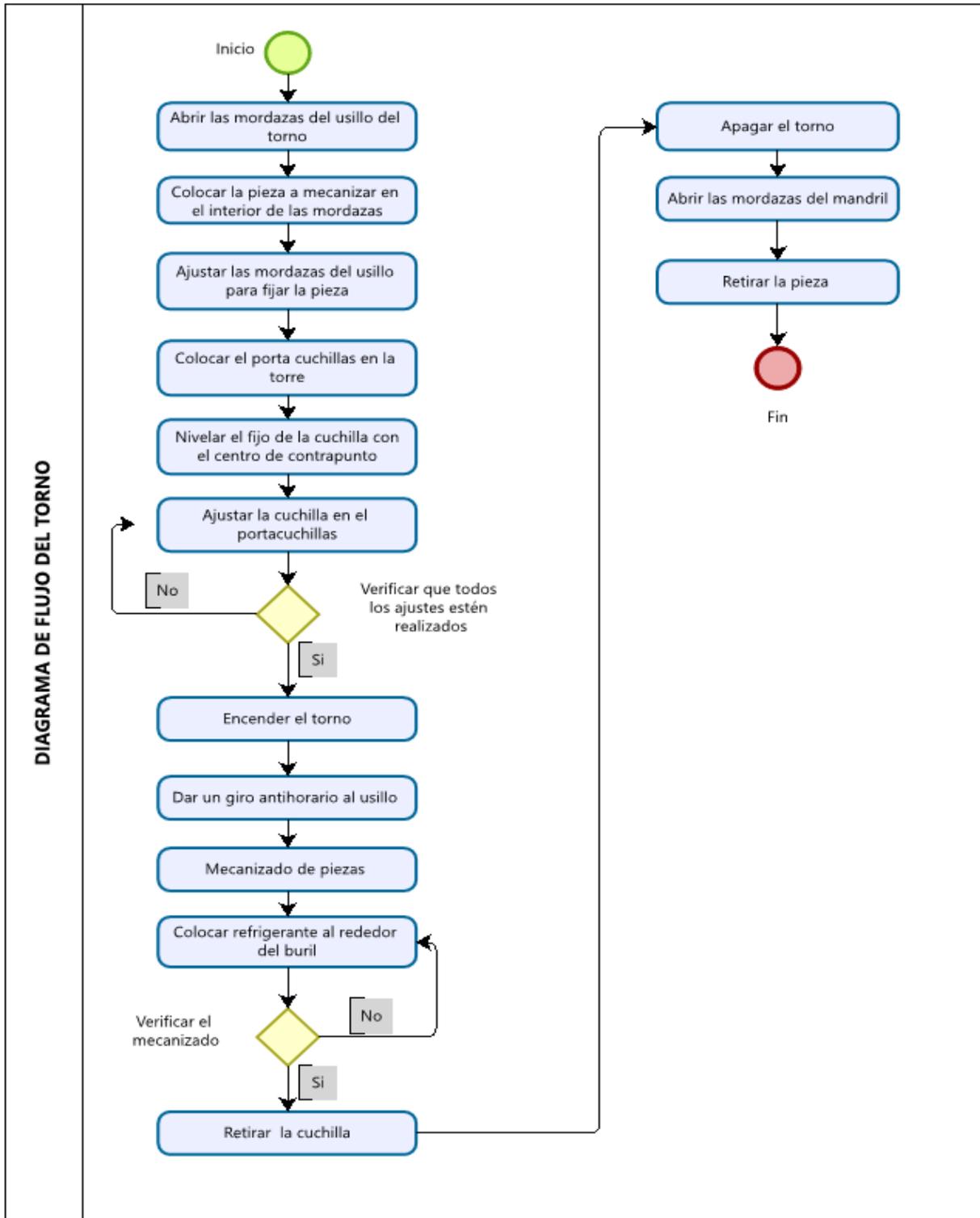
- Sujetar la pieza con un alicate de presión
- Colocar la pieza en el apoyo del esmeril
- Prender el esmeril
- Empezar el desbaste
- Verificar que el desbaste sea el necesario
- Retirar la pieza

### **4.3 Diagramas de flujo funcionales**

Se mostrarán los diagramas de flujo de los diferentes procesos en las distintas áreas de trabajo que se encuentran en el laboratorio de Máquinas y Herramientas.

**Figura 1:**

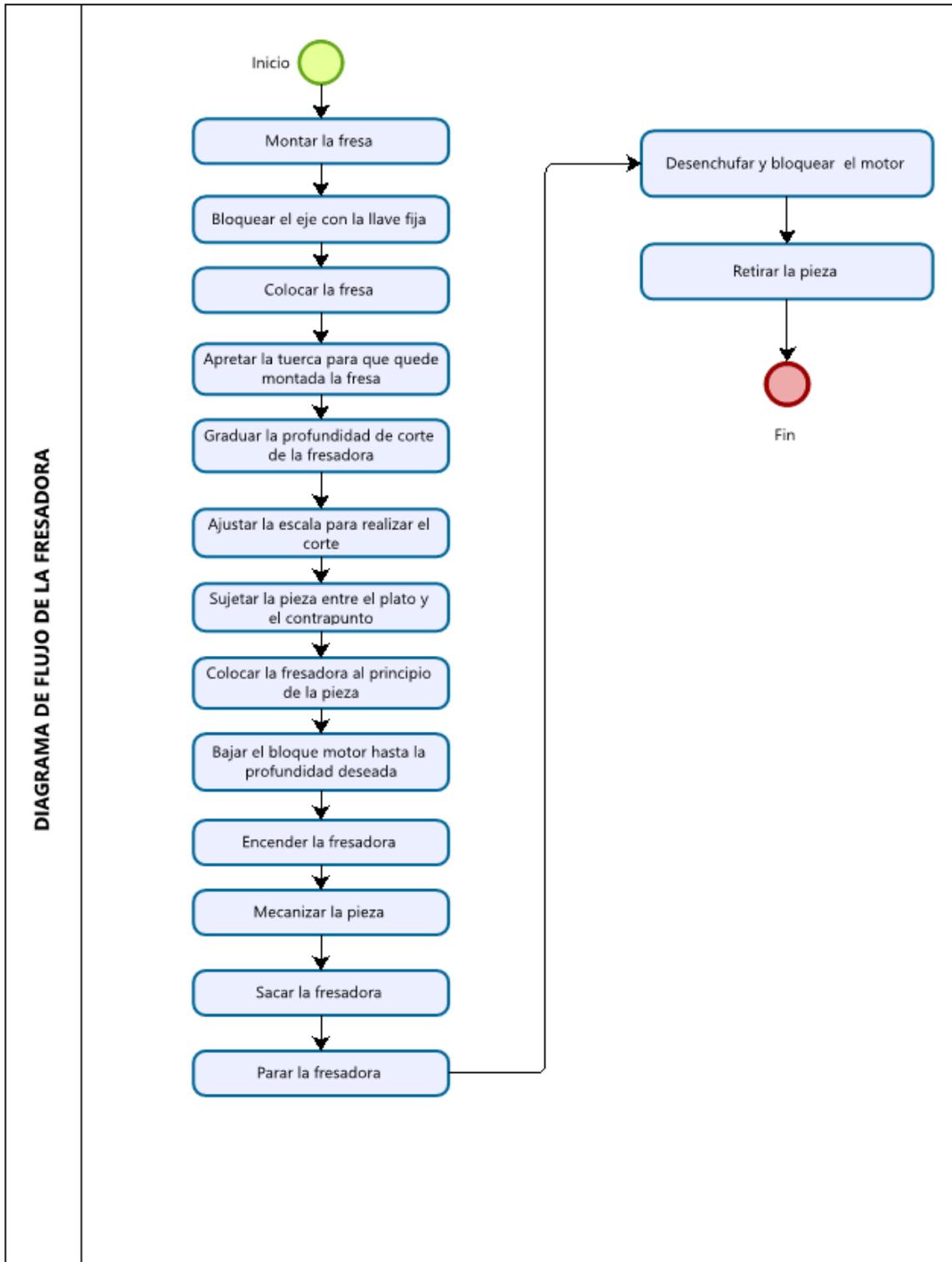
*Diagrama de flujo para la utilización del torno*



**Fuente:** El autor

**Figura 2:**

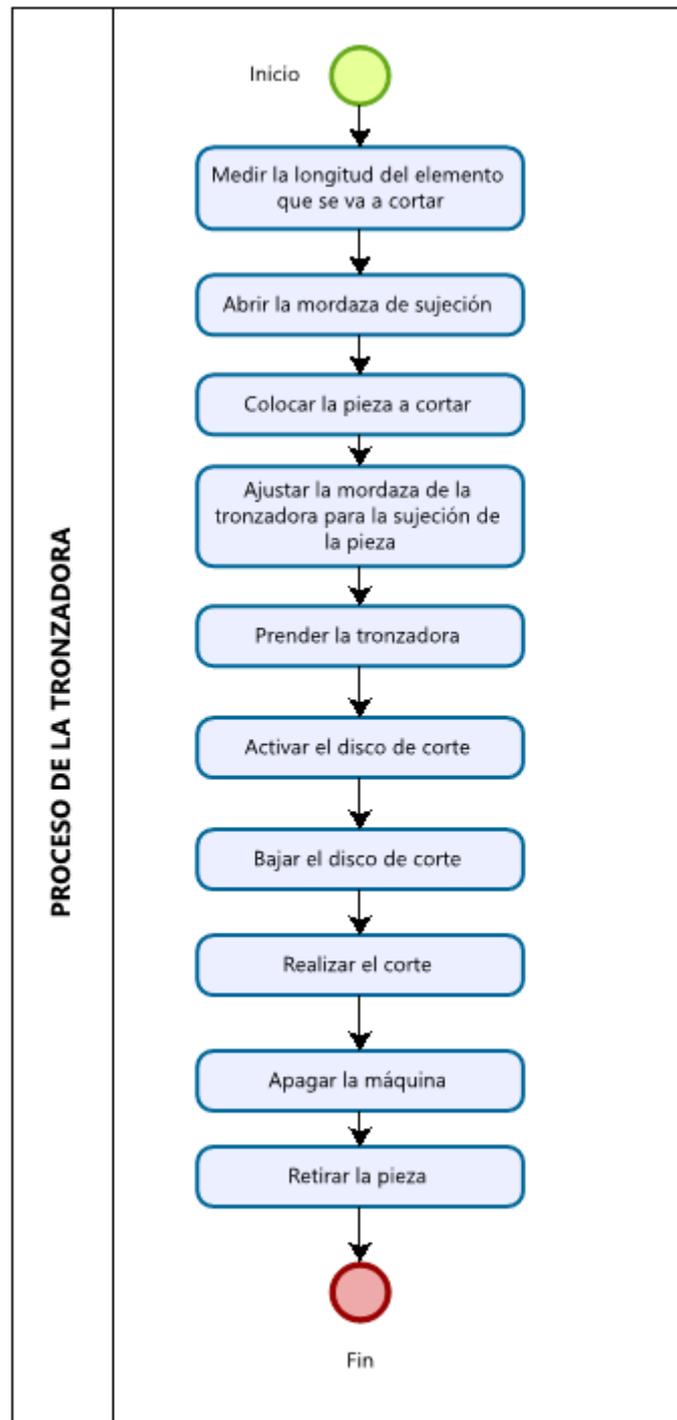
*Diagrama de flujo para la utilización de la fresadora*



**Fuente:** El autor

**Figura 3:**

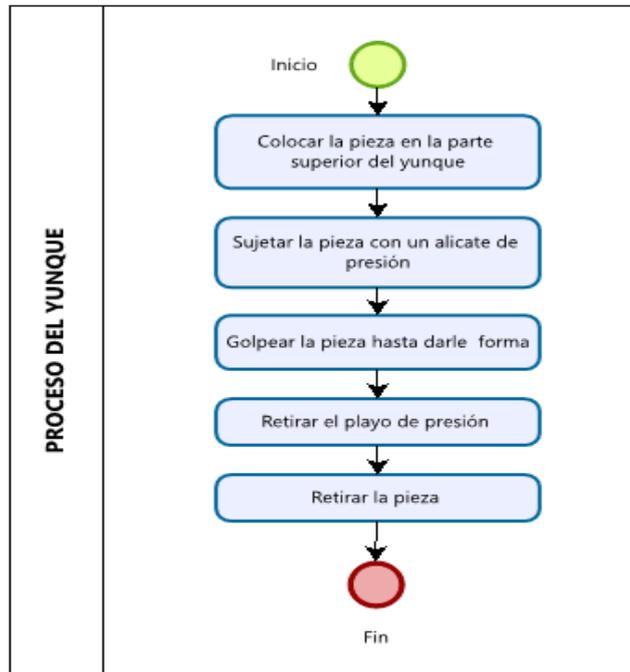
*Diagrama de flujo para la utilización de la tronzadora*



**Fuente:** El autor

**Figura 4:**

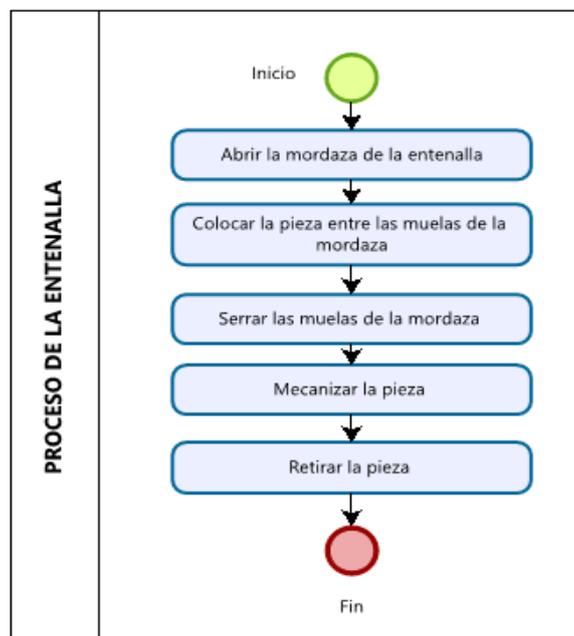
*Diagrama de flujo para la utilización del yunque*



**Fuente:** El autor

**Figura 5:**

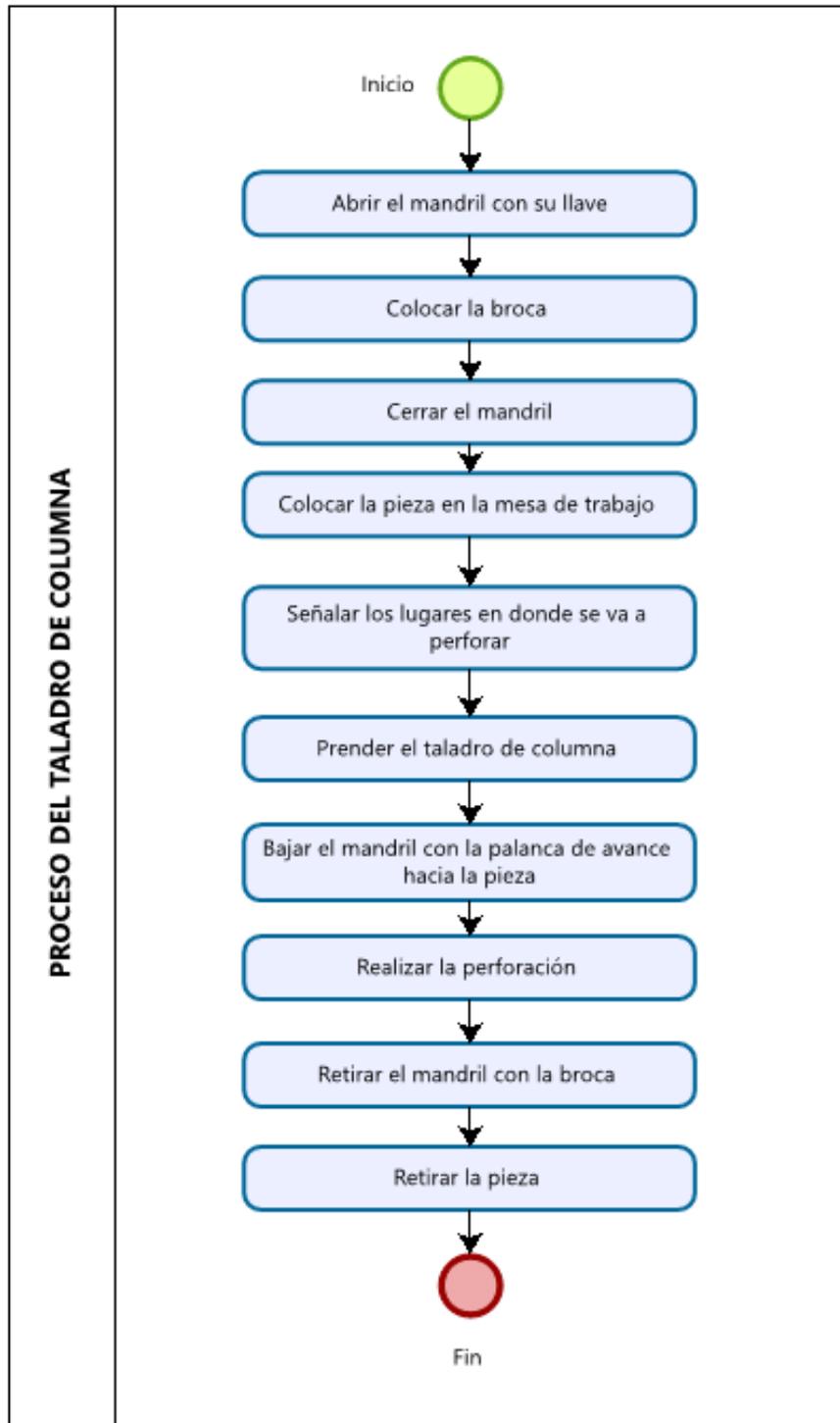
*Diagrama de flujo para la utilización de la entenalla*



**Fuente:** El autor

**Figura 6:**

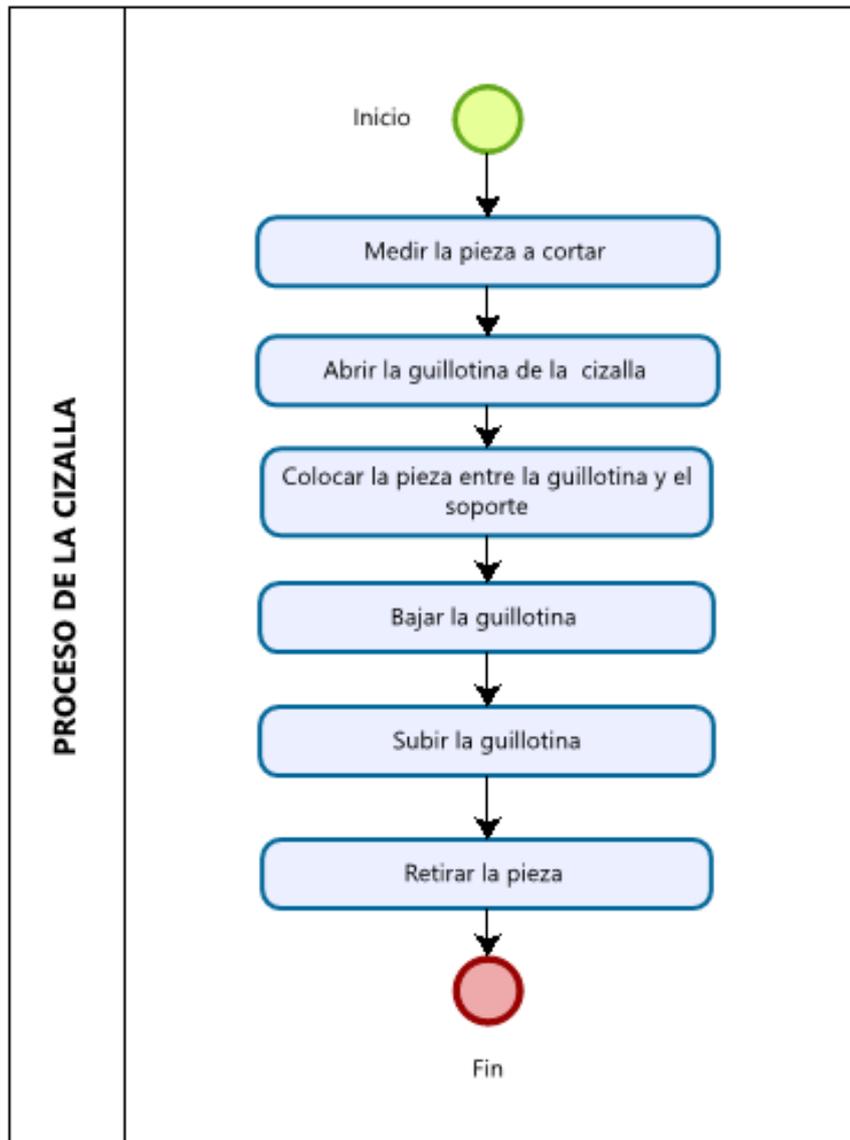
*Diagrama de flujo para la utilización del taladro de columna*



**Fuente:** El autor

**Figura 7:**

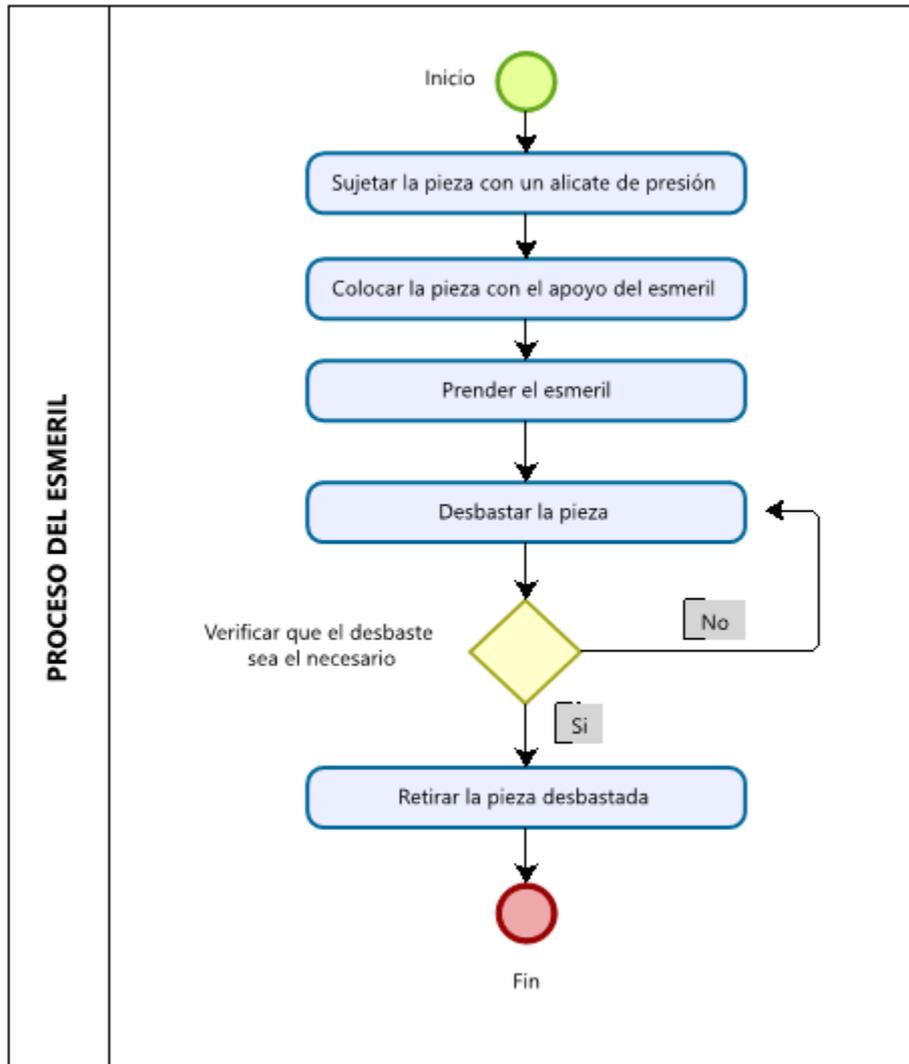
*Diagrama de flujo para la utilización de la cizalla*



**Fuente:** El autor

**Figura 8:**

*Diagrama del flujo para la utilización del esmeril*



**Fuente:** El autor

#### 4.4 Diagramas analíticos de los procesos

A continuación, se presentarán los diagramas analíticos de los diferentes procesos en las distintas áreas de trabajo del laboratorio de Máquinas y Herramientas.

**Tabla 8:**

*Diagrama analítico del proceso del torno*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
2	●					Abrir las mordazas del usillo del torno
4	●					Colocar la pieza a mecanizar en el interior de las mordazas
2	●					Ajustar las mordazas del usillo para fijar la pieza
4	●					Colocar el porta cuchillas en la torre
3	●					Nivelar el filo de la cuchilla con el centro de contrapunto
2	●					Ajustar la cuchilla en el portaherramientas
2				■		Verificar que todos los ajustes estén realizados y que no existan elementos alrededor del usillo
1	●					Encender el torno
2	●					Dar un giro antihorario al usillo
15	●					Realizar el mecanizado utilizando los carros longitudinal y transversal
	●					Colocar refrigerante alrededor del buril mientras se realiza el mecanizado
2				■		Verificar que el mecanizado cumpla con las medidas y acabados requeridos
2	●					Retirar la cuchilla del proceso
1	●					Apagar el torno
2	●					Abrir las mordazas del mandril
1	●					Retirar la pieza mecanizada
45	14		2			<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

**Tabla 9:**

*Diagrama analítico del proceso de la fresadora*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
4	●					Montar la fresa que se va a utilizar y esta a su vez debe estar desenchufada
3	●					Bloquear el eje con la llave fija que viene incluida con la máquina
3	●					Colocar la fresa que se requiera utilizar según el trabajo que se va a realizar
2	●					Apretar la tuerca para que quede bien montada la fresa
3	●					Graduar la profundidad de corte de la fresadora cogiendo los dos mangos laterales y empujando la caja motor hacia abajo hasta que toque la madera.
3	●					Ajustar la escala para conseguir el corte deseado
2	●					Sujetar la pieza por ambos extremos entre el plato y el contrapunto
2	●					Colocar la fresadora al principio de la pieza a mecanizar
1	●					Bajar el bloque motor hasta la profundidad deseada para bloquearlo ahí.
1	●					Encender la fresadora
16	●					Realizar el mecanizado de la pieza hasta terminarlo
1	●					Sacar la fresadora
1	●					Parar la fresadora
2	●					Desenchufar y bloquear el motor
1	●					Retirar la pieza
45	14					<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

**Tabla 10:**

*Diagrama de analítico del proceso de la tronzadora*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
1	●					Medir la longitud del elemento que se va a cortar
0,5	●					Abrir la mordaza de sujeción
1	●					Colocar la pieza a cortar a la mitad de la base
1	●					Ajustar la mordaza de la tronzadora para la sujeción de la pieza
0,5	●					Prender la tronzadora
1	●					Activar el disco de corte
1	●					Bajar el disco de corte
2,5	●					Realizar el corte
0,5	●					Apagar la máquina
1	●					Retirar la pieza
10	10					<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

**Tabla 11:**

*Diagrama de analítico del proceso del yunque*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
1	●					Colocar la pieza en la parte superior del yunque
2	●					Sujetar la pieza con un alicate de presión en uno de los extremos
5	●					Empezar el proceso de golpeado a la pieza hasta darle la forma deseada
1	●					Retirar el alicate de presión
1	●					Retirar la pieza
10	5					<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

**Tabla 12:**

*Diagrama de analítico del proceso de la entenalla*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
1	●					Abrir la mordaza de la entenalla
2	●					Colocar la pieza entre las muelas de la mordaza
1	●					Serrar las muelas de la mordaza para la sujeción adecuada
5	●					Realizar el mecanizado en la pieza
1	●					Retirar la pieza de las muelas de la entenalla
10	5					<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

**Tabla 13:**

*Diagrama de analítico del proceso del taladro de columna*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
1	●					Abrir el mandril del taladro con su respectiva llave
2	●					Colocar la broca
1	●					Cerrar el mandril
1	●					Colocar la pieza en la mesa de trabajo
2	●					Señalar los lugares en donde se van a realizar las perforaciones
1	●					Prender el taladro de columna
1	●					Bajar el mandril con la palanca de avance hasta la pieza
4	●					Realizar la perforación
1	●					Retirar el mandril con la broca
1	●					Retirar la pieza
15	10					<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

**Tabla 14:**

*Diagrama de analítico del proceso de la cizalla*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
1	●					Medir la pieza a cortar
1	●					Abrir la guillotina de la cizalla
1	●					Colocar la pieza entre la guillotina y el soporte
3	●					Bajar la guillotina
1	●					Subir la guillotina
1	●					Retirar la pieza
8	6					<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

**Tabla 15:**

*Diagrama de analítico del proceso del esmeril*

Tiempo (min)	ACTIVIDADES					Cantidad (u): 1
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Descripción del proceso
2	●					Sujetar la pieza con un alicate de presión
1	●					Colocar la pieza en el apoyo del esmeril
1	●					Prender el esmeril
8	●					Empezar el desbaste
2			■			Verificar que el desbaste sea el necesario
1	●					Retirar la pieza
15	5		1			<b>TOTAL</b>

**Fuente:** El autor

#### 4.5 Guía de observación

En el Anexo 2 se presenta la guía de observación aplicada al laboratorio de Máquinas y Herramientas en donde de forma visual se pudo evidenciar que principalmente se encuentran riesgos mecánicos como los atrapamientos, aplastamientos, cortes y proyección de partículas, en cuanto a los riesgos físicos se ha evidencia la presencia de ruido en los diferentes puestos de trabajo y también se ha identificado un riesgo químico que es el lubricante desechado del proceso de torneado.

#### **4.6 Check List del laboratorio de Máquinas y Herramientas**

En el Anexo 3 se presenta el Check List general aplicado al laboratorio, donde se identificaron 10 áreas de trabajo, al ser nuevas las instalaciones se observó que cuenta con una infraestructura acorde para realizar prácticas, además las instalaciones eléctricas se encuentran en orden y debidamente señaladas, así como también cuenta con un extintor el cual cuenta con las instrucciones para su correcto uso.

Se pudo evidenciar que no cuentan con basureros debidamente señalados, algunas mesas de trabajo se encuentran apiladas sin utilizarse y las herramientas de limpieza se encuentran tras la puerta de la entrada. En el área de los tornos se encuentra en el suelo las limallas de los materiales y en el área de insumos, los materiales no se encuentran en orden, y en general en todo el laboratorio no se encontró señalética que identifique cada área, no se halló señalizado el peligro ni el uso de EPPS para el ingreso al laboratorio.

#### **4.7 Check List aplicado a cada puesto de trabajo**

En los Anexos del 4 al 13 se aplicó el Check List a los procesos de los diferentes puestos de trabajo, donde se identificó el ruido como principal riesgo físicos, los riesgos mecánicos más concurrentes en los diferentes puestos de trabajo son los cortes, proyección de partículas, aplastamiento y atrapamientos los cuales se pueden prevenir implementando señalética de seguridad y el uso correcto de los equipos de protección personal, también se identificó un en el riesgo químico el desecho de lubricante que se almacena en contenedores a un costado del laboratorio.

#### **4.8 Encuesta de riesgos laborales**

En los anexos 14 y 15 se encuentra la encuesta sobre riesgos laborales en la que se identificó los factores de riesgos de cada una de las áreas identificadas en el laboratorio, esta encuesta fue realizada a los estudiantes de tercer semestre de la asignatura de Máquinas y Herramientas, al docente y al técnico del laboratorio.

Se evidencio que los riesgos más representativos son los mecánicos como cortes o seccionamientos, caída de objetos en manipulación, proyección de partículas y aplastamientos, también se registró riesgos físicos como el ruido excesivo en las diferentes áreas de trabajo.

#### 4.9 Identificación de riesgos laborales

La identificación de riesgos se hizo en función al Check List aplicado a cada proceso de las máquinas, áreas identificadas y a los factores de riesgos más representativos encontrados en la encuesta.

**Tabla 16**

*Identificación de riesgos laborales en el área de tornos*

Factor de riesgo		Descripción del factor de peligro in situ	
Proceso	Riesgo		
<b>Mecánico</b>	<b>Aplastamiento</b>	Lesión de una persona que se presenta cuando se ejerce fuerza excesiva sobre alguna parte del cuerpo ya sea esta por una máquina o herramienta presente en el lugar de trabajo.	Se podría dar debido a las partes móviles del torno, como el husillo y el cabezal móvil, pueden quedar atrapadas o aplastadas las manos, dedos u otras partes del cuerpo si se acercan demasiado
	<b>Atrapamiento</b>	Situación en la que una parte del cuerpo de una persona queda atrapada entre dos objetos o en un espacio estrecho lo que puede resultar en lesiones graves o incluso la pérdida de la extremidad atrapada.	mientras el torno está en funcionamiento.
	<b>Caída al mismo nivel</b>	Caída de una persona cuando se resbala, tropieza o cae al mismo nivel del suelo ocasionado por superficies resbaladizas, como pisos aceitosos o con restos de productos.	Se podría dar debido a la aglomeración de estudiantes en los tornos al momento de realizar prácticas y no contar con los EPP adecuados
	<b>Mecanizado de la pieza</b>		

		<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	Proyección de partículas abrasivas o de material a alta velocidad sobre una superficie para realizar un proceso de limpieza, desgaste, o modificación de esta.	Se podría dar debido al mecanizado de la pieza
		<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática.	Se podría dar ya que los buriles que se utilizan pueden causar cortes o abrasiones si entran en contacto con la piel de una persona.
		<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza de manera no controlada durante su manipulación.	Se podría dar cuando haya errores en la colocación o fijación de la pieza en el torno.
<b>Físico</b>	<b>Mecanizado de la pieza</b>	<b>Ruido</b>	Es un sonido no deseado o desagradable que se genera por vibraciones desordenadas y puede interferir en la comodidad, comunicación o concentración de las personas	Se podría dar en el torneado o frentado de las piezas para darles forma la máquina emite ruido ya que entra en contacto el material con las cuchillas.
		<b>Químico</b>	<b>Mecanizado de la pieza</b>	<b>Gases o vapores</b>

<b>Ergonómico</b>	<b>Mecanizado de la pieza</b>	<b>Movimientos repetitivos</b>	Realización de una misma acción o conjunto de acciones de manera continua y repetitiva durante un periodo prolongado de tiempo	Se puede dar al momento de manipular las manivelas del carro longitudinal, transversal y portaherramientas.
		<b>Alta responsabilidad</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea o función	Se puede dar al momento de asegurar, centrar y fijar la pieza entre el mandril y plato y al definir la velocidad de corte, el avance y profundidad según el material que se utilice.
<b>Psicosocial</b>	<b>Mecanizado de la pieza</b>			

**Fuente:** El autor

**Tabla 17**

*Identificación de riesgos laborales en el área de fresado*

<b>Factor de</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>
<b>Mecánicos</b>	<b>Mecanizado de la pieza</b>	<b>Aplastamiento</b>	Lesión de una persona que se presenta cuando se ejerce fuerza excesiva sobre alguna parte del cuerpo ya sea esta por una máquina o herramienta presente en el lugar de trabajo.

---

<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	Proyección de partículas abrasivas o de material a alta velocidad sobre una superficie para realizar un proceso de limpieza, desgaste, o modificación de esta.	Se podría dar debido al mecanizado de la pieza los fragmentos pueden salir proyectados a diferentes partes.
<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática.	Se podría dar debido al corte rotativo que da la máquina a altas velocidades cuando se hace el mecanizado de la pieza.
<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza de manera no controlada durante su manipulación.	Se podría dar por la caída del objeto manipulado en la fresadora por falta de un buen agarre o fijación del objeto a mecanizar
<b>Caída al mismo nivel</b>	Caída de una persona cuando se resbala, tropieza o cae al mismo nivel del suelo ocasionado por superficies resbaladizas, como pisos mojados, aceitosos o con restos de productos.	Se podría dar debido a la aglomeración de estudiantes en la práctica, al momento de manipular la fresadora
<b>Atrapamiento</b>	Situación en la que una parte del cuerpo queda atrapada entre dos objetos o en un espacio estrecho lo que puede resultar en lesiones graves o incluso la pérdida de la extremidad atrapada.	Se podría dar debido desplazamiento de la mesa o del cabezal y los dedos o manos queden atrapadas

---

Físico	Mecanizado de la pieza	<b>Ruido</b>	Es un sonido no deseado o desagradable que se genera por vibraciones desordenadas y puede interferir en la comodidad, comunicación o concentración de las personas	Se podría dar en el mecanizado de piezas al momento de darles la forma requerida a la piza, el contacto de la pieza con las brocas dentadas emite ruido.
Químico	Mecanizado de la pieza	<b>Gases o vapores</b>	Contacto de una persona con sustancias químicas en estado gaseoso que están presentes en el ambiente de trabajo	Se podría dar durante el fresado de la pieza ya que los fluidos de corte como aceites pueden calentarse debido a la fricción.
Psicosociales	Montaje de la pieza y herramientas	<b>Alta responsabilidad</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea o función.	Se podría dar en el montaje de la pieza y la herramienta de corte ya que si no son colocadas debidamente puede provocar la rotura de la herramienta.

Fuente: El autor

**Tabla 18**

*Identificación de riesgos laborales en el área de tronzado*

Factor de riesgo	Proceso	Riesgo	Descripción del factor de peligro in situ
<b>Mecánico</b>	<b>Cortado de la pieza</b>	<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática. Este tipo de lesión puede por herramientas afiladas, maquinaria industrial, objetos cortantes o punzantes, entre otros.
		<b>Caída al mismo nivel</b>	Caída de una persona cuando se resbala, tropieza o cae al mismo nivel del suelo ocasionado por superficies resbaladizas, como pisos mojados, aceitosos o con restos de productos.
		<b>Proyección de partículas o fragmentos</b>	Proyección de partículas abrasivas o de material a alta velocidad sobre una superficie para realizar un proceso de limpieza, desgaste, o modificación de esta.
Se podría dar al momento de cortar la pieza que se va a utilizar en la práctica	Se podría dar por falta de espacio ya que los estudiantes se encuentran aglomerados a la hora de cortar un objeto	Se podría dar al momento de corte ya que el disco entra en contacto con el material que se va a cortar, durante este proceso el material puede fracturarse o desgastarse.	

<b>Físico</b>	<b>Colocar y retirar la pieza</b>	<b>Atrapamiento</b>	Situación en la que una parte del cuerpo de una persona queda atrapada entre dos objetos o en un espacio estrecho lo que puede resultar en lesiones graves o incluso la pérdida de la extremidad atrapada.	Se puede dar al colocar o retirar la pieza de la zona de corte ya que los dedos pueden quedar atrapado al ajustar las mordazas o dispositivos de fijación manual
	<b>Cortado de la pieza</b>	<b>Ruido</b>	Es un sonido no deseado o desagradable que se genera por vibraciones desordenadas y puede interferir en la comodidad, comunicación o concentración de las personas	Se podría dar al momento de cortar la pieza, ya que entra en contacto el material con el disco de corte

**Fuente:** El autor

**Tabla 19**

*Identificación de riesgos laborales en el área de yunques*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>
<b>Mecánico</b>	<b>Golpeado de la pieza</b>	<b>Aplastamiento</b>	Lesión de una persona que se presenta cuando se ejerce fuerza excesiva sobre alguna parte del cuerpo ya sea esta por una máquina o herramienta presente en el lugar de trabajo. Se podría dar al momento de golpear la pieza entre el yunque y el martillo para darle la forma deseada.

		<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza de manera no controlada durante su manipulación.	Se podría dar al momento de manipular el material que al colocar el material en el yunque o retirarlo este puede caerse.
<b>Físico</b>	<b>Golpeado de la pieza</b>	<b>Ruido</b>	Es un sonido no deseado o desagradable que se genera por vibraciones desordenadas y puede interferir en la comodidad, comunicación o concentración de las personas	Se podría dar al momento de moldear la pieza entre el yunque y el martillo
<b>Ergonómico</b>	<b>Golpeado de la pieza</b>	<b>Sobre esfuerzo físico</b>	Es el exceso de carga física o muscular que una persona realiza al ejecutar una actividad que supera la capacidad normal de su cuerpo.	Se podría dar al momento de moldear la pieza hasta darle la forma requerida
		<b>Movimientos repetitivos</b>	Realización de una misma acción o conjunto de acciones de manera continua y repetitiva durante un periodo prolongado de tiempo	Se podría dar al momento de moldear la pieza entre el yunque y el martillo
<b>Psicosocial</b>	<b>Golpeado de la pieza</b>	<b>Alta responsabilidad</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea o función debido al impacto significativo que sus decisiones y acciones pueden tener en los resultados esperados	Se podría dar en el moldeado del material ya que el trabajador debe garantizar precisión para cumplir las especificaciones requeridas

**Fuente:** El autor

**Tabla 20**

*Identificación de riesgos laborales en el área de entenallas*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>	
<b>Mecánico</b>	<b>Mecanizado de la pieza</b>	<b>Aplastamiento</b>	Lesión de una persona que se presenta cuando se ejerce fuerza excesiva sobre alguna parte del cuerpo ya sea esta por una máquina o herramienta presente en el lugar de trabajo.	Se podría dar al aplicar demasiada fuerza al apretar la tenaza puede resultar en el aplastamiento de los materiales o de los dedos de la persona
		<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática.	Se podría dar porque las tenazas pueden tener bordes afilados y al aplicar fuerza, existe la posibilidad de cortarse, especialmente si se trabaja con materiales duros o filosos
		<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	Proyección de partículas abrasivas o de material a alta velocidad sobre una superficie para realizar un proceso de limpieza, desgaste, o modificación de esta.	Se podría dar al cortar o manipular materiales duros, los fragmentos pueden salir proyectados y causar lesiones en los ojos o en otras partes del cuerpo
		<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza de manera no controlada durante su manipulación.	Se podría dar al momento de sujetar o ajustar la pieza entre las mordazas

**Fuente:** El autor

**Tabla 21**

*Identificación de riesgos laborales en el área de taladros de columna*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>
<b>Mecánicos</b>	<b>Colocar la broca</b>	<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática, esto puede ocurrir por objetos cortopunzantes o con filo.
		<b>Atrapamiento</b>	Situación en la que una parte del cuerpo de una persona queda atrapada entre dos objetos o en un espacio estrecho lo que puede resultar en lesiones graves o incluso la pérdida de la extremidad atrapada.
		<b>Aplastamiento</b>	Lesión de una persona que se presenta cuando se ejerce fuerza excesiva sobre alguna parte del cuerpo ya sea esta por una máquina o herramienta presente en el lugar de trabajo.
	<b>Realizar la perforación</b>	<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	Proyección de partículas abrasivas o de material a alta velocidad sobre una superficie para realizar un proceso de limpieza, Se podría dar cuando las manos o los dedos quedan atrapados entre la broca y el material lo que puede causar lesiones graves
			Se podría dar al colocar la broca se pueden realizar cortes en las manos ya que estas son afiladas
			Se podría dar al momento de taladrar existe la posibilidad de que el cabello largo, la ropa suelta o joyería se enganche en el taladro
			Se podría dar cuando las manos o los dedos quedan atrapados entre la broca y el material lo que puede causar lesiones graves
			Se podría dar al taladrar los, fragmentos del material pueden salir proyectados a alta velocidad lo que puede

			desgaste, o modificación de esta.	causar lesiones, especialmente en los ojos
<b>Físico</b>	<b>Colocado y retirar la pieza</b>	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza de manera no controlada durante su manipulación.	Podría suceder al momento de colocar o retirar la pieza de la mesa de trabajo
	<b>Realizar la perforación</b>	<b>Ruido</b>	Es un sonido no deseado que se genera por vibraciones desordenadas y puede interferir en la comodidad, comunicación o concentración de las personas	Se podría dar al momento de realizar la perforación de la pieza
<b>Psicosocial</b>	<b>Realizar la perforación</b>	<b>Alta responsabilidad</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea o función debido al impacto significativo que sus decisiones y acciones pueden tener en los resultados esperados	Se podría dar al momento de realizar la perforación en la pieza ya que el operador debe manejar el mandril y la palanca de avance con precisión

**Fuente:** El autor

**Tabla 22**

*Identificación de riesgos laborales en el área de cizallas*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>
<b>Mecánico</b>	<b>Colocar la pieza</b>	<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática. Este tipo de lesión puede ocurrir en varios contextos, como accidentes con herramientas afiladas, maquinaria industrial, objetos cortantes o punzantes, entre otros.
		<b>Atrapamiento</b>	Situación en la que una parte del cuerpo de una persona queda atrapada entre dos objetos o en un espacio estrecho lo que puede resultar en lesiones graves o incluso la pérdida de la extremidad atrapada.
	<b>Bajar la guillotina</b>	<b>Aplastamiento</b>	Lesión de una persona que se presenta cuando se ejerce fuerza excesiva sobre algunatrabajo si la pieza no está parte del cuerpo ya sea esta adecuadamente fijada por una máquina o herramienta presente en el lugar de trabajo.

<b>Físico</b> <b>Bajar la guillotina</b>	<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	Proyección de partículas abrasivas o de material a alta velocidad sobre una superficie para realizar un proceso de limpieza, desgaste, o modificación de esta.	Se podría dar al cortar los materiales es posible que fragmentos o partículas salgan proyectados a alta velocidad
	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza de manera no controlada durante su manipulación.	Se podría dar si la cizalla no está bien asegurada o el material no está adecuadamente sujetado la herramienta o el objeto pueden desliarse durante el corte
	<b>Herramienta en mal estado</b>	Herramientas que, debido a su deterioro, desgasten o daño pueden presentar un peligro para la seguridad de los trabajadores.	Se podría dar si la cizalla está dañada o desgastada puede fallar durante el corte ya que una falla en las cuchillas o en los mecanismos puedan causar pérdidas de control y posibles lesiones
	<b>Ruido</b>	Es un sonido no deseado o desagradable que se genera por vibraciones desordenadas y puede interferir en la comodidad, comunicación o concentración de las personas	Se podría dar al momento de cortar el material ya que se entra en contacto la pieza y la cuchilla

<b>Psicosociales</b>	<b>Colocar la pieza</b>	<b>Alta</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea o función debido al impacto significativo que sus decisiones y acciones pueden tener en los resultados esperados	Se podría dar al momento de fijar la pieza para cortarla correctamente
		<b>Responsabilidad</b>		

Fuente: El autor

**Tabla 23**

*Identificación de riesgos laborales en el área de esmeriles*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>	
<b>Mecánico</b>	<b>Desbaste de la pieza</b>	<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	Proyección de partículas abrasivas o de material a alta velocidad sobre una superficie para realizar un proceso de limpieza, desgaste, o modificación de esta.	Podría suceder durante el desbaste de la pieza las chispas, fragmentos de material y polvo pueden salir proyectados a alta velocidad
		<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática, esto puede ocurrir con herramientas afiladas, objetos cortantes, etc.	Podría suceder durante el esmerilado de la pieza las manos pueden entrar en contacto con la rueda del esmeril y debido a que es extremadamente abrasivo puede causar cortes o laceraciones

		<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desliza de manera no controlada durante su manipulación.	Se podría dar durante el desgaste del material si la pieza no está correctamente sujeta o si el operador manipula la pieza con descuido
<b>Físico</b>	<b>Desbaste de la pieza</b>	<b>Ruido</b>	Es un sonido no deseado o desagradable que se genera por vibraciones desordenadas y puede interferir en la comodidad, comunicación o concentración de las personas	Podría ocurrir al momento de realizar el desgaste de la pieza
<b>Ergonómico</b>	<b>Desbaste de la pieza</b>	<b>Movimiento repetitivo</b>	Realización de una misma acción o conjunto de acciones de manera continua y repetitiva durante un periodo prolongado de tiempo	Se podría dar al realizar el desgaste de la pieza para darle forma a la pieza
<b>Psicosocial</b>	<b>Desbaste de la pieza</b>	<b>Alta responsabilidad</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea o función debido al impacto significativo que sus decisiones y acciones pueden tener en los resultados esperados	Se podría dar al momento de darle la forma requerida a la pieza ya que el operador debe aplicar la cantidad correcta de presión y mantener una distancia segura del disco.

**Fuente:** El autor

**Tabla 24**

*Identificación de riesgos laborales en el área del tablero de herramientas*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>
<b>Mecánico</b>		<b>Atrapamiento</b>	Situación en la que una parte del cuerpo de una persona queda atrapada entre dos objetos o en un espacio estrecho lo que puede resultar en lesiones graves o incluso la pérdida de la extremidad atrapada.
		<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática.
		<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza de manera no controlada durante su manipulación.
<b>Psicosociales</b>		<b>Alta responsabilidad</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea debido al impacto significativo de esta.

**Fuente:** El autor

**Tabla 25**

*Identificación de riesgos laborales en el área de insumos*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Descripción del factor de peligro in situ</b>
<b>Mecánico</b>		<b>Desprendimientos o derrumbamientos</b>	Separar o desprenderse de manera repentina y violenta una parte o la totalidad de un material o estructura
		<b>Cortes o seccionamientos</b>	Lesión causada por la separación de tejidos corporales debido a la aplicación de una fuerza cortante o traumática.
		<b>Caída de objetos en manipulación</b>	Situaciones en las que un objeto se cae o se desplaza durante su manipulación.
<b>Psicosocial</b>			Se podría dar por falta de orden en el estante donde se encuentran los insumos
			Se podría dar ya que las herramientas o insumos no están colocadas en orden y sin ninguna seguridad
			Se puede dar cuando se requiere alcanzar algún insumo o herramienta que se encuentre en la parte alta del estante
		<b>Alta responsabilidad</b>	Nivel alto de compromiso, atención y cuidado que una persona debe ejercer en la ejecución de una tarea o función debido al impacto significativo que sus decisiones y acciones pueden tener en los resultados esperados
			Se podría dar al momento de utilizar el insumo requerido ya que si no se utiliza con cautela se tendría que reponer

**Fuente:** El autor

#### 4.10 Evaluación de los de los riesgos laborales mediante la metodología NTP 330

Para la evaluación de riesgos mediante la metodología NTP 330 se realizó previamente la aplicación de una guía de observación, un Check List y encuesta en donde se evidenciaron diferentes riesgos en cada área de trabajo. Se evaluaron específicamente riesgos mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales ya que según la valoración visual y entrevista son los que se ha podido identificar en el laboratorio es por lo que no se han evaluado riesgos biológicos recalcando que la nave es nueva y no se ha identificado este tipo de riesgo.

**Tabla 26:**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de tornos*

Factor de riesgo	Valoración					Dosis	Nivel de riesgo	Medida de prevención, control, protección e intervención
	Riesgo	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Consecuencia			
Mecánico	Aplastamiento	2	2	4	30	120	Medio	Como medida de prevención se realizó la implementación de señalética de aplastamiento debido a que las manos pueden quedar aplastadas por las partes móviles del torno y a su vez es recomendable el uso de EPPS.

<b>Atrapamiento</b>	2	2	4	25	<b>100</b>	Medio	Como medida preventiva se realizó la implementación de señalética de atrapamiento debido a que puede quedar atrapado en el usillo del torno y principalmente se recomienda el uso de EPPS.
<b>Caída al mismo nivel</b>	2	2	4	10	<b>40</b>	Medio	Se implementó señalética de caída al mismo nivel debido a la aglomeración de estudiantes en los puestos de trabajo y a su vez recomendar el uso de EPPS.
<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	2	2	4	10	<b>40</b>	Medio	Como medida preventiva se realizó la implementación de señalética de proyección de partículas debido a los fragmentos que salen proyectados al momento de realizar el mecanizado de la pieza, uso obligatorio de EPPS.
<b>Cortes o seccionamientos</b>	2	2	4	10	<b>40</b>	Medio	Como medida preventiva se realizó la implementación de señalética de corte debido a los buriles que se usan para el

	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	2	4	10	<b>40</b>	Medio	mecanizado de la pieza, se recomienda el uso de EPPS. Se realizó la implementación de señalética de caída de objetos en manipulación debido a que la pieza a mecanizar no se encuentre bien sujeta al cabezal y a su vez se debe usar EPPS.
<b>Físico</b>	<b>Ruido</b>	2	2	4	30	<b>120</b>	Medio	Se implementó señalética de ruido ya que en el proceso de torneado o frentado de la pieza el torno crea ruido, se debe usar EPPS.
<b>Químico</b>	<b>Gases o vapores</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de desechos químicos debido a que en el torno se utiliza lubricante y este después de su vida útil es desechado.
<b>Ergonómico</b>	<b>Movimientos repetitivos</b>	1	2	2	10	<b>20</b>	Bajo	
<b>Psicosocial</b>	<b>Alta responsabilidad</b>	1	2	2	10	<b>20</b>	Bajo	

Fuente: El autor

**Tabla 27**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de fresado*

Factor de riesgo	Riesgo	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Consecuencia	Valoración		
						del GP o Dosis	Nivel de riesgo	Medida de prevención, control, protección e intervención
Mecánicos	<b>Aplastamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de aplastamiento debido a la falta de guardas de seguridad y a la mala fijación de la pieza, se recomienda el uso de EPPS.
	<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Como medida preventiva se realizó la implementación de señalética de proyección de partículas debido al mecanizado que se le da a la pieza, se recomienda el uso de EPPS.
	<b>Cortes o seccionamientos</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de corte debido al corte rotativo de la máquina a altas velocidades o

	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	cuando se la esté limpiando, es recomendable el uso de EPPS. Se implementó señalética de caída de objetos en manipulación por la falta de una buena fijación del objeto al momento, usar EPPS.
	<b>Caída al mismo nivel</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de caída al mismo nivel debido a la aglomeración de estudiantes en el puesto de trabajo, se recomienda el uso de EPPS.
	<b>Atrapamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implemento señalética de atrapamiento debido a que se podría dar el desplazamiento de la mesa o del cabezal
<b>Físico</b>	<b>Ruido</b>	2	1	2	30	<b>60</b>	Medio	Se implementó señalética de ruido ya que en el mecanizado de la pieza la fresadora emite ruido debido al contacto de la pieza con

									las cuchillas, se recomienda el uso de EPPS.
Químico	<b>Gases o vapores</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implemento la señalética de residuos químico debido a los gases que se da por la fricción de la pieza la cual puede generar vapores	
	<b>Alta responsabilidad</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo		

Fuente: El autor

**Tabla 28**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de tronzado*

Factor de riesgo	Valoración del GP o					Nivel de riesgo	Medida de prevención, control, protección e intervención	
	Riesgo	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Consecuencia			Dosis
Mecánico	Cortes o seccionamientos	2	1	2	25	50	Medio	Se implementó señalética de corte debido al disco de corte que tiene la tronzadora para partir material, se debe usar EPPS para salvaguardar el bienestar de la persona.
	Caída al mismo nivel	2	1	2	25	50	Medio	Se implementó señalética de caída al mismo nivel debido a la aglomeración de estudiantes al momento de cortar un material, se recomienda usar EPPS.

<b>Físico</b>	<b>Proyección de partículas o fragmentos</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implemento señalética de proyección de partículas ya que en el tronzado de la pieza el material puede fracturarse o desgastarse
	<b>Atrapamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implemento señalética de atrapamiento ya que al momento de colocar la pieza en la zona de corte los dedos pueden quedar atrapados en las mordazas
	<b>Ruido</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implemento señalética de ruido ya que al entrar en contacto el material a cortar con el disco de corte emite ruido, se debe usar EPPS.

**Fuente:** El autor

**Tabla 29**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de yunques*

Factor de riesgo	Riesgo	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Consecuencia	Valoración		
						del GP o Dosis	Nivel de riesgo	Medida de prevención, control, protección e intervención
Mecánico	<b>Aplastamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Como medida preventiva se implementó señalética de aplastamiento debido a que para darle forma a un material se lo debe golpear, se recomienda el uso EPPS.
	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de caída de objetos en manipulación ya que al momento de moldear el material este podría caerse ya sea por un mal agarre o porque este pesado.
Físico	<b>Ruido</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de ruido ya que al momento de golpear el material entre el yunque y el martillo se produce ruido, se recomienda el uso de EPPS.

<b>Ergonómico</b>	<b>Sobre esfuerzo físico</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo
	<b>Movimientos repetitivos</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo
<b>Psicosocial</b>	<b>Alta responsabilidad</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo

**Fuente:** El autor

**Tabla 30**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de entenallas*

Factor de riesgo	Riesgo	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Consecuencia	Valoración		
						del GP o Dosis	Nivel de riesgo	Medida de prevención, control, protección e intervención
<b>Mecánico</b>	<b>Aplastamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de aplastamiento debido a la fuerza excesiva aplicada al apretar la tenaza, es recomendable el uso de EPPS.
	<b>Cortes o seccionamientos</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de corte porque la tenaza puede tener bordes afilados, es recomendable usar EPPS.
	<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de proyección de partículas ya que al cortar material duro las partículas salen proyectadas, se recomienda usar EPPS.

<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo
---	---	---	---	----	-----------	------

**Fuente:** El autor

**Tabla 31**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de taladros de columna*

<b>Factor de riesgo</b>		<b>Valoración del GP o</b>					<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Medida de prevención, control, protección e intervención</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Deficiencia</b>	<b>Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Dosis</b>		
<b>Mecánicos</b>	<b>Cortes o seccionamientos</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de corte ya que al colocar la broca se puede cortar con la punta que tiene, es recomendable el uso de EPPS.

<b>Atrapamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de atrapamiento ya que pueden quedar enganchados accesorio o joyería en la broca y a su vez se recomienda el uso de EPPS.
<b>Aplastamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de aplastamiento debido a que las manos queden atrapadas entre la broca y el material es recomienda usar EPPS.
<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de proyección de partículas ya que al taladrar el material los fragmentos salen proyectado se debe usar EPPS.
<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo	

<b>Físico</b>	<b>Ruido</b>	2	1	2	30	<b>60</b>	Medio	Se implemento señalética de ruido ya que, al perforar la pieza debido a la fricción, vibración o velocidad de rotación de la broca, se recomienda el uso de EPPS.
	<b>Alta responsabilidad</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo	

Fuente: El autor

**Tabla 32**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de cizallas*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Deficiencia</b>	<b>Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Valoración del GP o</b>		<b>Medida de prevención, control, protección e intervención</b>
						<b>Dosis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	
<b>Mecánico</b>	<b>Cortes o seccionamientos</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de corte porque al momento de colocar la pieza se puede entrar en contacto con la

<b>Atrapamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	cuchilla, se recomienda el uso de EPPS. Se implementó señalética de atrapamiento ya que la mano puede quedar atrapada entre la cuchilla y el material se debe usar EPPS.
<b>Aplastamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de aplastamiento ya que los dedos pueden quedar aplastados entre el material y la cuchilla, se debe usar EPPS.
<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de proyección de partículas ya que al cortar material los fragmentos salen proyectados, se debe usar EPPS.

<b>Psicosociales</b>	<b>Físico</b>	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de caída de objetos en manipulación debido a que la cizalla no está bien asegurada o el material no está, se debe usar EPPS.
		<b>Herramienta en mal estado</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de herramientas en mal estado ya que algunas cizallas están dañadas.
		<b>Ruido</b>	2	1	2	30	<b>60</b>	Medio	Se implementó señalética de Ruido debido al contacto que tiene el material y la cuchilla, es recomendable el uso de EPPS.
		<b>Alta Responsabilidad</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo	

**Fuente:** El autor

**Tabla 33**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de esmeriles*

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Deficiencia</b>	<b>Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Valoración del GP o Dosis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Medida de prevención, control, protección e intervención</b>
<b>Mecánico</b>	<b>Proyección de fragmentos o partículas</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de proyección de partículas ya que durante el desgaste de la pieza las chispas o fragmentos salen proyectados, es recomendable el uso de EPPS.
	<b>Cortes o seccionamientos</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Como medida preventiva se realizará la propuesta e implementación de señalética y a su vez recomendar el uso de EPPS.
	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo	

<b>Físico</b>	<b>Ruido</b>	2	1	2	30	<b>60</b>	Medio	Se implementó señalética de ruido ya que se produce ruido debido al desgaste que se realiza al objeto con el disco, se recomienda el uso EPPS.
<b>Ergonómico</b>	<b>Movimiento repetitivo</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo	
<b>Psicológico</b>	<b>Alta responsabilidad</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo	

**Fuente:** El autor

**Tabla 34**

Evaluación de riesgos identificados en el área del tablero de herramientas

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Deficiencia</b>	<b>Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Valoración</b>		
						<b>del GP o Dosis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Medida de prevención, control, protección e intervención</b>
<b>Mecánico</b>	<b>Atrapamiento</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implementó señalética de atrapamiento debido a que pueden quedar atrapadas entre el

									tablero y las herramientas, es recomendable el uso de EPPS.
	<b>Cortes o seccionamientos</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se realizó la implementación de señalética de corte porque cuando se alcance una herramienta con filo estas pueden cortar las manos y a su se recomienda el uso de EPPS.	
	<b>Caída de objetos en manipulación</b>	2	1	2	25	<b>50</b>	Medio	Se implemento señalética de caída de objetos en manipulación ya que las herramientas pueden estar mal colocadas en el tablero y pueden caer encima de la persona, se recomienda el uso EPPS.	
<b>Psicosociales</b>	<b>Alta responsabilidad</b>	2	1	2	10	<b>20</b>	Bajo		

**Fuente:** El autor

**Tabla 35**

*Evaluación de riesgos identificados en el área de insumos*

Factor de riesgo	Valoración del GP o					Dosis	Nivel de riesgo	Medida de prevención, control, protección e intervención
	Riesgo	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Consecuencia			
Mecánico	Desprendimientos o derrumbamientos	2	1	2	5	10	Bajo	
	Cortes o seccionamientos	2	1	2	25	50	Medio	Se implemento señalética de corte ya que los materiales y herramientas no se encuentran en orden y a su vez se recomienda el uso de EPPS.
	Caída de objetos en manipulación	2	1	2	25	50	Medio	Se implemento señalética de caída de objetos en manipulación ya que los insumos se encuentran en un estante.
Psicosocial	Alta responsabilidad	2	1	2	10	20	Bajo	

**Fuente:** El autor

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Se pudo identificar mediante la observación, la aplicación de Check list y la encuesta que los riesgos que existentes en el área de Máquinas y Herramientas son los físicos, mecánicos y químicos, lo que contribuyó de manera sustancial en el establecimiento de necesidades de señalética para precautelar el bienestar tanto de docentes como de estudiantes.

Se pudo establecer la criticidad de los riesgos mecánicos, físicos y químicos presentes en el área de Máquinas y Herramientas aplicando la metodología NTP 330 en donde se obtuvo los distintos niveles de riesgo y las medidas de prevención adecuadas para la zona intervenida.

Se implementó señalética de seguridad cuyo diseño está basado en la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013 lo que permitirá prevenir los riesgos que fueron identificados en el desarrollo de la presente investigación.

Se pudo concluir que la gestión de riesgos en Seguridad Industrial es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro en procesos de mecanizado, implica la identificación y evaluación de riesgos, así como la implementación de medidas preventivas y correctivas que minimicen los peligros, a través de una cultura de seguridad.

Se pudo establecer que la utilización de la metodología NTP 330 representa un progreso significativo en la gestión de la seguridad y salud laboral, ya que proporciona un marco estructurado para la identificación y evaluación de riesgos en el entorno de trabajo, al aplicar esta metodología, se pudo realizar un análisis detallado de los peligros y sus posibles consecuencias.

Se pudo concluir que la metodología NTP 330 fomenta la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos, lo que no solo mejora la percepción de la seguridad, sino que también fortalece la cultura preventiva dentro de las áreas de trabajo, en consecuencia, su implementación contribuye a la reducción de accidentes laborales y mejora el bienestar general de los trabajadores,

Se logró identificar mediante la evaluación de riesgos mecánicos y físicos en el laboratorio de Máquinas y Herramientas que los riesgos más significativos se encuentran en los puestos de trabajo de la fresadora, torno, yunque y tronadora ya que se las utiliza con

más frecuencia, existe partículas en suspensión propias del proceso y pueden causar lesiones que impliquen la indisponibilidad laboral en periodos cortos de tiempo.

Se pudo determinar que la señalización implementada no solo alerta a los usuarios sobre los riesgos presentes, sino que también proporciona instrucciones claras sobre el uso correcto de máquinas y equipos y el comportamiento esperado en situaciones de peligro, al integrar señalética visible y comprensible, se facilita la identificación de áreas de riesgo y se refuerzan las medidas preventivas.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda estandarizar los Check List para la evaluación de riesgos en las diferentes áreas de los laboratorios de la Universidad.

Es recomendable el análisis de la metodología NTP 330 para establecer de manera adecuadas los niveles de riesgos y las medidas de prevención.

Se recomienda limpiar y nivelar zonas donde se colocará la señalética de seguridad con la finalidad de que las mismas tengan una buena adherencia en los lugares seleccionados.

Se recomienda implementar medidas preventivas que incluyan la capacitación constante, el uso adecuado de equipos de protección personal y la vigilancia del cumplimiento de normas, se logra no solo proteger la integridad de los trabajadores, sino también optimizar la eficiencia.

Para mejorar el bienestar de los trabajadores y reducir los accidentes laborales es recomendable promover un ambiente de trabajo más seguro y productivo.

Para reducir de forma eficiente los accidentes y las lesiones se recomienda implementar la señalización de acuerdo con la evaluación de riesgos laborales en cada área lo que contribuye a la reducción de accidentes y lesiones.

## **CAPÍTULO VI. PROPUESTA**

En la presente propuesta se implementó señalética de seguridad en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial, entre las señaléticas que se implementarán serán de prevención las cuales serán en función a la evaluación realizada, se priorizara principal mente el nivel de riesgo medio, también se implementara señalética de información, prohibición y de obligación en función al Check List realizado a nivel general al laboratorio.

### **6.1 Señalética de prevención de riesgos**

Las señales de prevención que se presentaran a continuación son realizadas según la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013 en la cual tenemos el significado de la señal, los colores que se deben utilizar y el tamaño que se le dio a cada señal es en función a la distancia que se la puede visualizar que es de 5 metros haciendo una relación 3:2, todas las señales implementadas se las puede ver en los anexos 16 y 17.

**Tabla 36:**

*Señalética de prevención para el área de tornos*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Aplastamiento	Medio 120	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Atrapamiento	Medio 100	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída al mismo nivel	Medio 40	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Proyección de fragmentos o partículas	Medio 40	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Cortes o seccionamientos	Medio 40	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída de objetos en manipulación	Medio 40	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Ruido	Medio 120	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Gases o Vapores	Medio 40	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
-----------------	-------------	-------	----------	--------	----	----	---

Fuente: El autor

**Tabla 37**

*Señalética de prevención para el área de fresado*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Aplastamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Proyección de fragmentos o partículas	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Cortes o seccionamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída de objetos en manipulación	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída al mismo nivel	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Atrapamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Ruido	Medio 60	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Gases o Vapores	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

**Fuente:** El autor

**Tabla 38**

*Señalética de prevención para el área de Tronzado*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Cortes o seccionamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída al mismo nivel	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Proyección de fragmentos o partículas	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Atrapamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Ruido	Medio 60	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Fuente: El autor

**Tabla 39**

*Señalética de prevención para el área de yunques*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	Señal de Seguridad

Aplastamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída de objetos en manipulación	Medio 50	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Ruido	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

**Fuente:** El autor

**Tabla 40**

*Señalética de prevención para el área de entenallas*

Significado de la señal	Nivel	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
	de		Del	De	De	Alto	Ancho	
	Riesgo		Símbolo	Seguridad	Fondo			
Aplastamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Cortes o seccionamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Proyección de fragmentos o partículas	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

**Fuente:** El autor

**Tabla 41**

*Señalética de prevención para el área de taladros de columna*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Corte o seccionamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Atrapamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Aplastamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Proyección de fragmentos o partículas	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Ruido	Medio 60	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

---

**Fuente:** El autor

**Tabla 42**

*Señalética de prevención para el área de cizallas*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Cortes o seccionamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Atrapamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Aplastamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

Proyección de fragmentos o partículas	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída de objetos en manipulación	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Herramienta en mal estado	Medio 50	1	Negro	Rojo	Blanco	15	10	
Ruido	Medio 60	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

**Fuente:** El autor

**Tabla 43**

*Señalética de prevención para el área de esmeriles*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Proyección de fragmentos o partículas	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Cortes o seccionamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Ruido	Medio 60	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

**Fuente:** El autor

**Tabla 44**

*Señalética de prevención para el área del tablero de herramientas*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Atrapamiento	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Cortes o seccionamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Desprendimientos o derrumbamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

**Fuente:** El autor

**Tabla 45**

*Señalética de prevención para el área de insumos*

Significado de la señal	Nivel de Riesgo	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
			Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Cortes o seccionamientos	Medio 50	1	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	
Caída de objetos en manipulación	Medio 50	5	Negro	Amarillo	Blanco	15	10	

**Fuente:** El autor

## 6.2 Señalética de obligación y prohibición para el ingreso al laboratorio

Se implementó señalética de obligación ya que con el Check List realizado los estudiantes no ingresan con el equipo de protección personal para realizar sus prácticas y también se implementó señalética de prohibición para prohibir conductas específicas que pongan en peligro el bienestar individual y colectivo dentro de las instalaciones.

**Tabla 46:**

*Señalética de obligación y prohibición según la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013*

Significado de la señal	Cantidad	Colores			Medida (cm)		Señal de Seguridad
		Del Símbolo	De Seguridad	De Fondo	Alto	Ancho	
Residuos metálicos	2	Negro		Blanco	40	40	
Ropa de seguridad	1	Blanco	Azul	Blanco	15	10	

Es obligatorio usar protector acústico 1 Blanco Azul Blanco 15 10



Es obligatorio el uso de gafas 1 Blanco Azul Blanco 15 10



Es obligatorio el uso de la mascarilla 1 Blanco Azul Blanco 15 10



Es obligatorio usar guantes	1	Blanco	Azul	Blanco	15	10	
Es obligatorio el uso de zapatos de seguridad	1	Blanco	Azul	Blanco	15	10	
Prohibido fumar	1	Negro	Rojo	Blanco	15	10	

Prohibido el ingreso de  
celulares 1 Negro Rojo Blanco 15 10



Prohibido el ingreso de  
alimentos 1 Negro Rojo Blanco 15 10



Prohibido el ingreso de  
animales 1 Negro Rojo Blanco 15 10



Prohibido hacer fuego	1	Negro	Rojo	Blanco	15	10	
Prohibido correr	1	Negro	Rojo	Blanco	15	10	
Prohibido de ingreso con armas	1	Negro	Rojo	Blanco	15	10	

Luces de emergencia            2            Blanco            Rojo            Blanco            15            10



---

**Autor:** El autor

**Nota.** Ver el anexo 16 y 17 para visualizar en que partes se colocó las diferentes señaléticas, las medidas de la señalética están tomadas de la norma ISO 3864 la cual menciona que para distancias de visualización de 5 metros las dimensiones de la señalética serán de 15cm de alto por 10cm de ancho y su altura de letra deberá ser por lo menos de 1 cm, haciendo una relacion3:2 y para la señalética de residuos metálicos las medidas son de 40x40 que se puede visualizar a una distancia de 40 metros.

### 6.3 Señalética informativa

Se implemento señalética informativa a las diferentes áreas identificadas ya que no cuentan con rótulos para que los trabajadores puedan orientarse o guiarse dentro del laboratorio.

**Tabla 47:***Señales informativa según la norma NTE INEN – ISO 3864-1:2013*

Área	Cantidad	Medida (cm)		Señal de seguridad
		Alto	Ancho	
Laboratorio de Máquinas y Herramientas	1	8	306,1	<b>LABORATORIO DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS</b>
Área de Tornos	1	5	68,6	<b>ÁREA DE TORNOS</b>
Área de Fresado	1	5	73,5	<b>ÁREA DE FRESADO</b>
Área de Tronzado	1	5	79,5	<b>ÁREA DE TRONZADO</b>
Área de Yunques	1	4	51,6	<b>ÁREA DE YUNQUES</b>
Área de Entenallas	1	4	58,5	<b>ÁREA DE ENTENALLAS</b>
Área de Taladros de Columna	1	5	113,5	<b>ÁREA DE TALADROS DE COLUMNA</b>
Área de Cizallas	1	4	51,7	<b>ÁREA DE CIZALLAS</b>
Área de Esmeriles	1	5	80,3	<b>ÁREA DE ESMERILES</b>

Tablero de Herramientas	1	5	82,8
Área de Insumos	1	5	71,8
Herramientas de torno	5	4	76,0
Tablero de Cascos	1	5	61,8

**TABLERO DE HERRAMIENTAS**

**ÁREA DE INSUMOS**

**HERRAMIENTAS DE TORNO**

**TABLERO DE CASCOS**

---

**Fuente:** El autor

**Nota.** Ver el anexo 16 y 17 para visualizar en que partes se colocó las diferentes señaléticas, las medidas están dadas en función a la distancia que se quiere visualizar, para la señal de 8 cm de alto la distancia de visualización es de 40m, para las letras de 5cm de alto la distancia a la que se le puede ver es de 5m y para la señalética de 4cm de alto es de 20m estas medidas se dieron en función a las necesidades requeridas y a los espacios que se tienen dentro del laboratorio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo, C. (2014). “*Gestión técnica de Seguridad Industrial para la prevención de riesgos laborales en el área de producción de la curtiduría Tungurahua S.A.*”
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *Constitución De La Republica Del Ecuador 2008*.
- Comunidad Andia de Naciones. (2004). *Instrumento Andino De Seguridad Y Salud En El Trabajo*.
- Comunidad Andina de Naciones. (2005). *Instrumento Andino De Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- Comunidad Andina de Naciones. (2005). *Reglamento Del Instrumento Andino De Seguridad y Salud en el Trabajo Resolución 957*.
- Decreto Ejecutivo 2393. (2003a). *Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*.
- Decreto Ejecutivo 2393. (2003b). *Reglamento De Seguridad y Salud de los Trabajadores*.
- Espín, Víctor. (2014). *Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa metalmecánica maquinarias Espín*.
- Fernández Carlos, & Baptista Pilar. (2014). *Metodología de la Investigación*. 152.
- Gómez, Blaz. (2017). *Manual de prevención de riesgos laborales*.
- Iñiguez, J. (2012). “*Implementación de un sistema de señalética en el tema de Seguridad Industrial para el laboratorio de taller mecánico.*”
- INSHT. (1997). *Evaluación de Riesgos Laborales*.
- INSST. (1993). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*.
- Instituto Colombiano de Normalización Técnica y Certificación. (2004). *Norma Técnica Colombiana NTC 5254*.
- ISO 31000. (2018). *Norma Internacional ISO 31000*.
- ISO 45001. (2018). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*.
- Justino S, Martínez, & González. (2023). *Tipos de Investigación. Publicación Semestral*, 5(9), 34–35.
- León, J., & Mora, V. (2017). “*Análisis de riesgos e implementación de señalética y seguridad por monitoreo mediante cámaras en el taller básico de la facultad de mecánica de la ESPOCH.*”

- Maldonado, Byron. (2017). *“Implementación de señalética de seguridad y elaboración del plan de emergencia para el parque temático agroambiental “RICPAMBA” de la ciudad de Riobamba.”*
- Martínez, G. (2012). *Sistema de gestión de riesgos para la prevención de accidentes laborales en el hospital IESS de Ambato.*
- NTE INEN-ISO 3864-1. (2013). *Símbolos Gráficos. Colores De Seguridad Y Señales De Seguridad.*
- Organización Internacional del Trabajo. (2017). *Inspección de seguridad y salud en el trabajo: módulo de formación para inspectores.*
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2024). *Resolución Nro. SGR-020-2024.*

## ANEXOS

### Anexo 1

#### *Resoluciones 130 y 184 de Comisión de Carrera de Ingeniería Industrial*

##### **Resolución No. 130-CC-CII-UNACH-2023.**

La Srta. Damian Moyota Adriana Vanessa deberá presentar el nuevo tema e indica que va a trabajar con el tema sugerido en la reunión para la Srta. Llama titulado: "**Identificación de Riesgos en el Área de Máquinas-Herramientas en la nueva nave del Laboratorio de Ingeniería Industrial** "

La Comisión de Carrera **Resuelve:** Aceptar la propuesta cuyo tutor será el Ing. Luis López.

### **3. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE TEMAS DE PROYECTOS DE GRADUACIÓN.**

#### **SÉPTIMO B**

##### **Resolución No. 184-CC-CII-UNACH-2023.**

La Srta. **Adriana Damián** mediante oficio solicita la aprobación del tema del proyecto de Investigación titulado: "**Implementación de Señalética de Seguridad en el Área de Máquinas-Herramientas en la nueva nave de Ingeniería Industrial para Control de Riesgos**".

La Ing. Maritza Gavilanez da lectura del oficio, luego de lo cual el Ing. Fabian Silva menciona que es importante que se plantee una gestión de riesgos en esa área y que se proponga una propuesta de señalética; primeramente se genera la identificación de riesgos y allí se identificarán los tipos de riesgos o potenciales factores de riesgos en los que podrían estar expuestas las personas que allí van a estar trabajando, es un tema que se motiva para el área de la nueva nave de la carrera en el laboratorio de máquinas-herramientas donde se deberá identificar, evaluar e implementar señalética.

Se sugiere que el tema se plantee de la siguiente manera: "Gestión de Riesgos en Seguridad Industrial en el área de Máquinas-Herramientas en los Laboratorios de la Carrera de Ingeniería Industrial", se nombra tutor al Ing. Luis López".

Comisión de Carrera **Resuelve: Aprobar** el tema una vez que se realicen las sugerencias generadas. Se designa como **tutor al Ing. Luis López.**

## Anexo 2:

### Guía de observación de riesgos

<b>Empresa:</b>	UNACH	<b>Área:</b>	Laboratorio de Máquinas y herramientas, estudiantes de tercer semestre de Ingeniería Industrial		
<b>Fecha:</b>	02/02/2024	<b>Ubicación:</b>	Av. Antonio José de Sucre kilómetro 1 1/2 vía a Guano		
<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00	<b>Acompañado por:</b>	Ing. Luis López		
<b>Realizado por:</b>	Adriana Damian	<b>Objetivo:</b> Identificar los peligros presentes en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la Carrera de Ingeniería Industrial para determinar los riesgos.			
Grupo	Factores de Riesgo	Si	No	No Aplica	Observaciones
Químicos	Exposición a gases y vapores	X			
	Exposición a aerosoles sólidos o líquidos		X		
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		X		
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas		X		
Biológicos	Exposición a virus		X		
	Exposición a bacterias		X		
	Exposición a paracitos		X		
	Exposición a hongos		X		
	Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales		X		
Ergonómico	Exposición a insectos o roedores		X		
	Ritmo de trabajo		X		
	Sobre esfuerzo físico		X		
	Manipulación manual de carga		X		
	Existen posturas forzadas		X		
Psicosociales	Existen movimientos repetitivos		X		
	Existe estrés laboral		X		
	Existe violencia o acoso		X		

	Alta responsabilidad	X
	Existe monotonía y falta de motivación	X
	Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
	Existe trabajo en aislamiento	X
	Existe desbalance entre vida personal y profesional	X
	Temperaturas Inadecuadas	X
	Presión atmosférica	X
	Corrientes de aire molestas	X
	Aireación/ventilación insuficiente	X
	Ruido muy elevado o molesto para la realización de actividades	X
	Iluminación insuficiente o reflejos molestos	X
	Vibraciones transmitidas por maquinas o herramientas	X
<b>Físicos</b>	Polvo molesto o nocivo en el ambiente	X
	Aplastamientos	X
	Cortes o seccionamientos	X
	Enganches	X
	Atrapamientos	X
	Fricción o abrasión	X
<b>Mecánicos</b>	Proyecciones de viruta	X

**Fuente:** El autor

**Anexo 3:***Lista de verificación de riesgos en el laboratorio de Máquinas y Herramientas*

<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian		
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López		
<b>Fecha:</b>	02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00	
<b>NA: No aplica Si No</b>				
<b>Condiciones por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Orden Y Limpieza</b>				
Se encuentra acumulación de basura en las diferentes áreas del laboratorio		X		En el área de tornos se encuentran las limallas de las piezas que se realizan
Existen elementos innecesarios que limiten el espacio de la superficie del laboratorio		X		Los materiales de aseo se encuentran tras la puerta de entrada, así como también se hallan mesas de trabajo apiladas sin utilizarse.
Se dispone de recipientes (basureros) debidamente marcados para el manejo de los residuos según la norma NTE INEN 2841 (Gestión ambiental estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos requisitos)			X	No se dispone de todos los recipientes que se requieren para la basura, solo se encontró un recipiente de residuos orgánicos con la debida señalética.
Las áreas comunes (baños, estantes de agua) se encuentran en orden, sin arrumes, derrames o materiales innecesarios		X		
Las salidas y entradas se encuentran libres de obstáculos y señalizadas			X	No se encuentran señalizadas

<b>Conexiones Eléctricas</b>		
Las conexiones eléctricas están debidamente protegidas y canalizadas	X	
Los cables eléctricos se encuentran sin pelones ni talladuras	X	
Las áreas de alto voltaje están señalizadas y protegidas del libre acceso	X	
Existen tomas de 110 voltios y 220 voltios identificados.	X	
<b>Áreas de Trabajo (Laboratorio)</b>		
Se encuentra pavimentada toda el área del laboratorio	X	
Existen demarcaciones en toda el área del laboratorio	X	El laboratorio no cuenta con todas las demarcaciones necesarias
Están identificadas las áreas del laboratorio	X	
Existen señales de seguridad pertinentes a cada espacio del laboratorio	X	
Existe un programa de mantenimiento para equipos y máquinas del laboratorio	X	No, todas las máquinas y equipos cuentan con un programa de mantenimiento
Existen normas de seguridad para realizar trabajos prácticos en el laboratorio	X	
Existen extintores 84.24 y gabinetes contra incendios que se encuentren anclados permitiendo su fácil	X	

visualización y acceso (RTE-006-2R e INEN 802 1987-05)

Los servicios sanitarios cumplen con los requisitos de sanidad	X
Se cuenta con botiquín de primeros auxilios con los elementos necesarios	X

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 4:***Check List del área de tornos*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de tornos</b>					
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>				
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de tornos	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian			
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López			
<b>Fecha:</b>	02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00		
<b>NA: No Aplica SI NO</b>					
<b>Condiciones por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	
<b>Riesgos Físicos</b>					
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X		
Existen fuentes internas de generación de ruido		X			
Existen fuentes externas de ruido			X		
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X		
Existen fuentes generadoras de calor			X		
Existen temperaturas altas			X		
<b>Riesgos Mecánicos</b>					
Existen fuentes generadoras de aplastamientos			X		
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos			X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos			X		
Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos			X		
Existen herramientas en mal estado			X		

Existen caídas de objetos en manipulación	X
Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos	X
Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel	X
Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos	X
Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel	X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores	X
Exposición a aerosoles sólidos o líquidos	X
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus	X
Exposición a bacterias	X
Exposición a paracitos	X
Exposición a hongos	X
Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

### **Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo elevado	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X

---

### **Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
-----------------------	---

Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 5:***Check List del área de la fresadora*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de la fresadora</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de fresadora	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian		
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López		
<b>Fecha:</b> 02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 A 11h:00		
<b>NA: No Aplica SI NO</b>				
<b>Condiciones por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido		X		
Existen fuentes externas de ruido			X	
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos		X		
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos		X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos			X	

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos	X
Existen herramientas en mal estado	X
Existen caídas de objetos en manipulación	X
Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos	X
Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos	X
Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel	X
Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel	X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores	X
Exposición a aerosoles sólidos o líquidos	X
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus	X
Exposición a bacterias	X
Exposición a paracitos	X
Exposición a hongos	X
Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

### **Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X
<hr/>	
<b>Riesgo Psicosocial</b>	
<hr/>	
Existe estrés laboral	X
Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X
<hr/>	

**Fuente:** El autor

**Anexo 6:***Check List del área de las tronadoras*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de tronadoras</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de tronadoras	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian		
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López		
<b>Fecha:</b> 02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 A 11h:00		
<b>NA: No Aplica SI NO</b>				
<b>Condiciones Por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido			X	
Existen fuentes externas de ruido		X		
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos			X	
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos		X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos			X	

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos	X
Existen herramientas en mal estado	X
Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos	X
Existen caídas de objetos en manipulación	X
Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos	X
Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel	X
Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel	X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores	X
Exposición a aerosoles sólidos o líquidos	X
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus	X
Exposición a bacterias	X
Exposición a paracitos	X
Exposición a hongos	X
Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

### **Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 7:***Check List del área de yunques*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de yunques</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de yunques	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian		
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López		
<b>Fecha:</b> 02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 A 11h:00		
<b>NA: No Aplica SI NO</b>				
<b>Condiciones Por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido		X		
Existen fuentes externas de ruido			X	
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos		X		
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos			X	
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos			X	

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos X

Existen herramientas en mal estado X

Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos X

Existen caídas de objetos en manipulación X

Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos X

Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel X

Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores X

Exposición a aerosoles sólidos o líquidos X

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas X

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus X

Exposición a bacterias X

Exposición a paracitos X

Exposición a hongos X

Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

**Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 8:***Check List del área de entenallas*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de entenallas</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de entenallas	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian		
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López		
<b>Fecha:</b> 02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00		
<b>NA: No Aplica SI NO</b>				
<b>Condiciones Por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido			X	
Existen fuentes externas de ruido			X	
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos		X		
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos		X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos			X	

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos	X
Existen herramientas en mal estado	X
Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos	X
Existen caídas de objetos en manipulación	X
Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos	X
Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel	X
Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel	X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores	X
Exposición a aerosoles sólidos o líquidos	X
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus	X
Exposición a bacterias	X
Exposición a paracitos	X
Exposición a hongos	X

Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

**Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 9:***Check List del área de taladros de columna*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de taladros de columna</b>				
<b>Área</b>		<b>Responsables</b>		
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de taladros de columna		<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian	
		<b>Docente:</b>	Ing. Luis López	
<b>Fecha:</b>	02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00	
<b>NA:</b> No Aplica	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
<b>Condiciones Por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido			X	
Existen fuentes externas de ruido		X		
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos		X		
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos			X	
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos		X		

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos X

Existen herramientas en mal estado X

Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos X

Existen caídas de objetos en manipulación X

Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos X

Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel X

Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel X

---

**Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores X

Exposición a aerosoles sólidos o líquidos X

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas X

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas X

---

**Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus X

Exposición a bacterias X

Exposición a paracitos X

Exposición a hongos X

Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
---	---

Exposición a insectos o roedores	X
----------------------------------	---

---

**Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
------------------	---

Sobre esfuerzo físico	X
-----------------------	---

Manipulación manual de carga	X
------------------------------	---

Existen posturas forzadas	X
---------------------------	---

Existen movimientos repetitivos	X
---------------------------------	---

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
-----------------------	---

Existe violencia o acoso	X
--------------------------	---

Alta responsabilidad	X
----------------------	---

Existe monotonía y falta de motivación	X
--	---

Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
--	---

Existe trabajo en aislamiento	X
-------------------------------	---

Existe desbalance entre vida personal y profesional	X
---	---

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 10:***Check List el área de cizallas*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de cizallas</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de cizallas	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian		
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López		
<b>Fecha:</b>	02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00	
<b>NA: No Aplica SI NO</b>				
<b>Condiciones Por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido			X	
Existen fuentes externas de ruido			X	
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos		X		
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos		X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos		X		

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos	X
Existen herramientas en mal estado	X
Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos	X
Existen caídas de objetos en manipulación	X
Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos	X
Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel	X
Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel	X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores	X
Exposición a aerosoles sólidos o líquidos	X
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus	X
Exposición a bacterias	X
Exposición a paracitos	X
Exposición a hongos	X
Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X

Exposición a insectos o roedores	X
----------------------------------	---

---

**Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
------------------	---

Sobre esfuerzo físico	X
-----------------------	---

Manipulación manual de carga	X
------------------------------	---

Existen posturas forzadas	X
---------------------------	---

Existen movimientos repetitivos	X
---------------------------------	---

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
-----------------------	---

Existe violencia o acoso	X
--------------------------	---

Alta responsabilidad	X
----------------------	---

Existe monotonía y falta de motivación	X
--	---

Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
--	---

Existe trabajo en aislamiento	X
-------------------------------	---

Existe desbalance entre vida personal y profesional	X
---	---

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 11:***Check List del área de esmeriles*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de esmeriles</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de esmeriles	<b>Estudiante:</b>		Adriana Damian	
	<b>Docente:</b>		Ing. Luis López	
<b>Fecha:</b> 02/02/2024	<b>Hora:</b>		10h:00 a 11h:00	
<b>NA: No Aplica SI NO</b>				
<b>Condiciones por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido		X		
Existen fuentes externas de ruido			X	
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos			X	
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos		X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos			X	

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos X

Existen herramientas en mal estado X

Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos X

Existen caídas de objetos en manipulación X

Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos X

Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel X

Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores X

Exposición a aerosoles sólidos o líquidos X

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas X

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus X

Exposición a bacterias X

Exposición a paracitos X

Exposición a hongos X

Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

**Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 12:***Check List del tablero de herramientas*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de tableros de herramientas</b>				
<b>Área</b>		<b>Responsables</b>		
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área del tablero de herramientas		<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian	
		<b>Docente:</b>	Ing. Luis López	
<b>Fecha:</b>	02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00	
<b>NA:</b> No Aplica	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
<b>Condiciones Por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido			X	
Existen fuentes externas de ruido			X	
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos			X	
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos		X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos		X		

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos	X
Existen herramientas en mal estado	X
Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos	X
Existen caídas de objetos en manipulación	X
Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos	X
Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel	X
Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel	X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores	X
Exposición a aerosoles sólidos o líquidos	X
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus	X
Exposición a bacterias	X
Exposición a paracitos	X
Exposición a hongos	X

Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

**Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X

---

**Fuente:** El autor

**Anexo 13:***Check List del área de insumos*

<b>Lista de verificación de riesgos en el área de insumos</b>				
<b>Área</b>	<b>Responsables</b>			
Laboratorio de Máquinas y Herramientas, área de insumos	<b>Estudiante:</b>	Adriana Damian		
	<b>Docente:</b>	Ing. Luis López		
<b>Fecha:</b> 02/02/2024	<b>Hora:</b>	10h:00 a 11h:00		
<b>NA: No Aplica SI NO</b>				
<b>Condiciones Por Evaluar</b>	<b>NA</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Riesgos Físicos</b>				
Existen fuentes con iluminación baja o deficiente			X	
Existen fuentes internas de generación de ruido			X	
Existen fuentes externas de ruido			X	
Existen fuentes generadoras de vibraciones			X	
Existen fuentes generadoras de calor			X	
Existen temperaturas altas			X	
<b>Riesgos Mecánicos</b>				
Existen fuentes generadoras de aplastamientos			X	
Existen fuentes generadoras de cortes o seccionamientos		X		
Existen fuentes generadoras de arrastres o atrapamientos			X	

Existen fuentes generadoras de perforaciones o punzamientos	X
Existen herramientas en mal estado	X
Existen fuentes que proyecten partículas o fragmentos	X
Existen caídas de objetos en manipulación	X
Existen caídas de objetos desprendidos o derrumbamientos	X
Existen fuentes que generen caídas del personal o estudiantes a distinto nivel	X
Existen fuentes que generen caídas de personal o estudiantes al mismo nivel	X

---

### **Riesgos Químicos**

---

Exposición a gases y vapores	X
Exposición a aerosoles sólidos o líquidos	X
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X

---

### **Riesgo Biológico**

---

Exposición a virus	X
Exposición a bacterias	X
Exposición a paracitos	X
Exposición a hongos	X
Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales	X
Exposición a insectos o roedores	X

---

**Riesgo Ergonómico**

---

Ritmo de trabajo	X
Sobre esfuerzo físico	X
Manipulación manual de carga	X
Existen posturas forzadas	X
Existen movimientos repetitivos	X

---

**Riesgo Psicosocial**

---

Existe estrés laboral	X
Existe violencia o acoso	X
Alta responsabilidad	X
Existe monotonía y falta de motivación	X
Existe inseguridad laboral (temor a perder el trabajo)	X
Existe trabajo en aislamiento	X
Existe desbalance entre vida personal y profesional	X

---

**Fuente:** El autor

## **Anexo 14**

*Modelo de la encuesta de identificación de riesgos laborales para el laboratorio de Máquinas y Herramientas*

### **ENCUESTA SOBRE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Encuesta dirigida a los estudiantes de tercer semestre de la asignatura de Máquinas y Herramientas de la carrera de Ingeniería Industrial de la UNACH.

**Objetivo:** Valorar la percepción de los riesgos laborales en el área de Máquinas y Herramientas en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial, para identificar los factores de riesgos más relevantes.

**Instrucciones:** Por favor marque sus respuestas según su experiencia y percepción. Sus respuestas serán confidenciales.

**Genero:**

- Masculino
- Femenino

**¿Cuál es su rol en el laboratorio?**

- Estudiante en formación
- Docente
- Técnico de laboratorio

**¿Qué tan frecuentemente utiliza el laboratorio?**

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Ocasionalmente

**¿Usted considera que en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial se han identificado riesgos laborales? (en caso de responder Si continúe la encuesta de lo contrario la encuesta finalizara)**

- Si
- No

## **ÁREA DE TORNOS**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles solidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Exposición a sustancias causticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

### **ÁREA DE TORNOS**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos

- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles solidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Exposición a sustancias causticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

### **ÁREA DE LA FRESADORA**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles solidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Exposición a sustancias causticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

### **ÁREA DE TRONZADORAS**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones

- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles sólidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Parásitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación

- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

### **ÁREA DE YUNQUES**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles solidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas

- Exposición a sustancias causticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

#### **ÁREA DE ENTENALLAS**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles sólidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Parásitos
- Hongos

- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

#### **ÁREA DE TALADROS DE COLUMNA**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel

- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles solidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Exposición a sustancias causticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas

- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

#### **ÁREA DE CIZALLAS**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas

- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles sólidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Parásitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad

- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

### **ÁREA DE ESMERILES**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores

- Exposición a aerosoles solidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Exposición a sustancias causticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

## **ÁREA DE TABLEROS DE HERRAMIENTAS**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos
- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles sólidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

### **ÁREA DE INSUMOS**

**¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Aplastamientos
- Cortes o seccionamientos
- Atrapamientos
- Perforaciones o punzamientos

- Herramientas en mal estado
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)**

- Iluminación baja o deficiente
- Ruido excesivo
- Temperaturas altas
- Temperaturas bajas
- Vibraciones
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Exposición a radiaciones no ionizantes

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Exposición a gases o vapores
- Exposición a aerosoles solidos o líquidos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Exposición a sustancias causticas o corrosivas

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Virus
- Bacterias
- Paracitos
- Hongos
- Venenos o sustancias sensibilizantes de plantas o animales
- Insectos o roedores

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Sobre esfuerzo físico
- Manipulación manual de cargas
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos

**¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)**

- Acoso o violencia laboral
- Alta responsabilidad
- Monotonía
- Falta de motivación
- Horarios laborales inadecuados
- Conflicto de rol
- Relaciones interpersonales

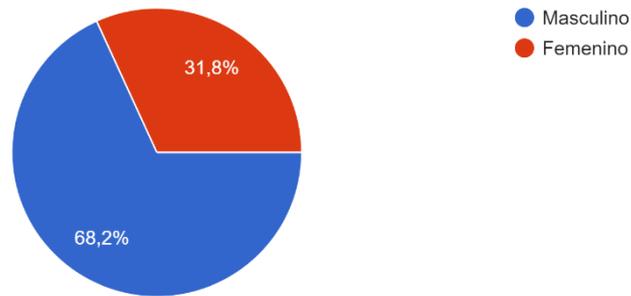
**Gracias por su colaboración**

## Anexo 15

*Resultados de la encuesta a estudiantes de la asignatura de Máquinas y Herramientas*

### Figura 9

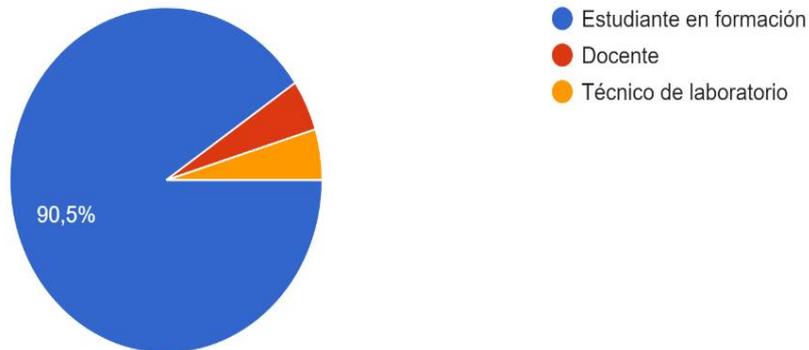
*Genero*



*Nota.* El grafico representa el género de las personas que han realizado la encuesta en donde el 31.8% son del género femenino y el 68.2% son del género masculino, son 7 mujeres y 15 hombres respectivamente.

### Figura 10

*¿Cuál es su rol en el laboratorio?*

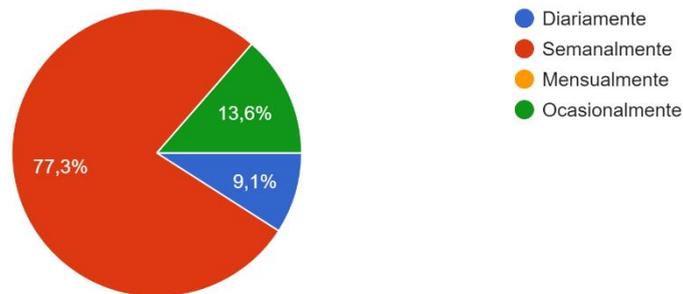


*Nota.* En los roles del laboratorio los más representativos son los estudiantes que son 19 y notando que una persona no señaló el rol que desempeña en el laboratorio, así también se tiene 1 docente y 1 técnico de laboratorio.

### Figura 11

¿Qué tan frecuentemente utiliza el laboratorio?

¿Qué tan frecuentemente utiliza el laboratorio?  
22 respuestas

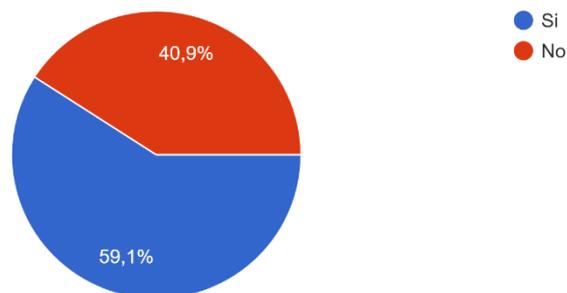


*Nota.* La más representativa es semanalmente indicado por 17 estudiantes los cuales realizan sus prácticas en el laboratorio.

### Figura 12

¿Usted considera que en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial se han identificado riesgos laborales? (en caso de responder Si continúe la encuesta de lo contrario la encuesta finalizará)

¿Usted considera que en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial se han identificado riesgos lab... la encuesta de lo contrario la encuesta finalizará)  
22 respuestas



*Nota.* La gráfica evidencia que de las 22 personas que respondieron la encuesta 13 personas consideran que, si se identifican riesgos laborales, mientras que las 9 personas restante no consideran que existan riesgos.

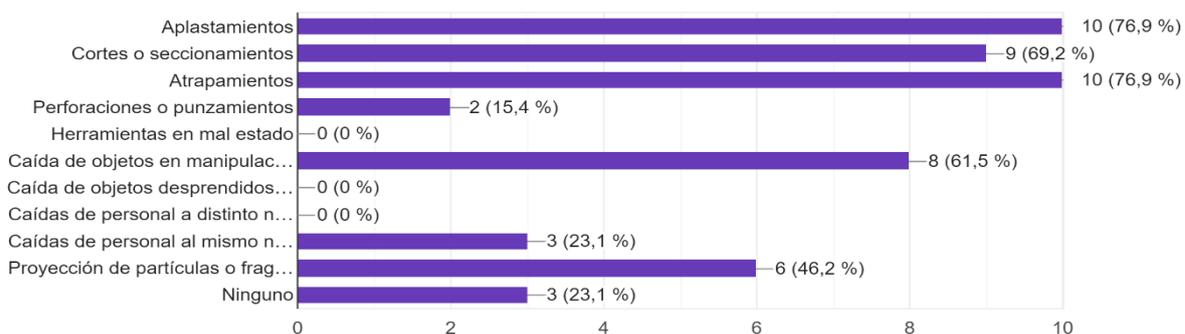
## Área de tornos

**Figura 13**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de tornos*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



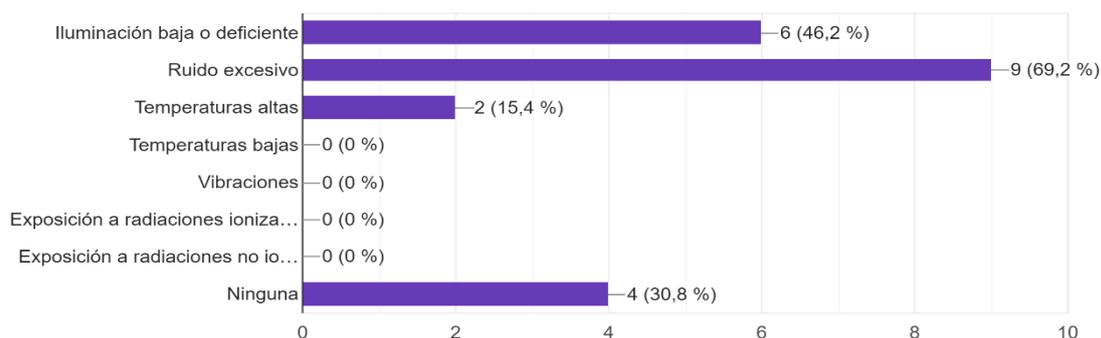
*Nota.* En la gráfica se evidencia que los factores más representativos son el aplastamiento, corte o seccionamiento, atrapamiento, caída de objetos en manipulación proyección de fragmentos o partículas.

**Figura 14**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de tornos*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas



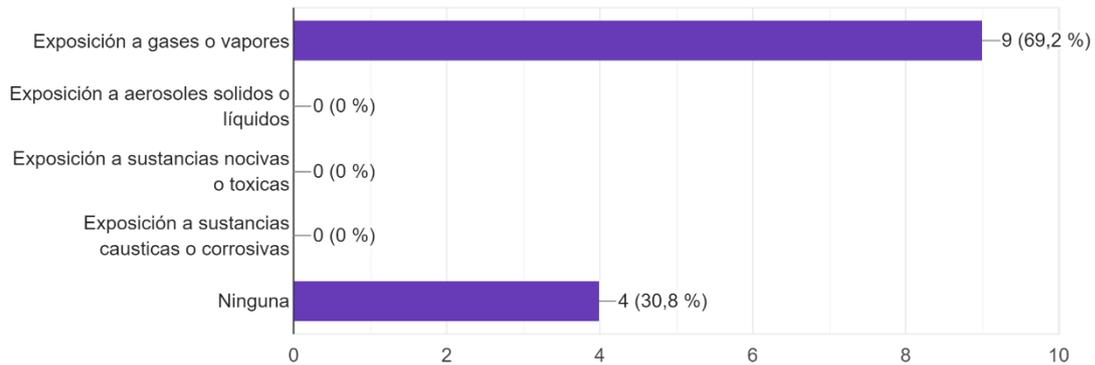
*Nota.* Los factores de riesgos físicos mas representativos son el ruido excesivo y la iluminación baja o deficiente.

### Figura 15

#### Identificación de factores de riesgo químico en el área de tornos

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



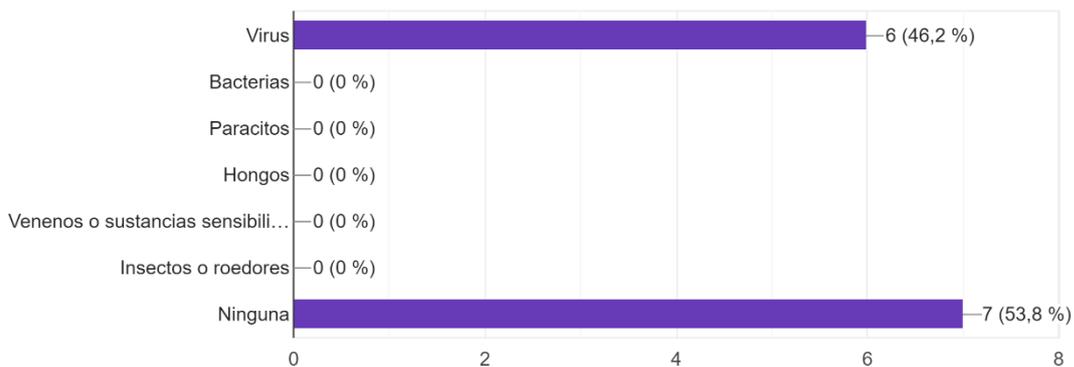
*Nota.* El factor de riesgo químico más representativo es la exposición a gases o vapores

### Figura 16

#### Identificación de factores de riesgo biológico en el área de tornos

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



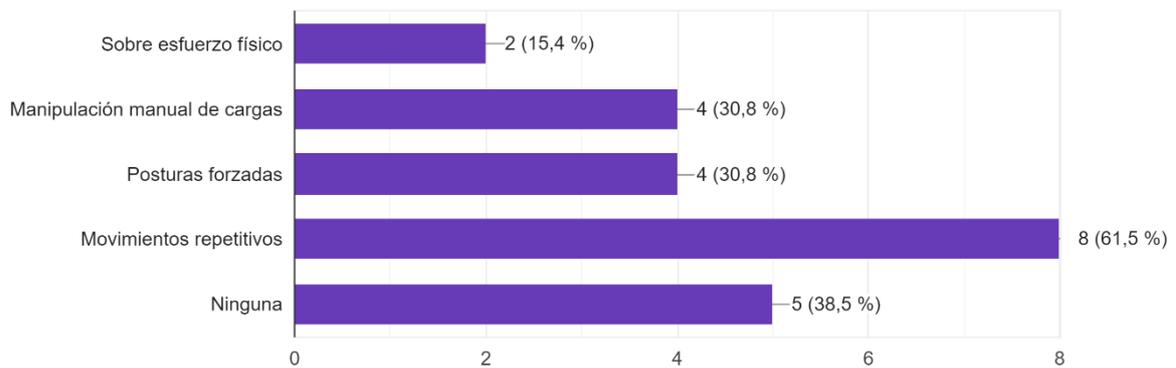
*Nota.* En la gráfica se puede identificar que 7 personas indican que no existe riesgo biológico en el área de tornos y 6 personas mencionan se puede identificar virus (gripe).

**Figura 17**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de tornos*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

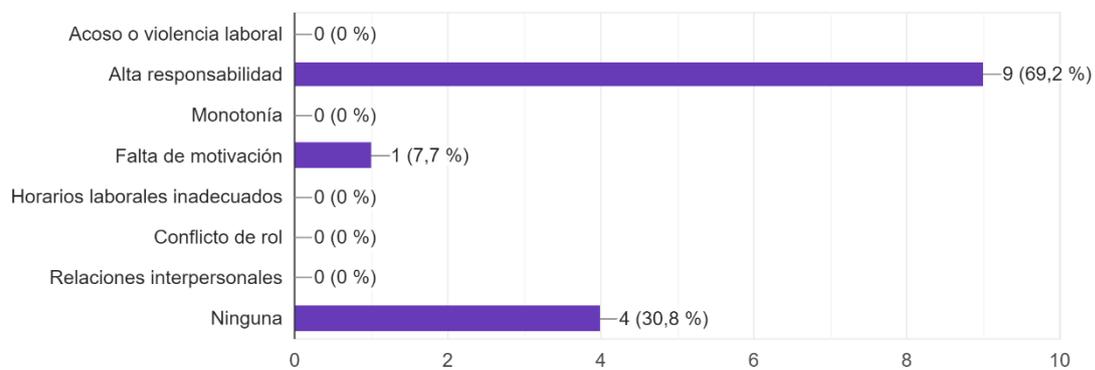


**Figura 18**

*Identificación de factores de riesgos psicosociales en el área de tornos*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



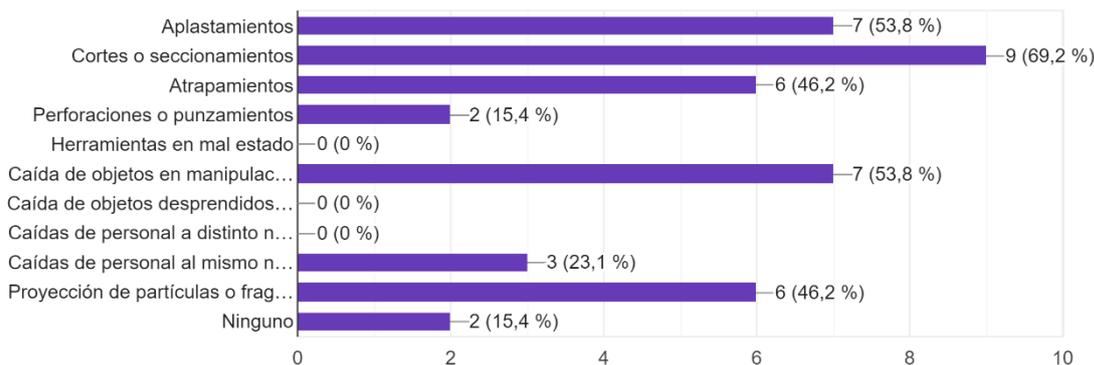
## Área de la fresadora

**Figura 19**

### Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de fresado

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

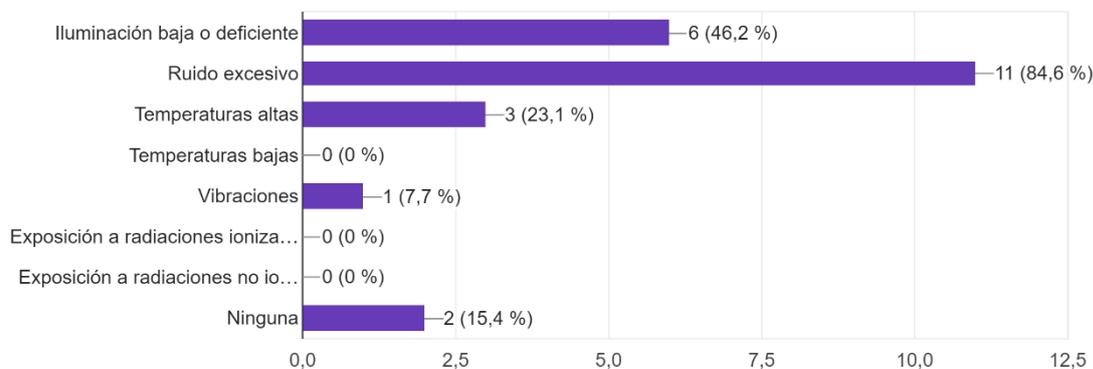


**Figura 20**

### Identificación de factores de riesgo físicos en el área de fresado

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

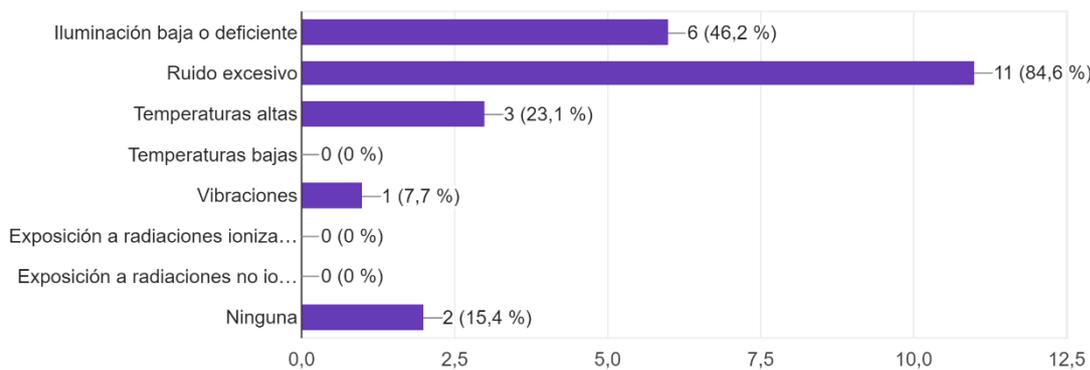


**Figura 21**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de fresado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

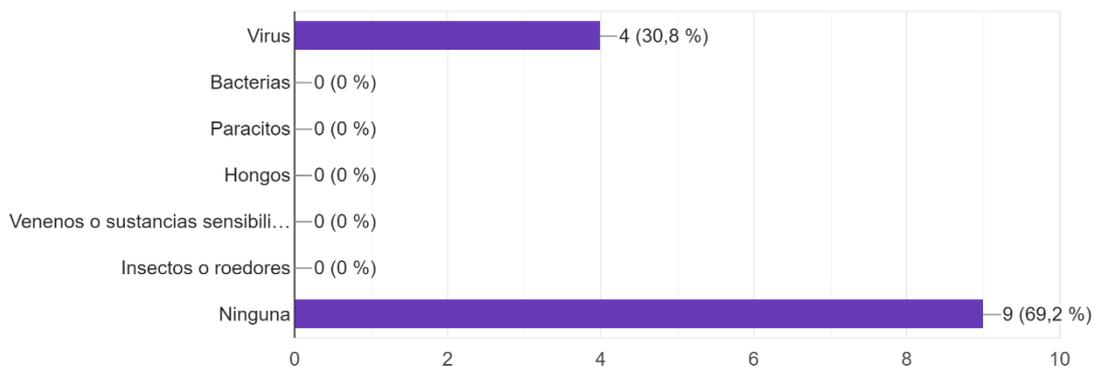


**Figura 22**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de fresado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

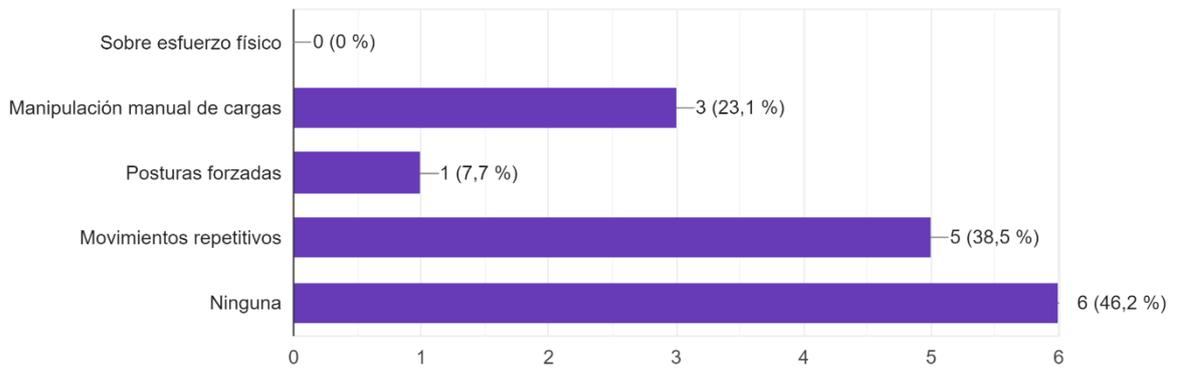


**Figura 23**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de fresado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

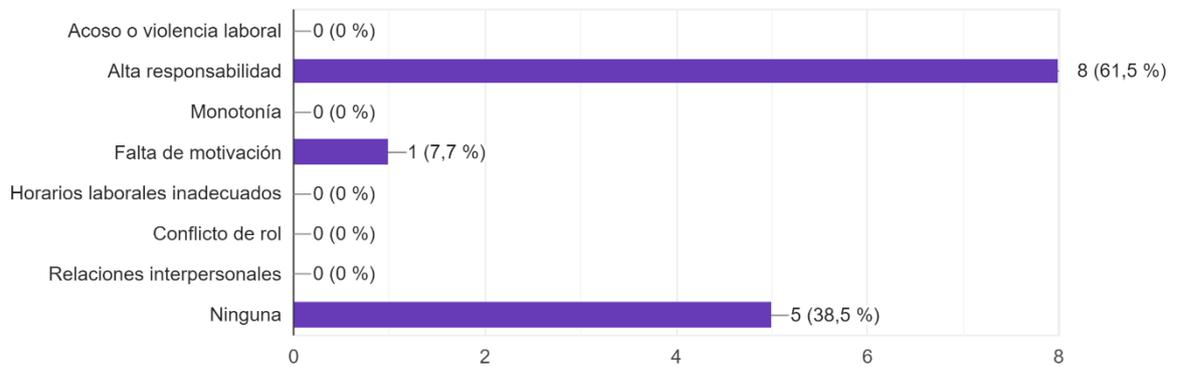


**Figura 24**

*Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de fresado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



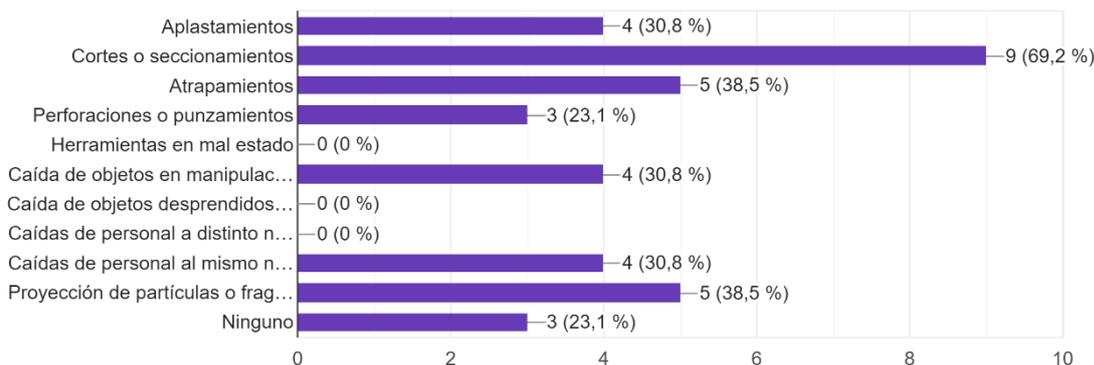
## Área de tronzadoras

**Figura 25**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de tronzado*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

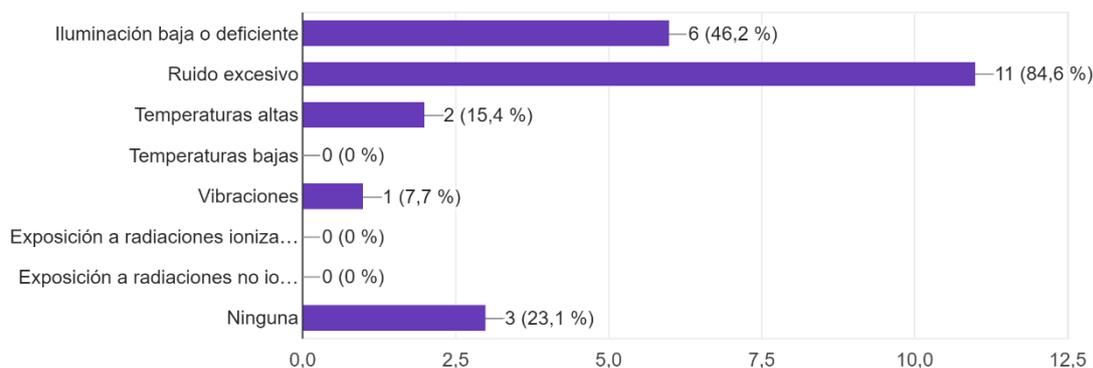


**Figura 26**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de tronzado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

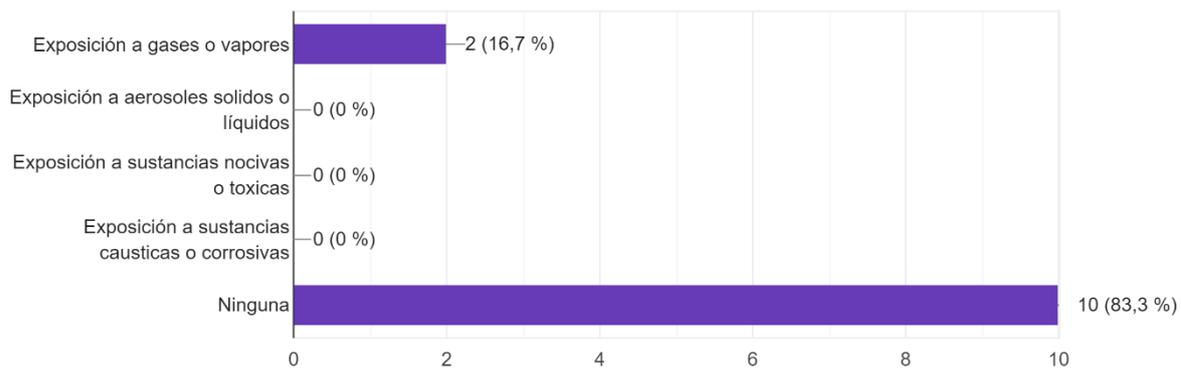


**Figura 27**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de tronzado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

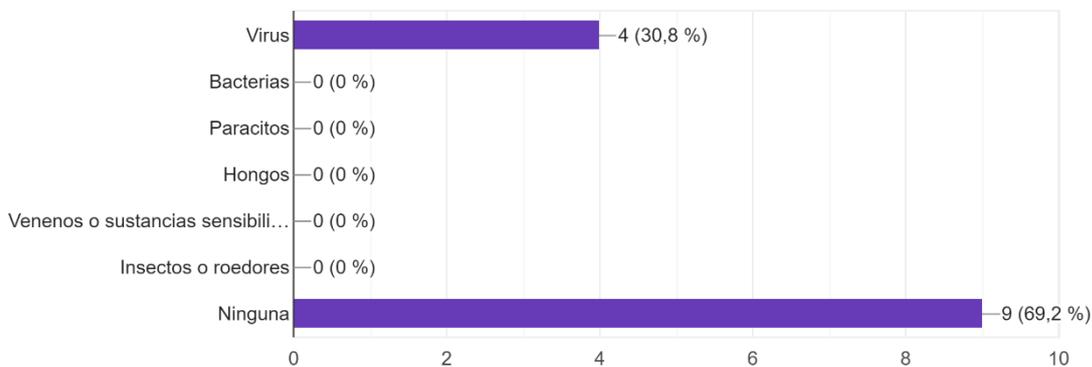


**Figura 28**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de tronzado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

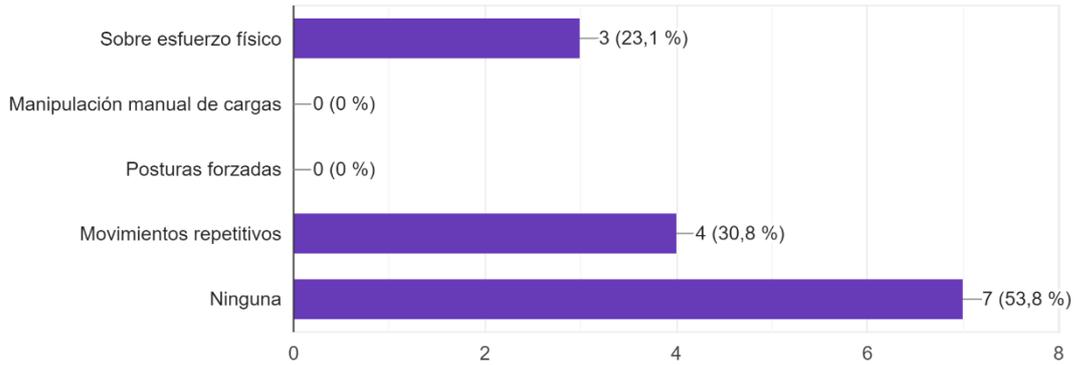


**Figura 29**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de tronzado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

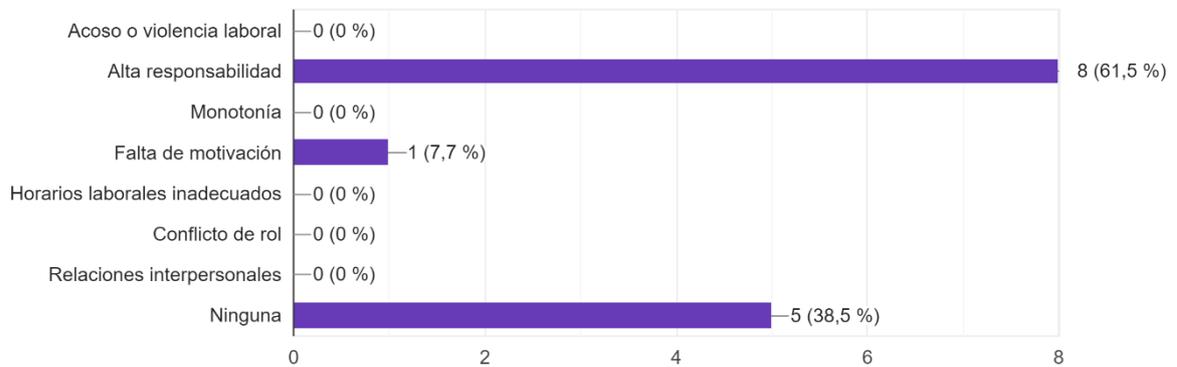


**Figura 30**

*Identificación de factores de riesgo psicosociales en el área de tronzado*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



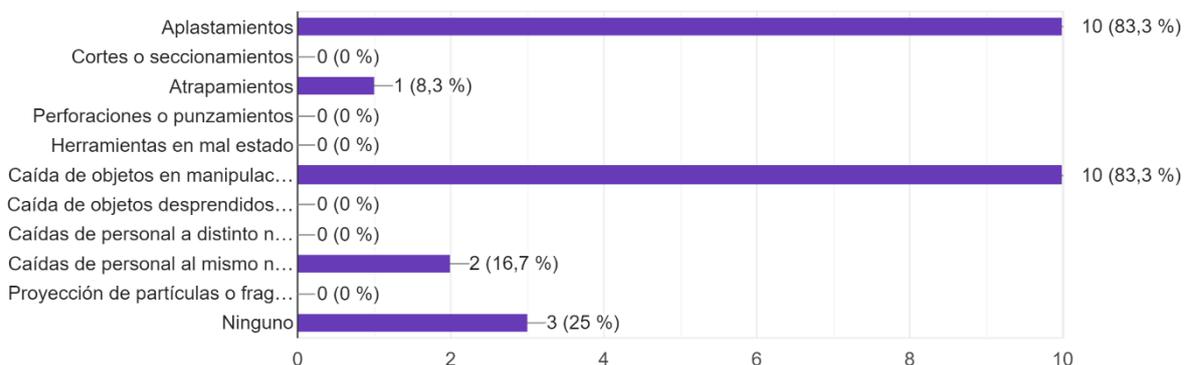
## Área de yunques

**Figura 31**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de yunques*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

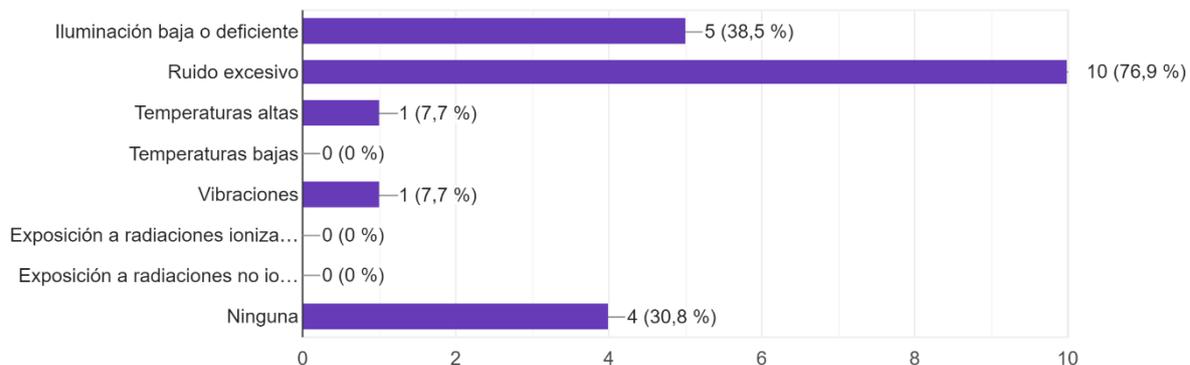


**Figura 32**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de yunques*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

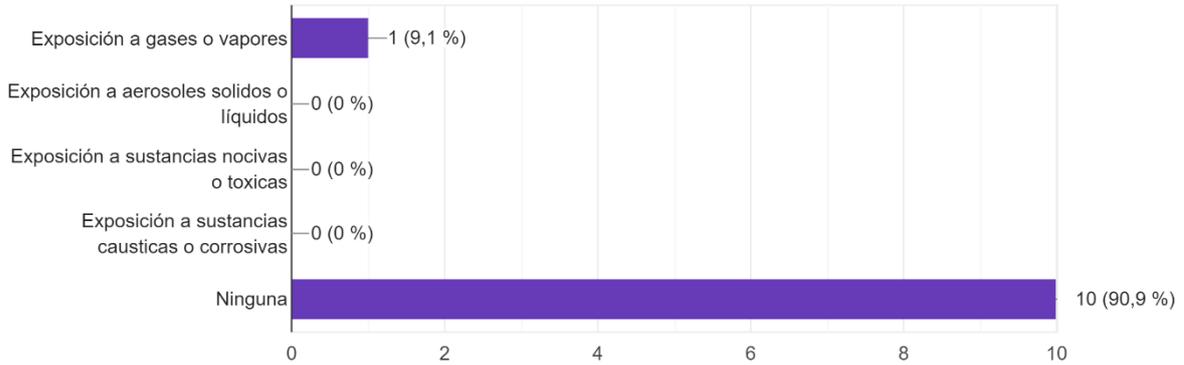


**Figura 33**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de yunques*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

11 respuestas

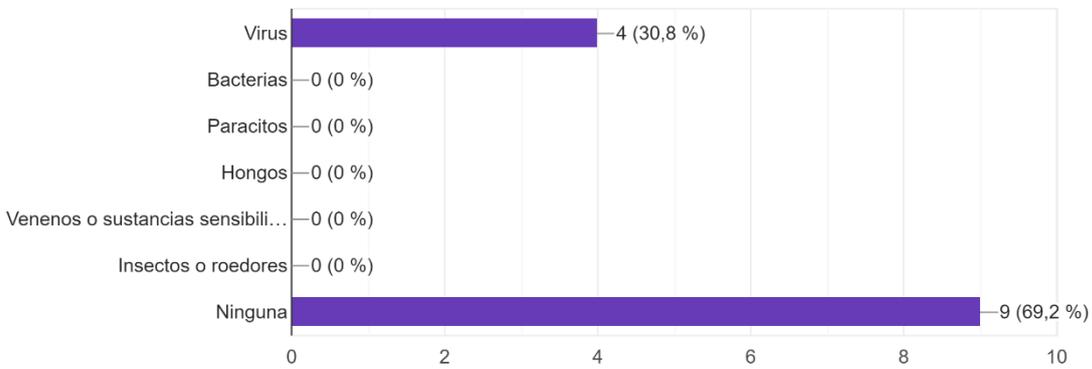


**Figura 34**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de yunques*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

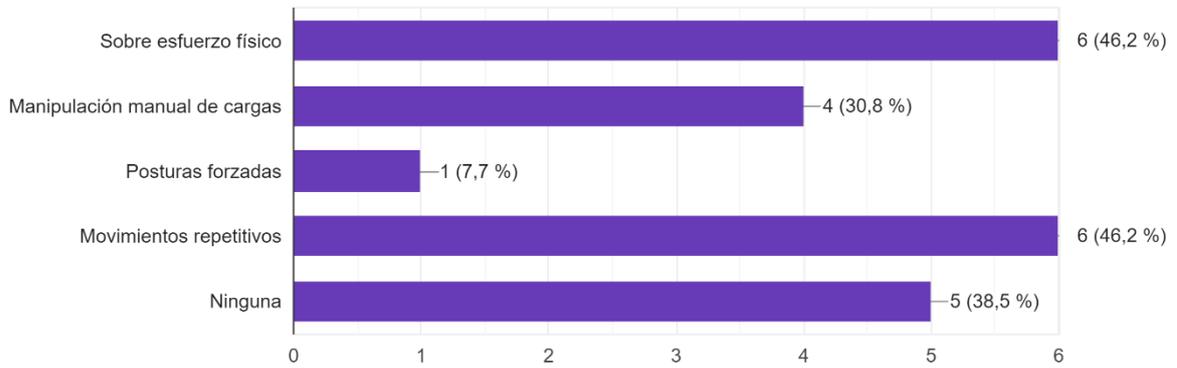


**Figura 35**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de yunques*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

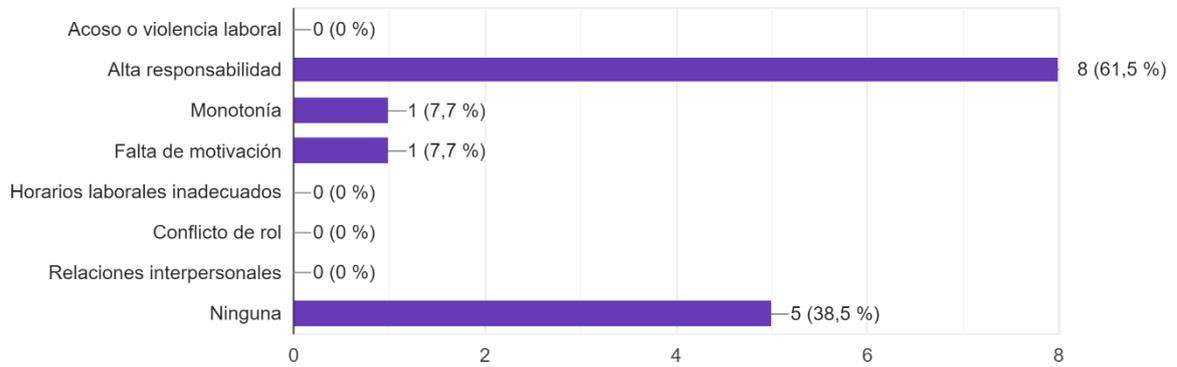


**Figura 36**

*Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de yunque*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



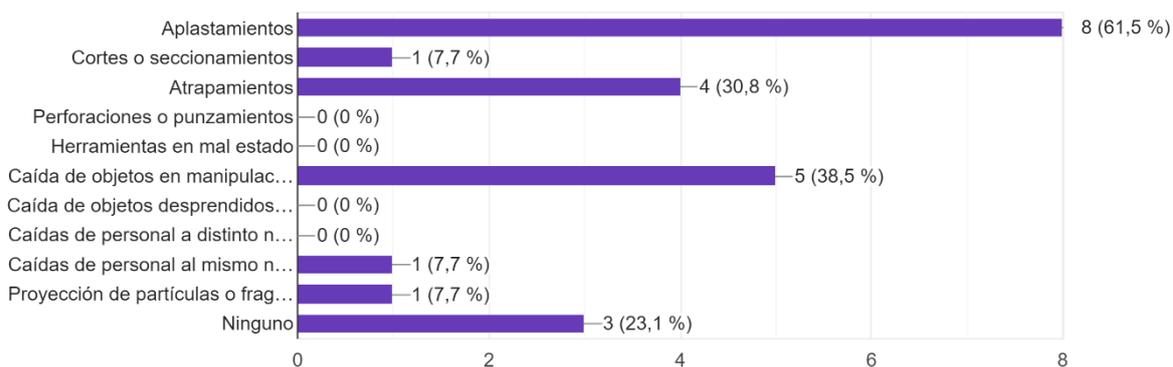
## Área de entenallas

**Figura 37**

### *Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de entenallas*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

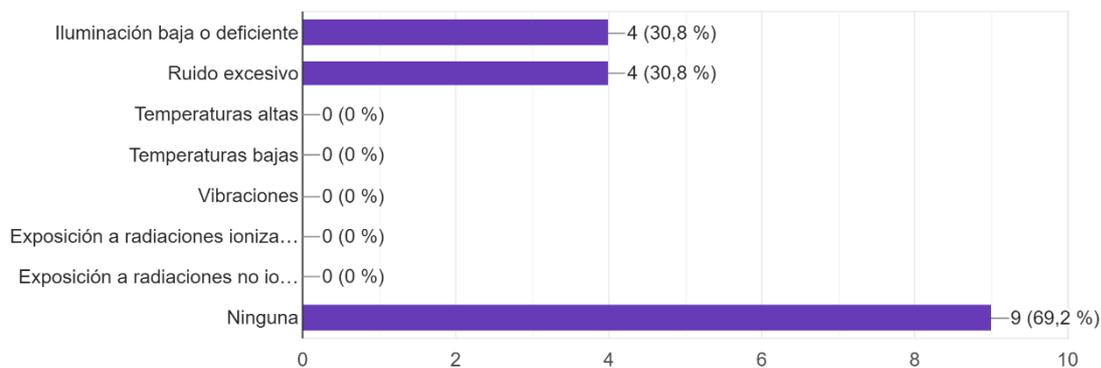


**Figura 38**

### *Identificación de factores de riesgo físico en el área de entenallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

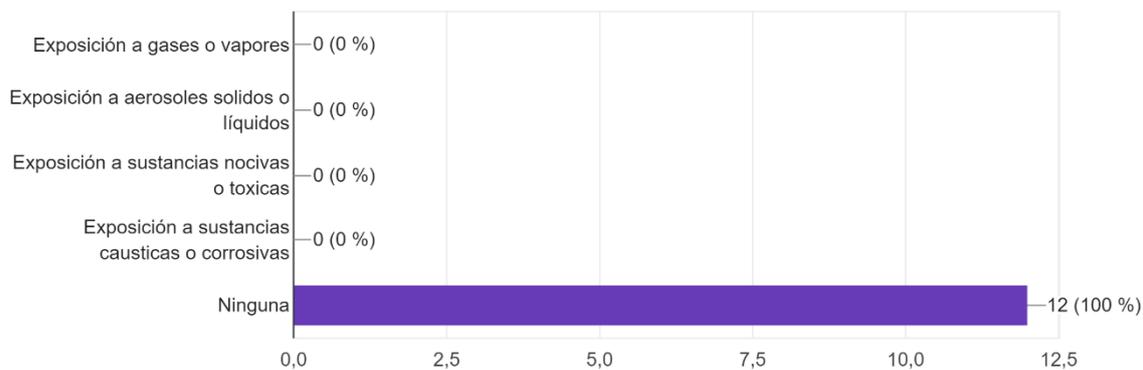


**Figura 39**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de entenallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

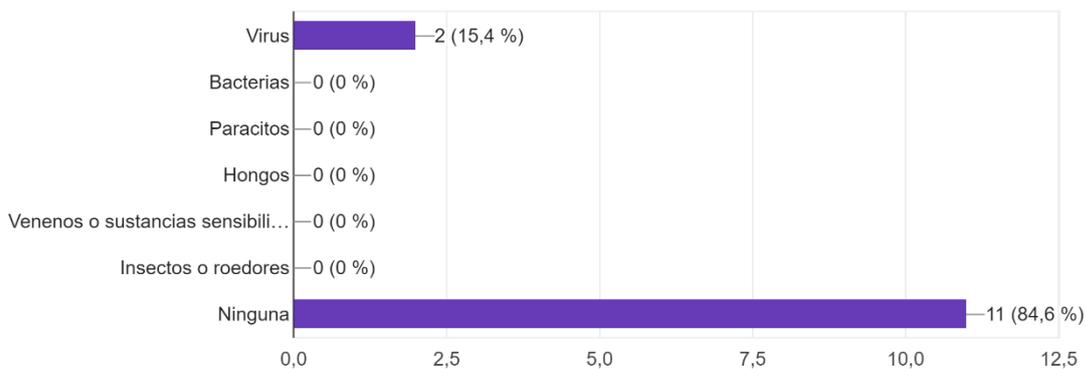


**Figura 40**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de entenallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

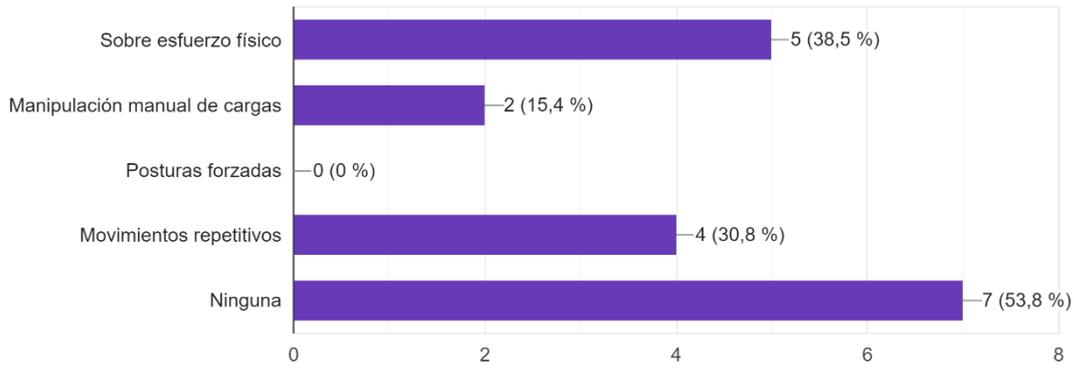


**Figura 41**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de entenallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

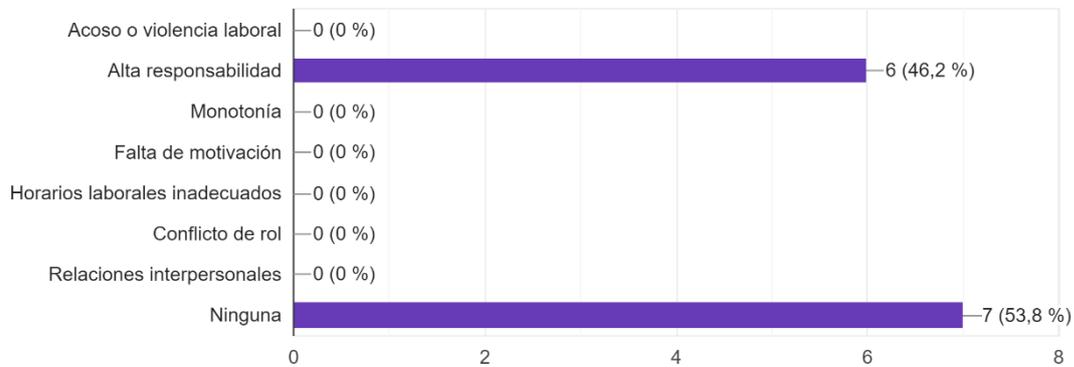


**Figura 42**

*Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de entenallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



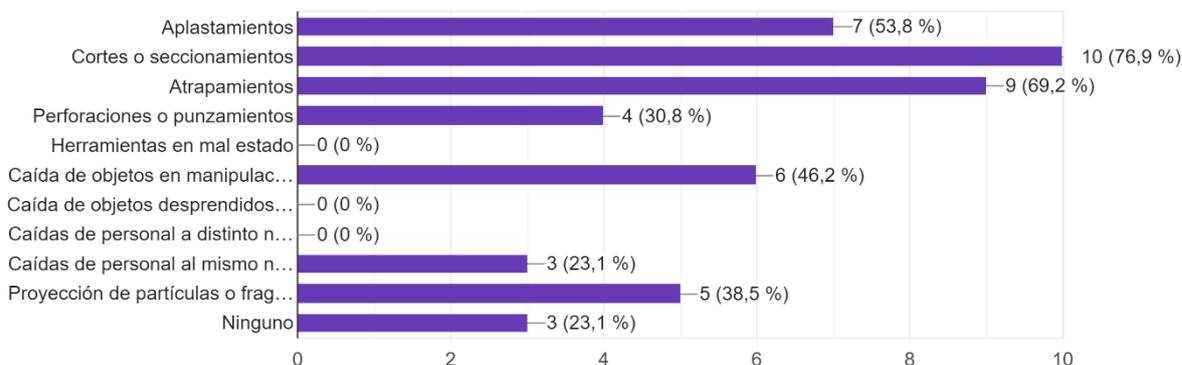
## Área de taladros de columna

**Figura 43**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de taladros de columna*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

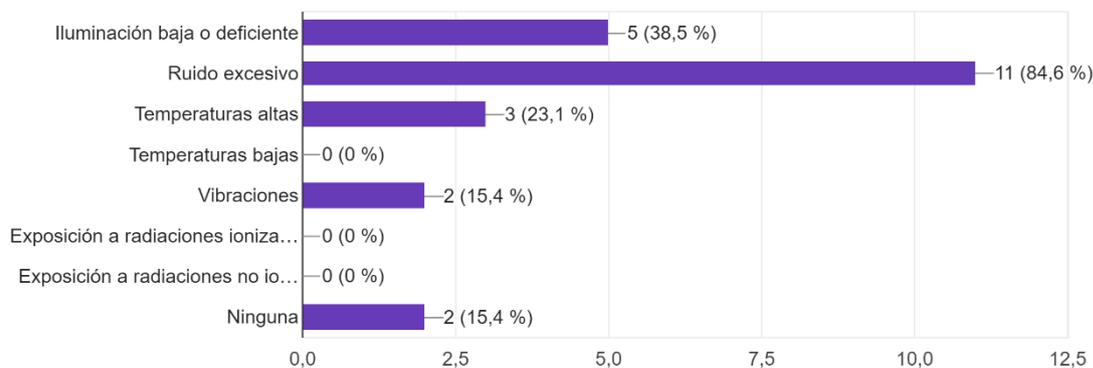


**Figura 44**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de taladros de columna*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

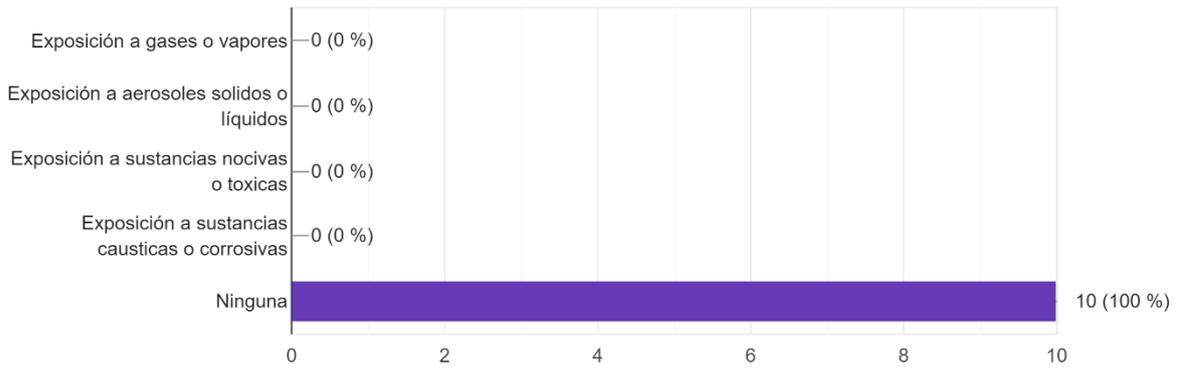


**Figura 45**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de taladros de columna*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

10 respuestas

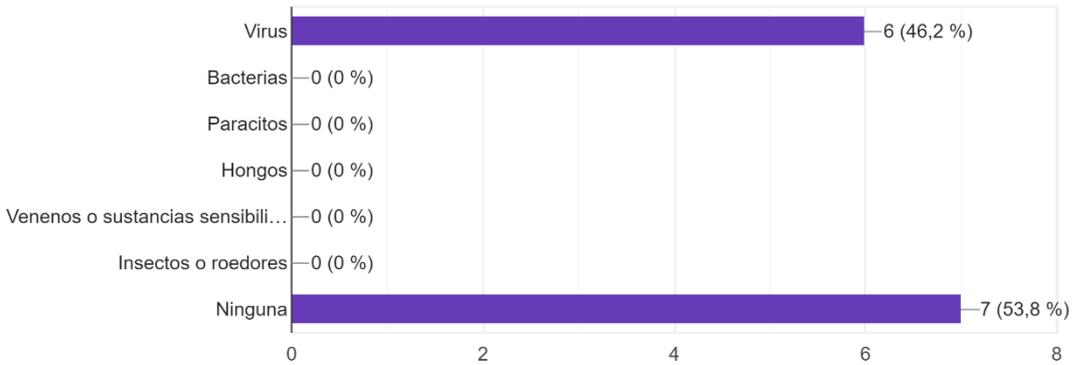


**Figura 46**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de taladros de columna*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

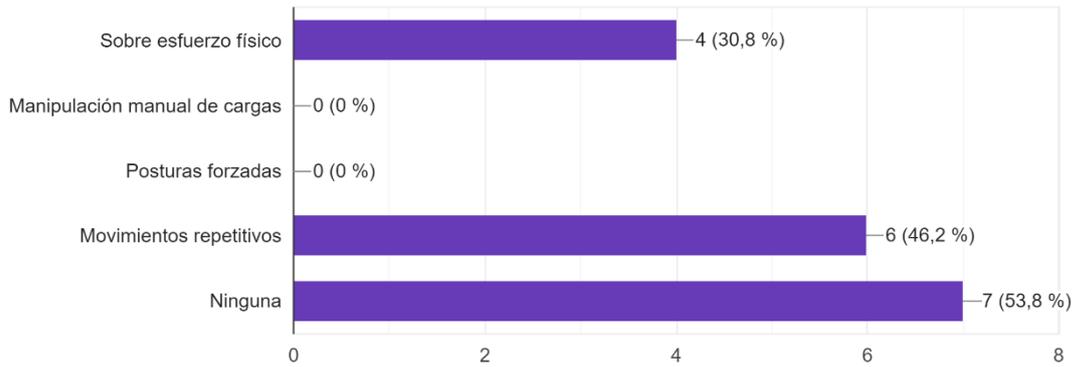


**Figura 47**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de taladros de columna*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

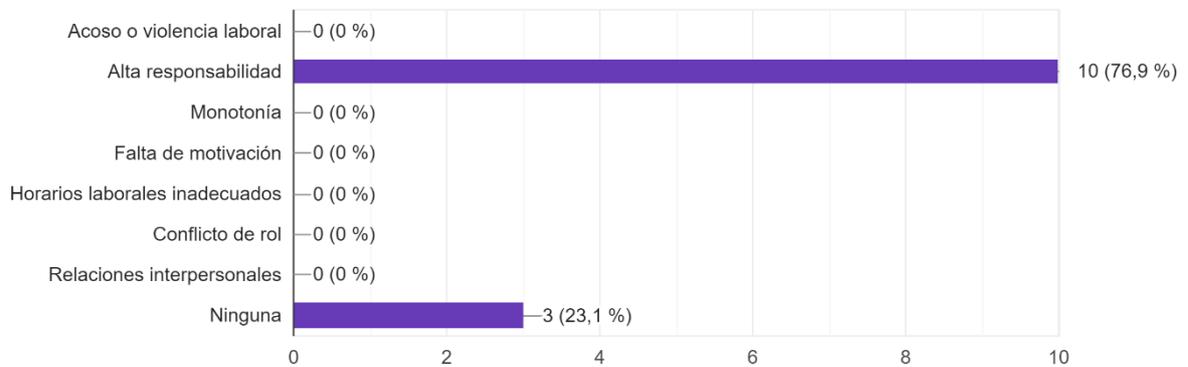


**Figura 48**

*Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de taladros de columna*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



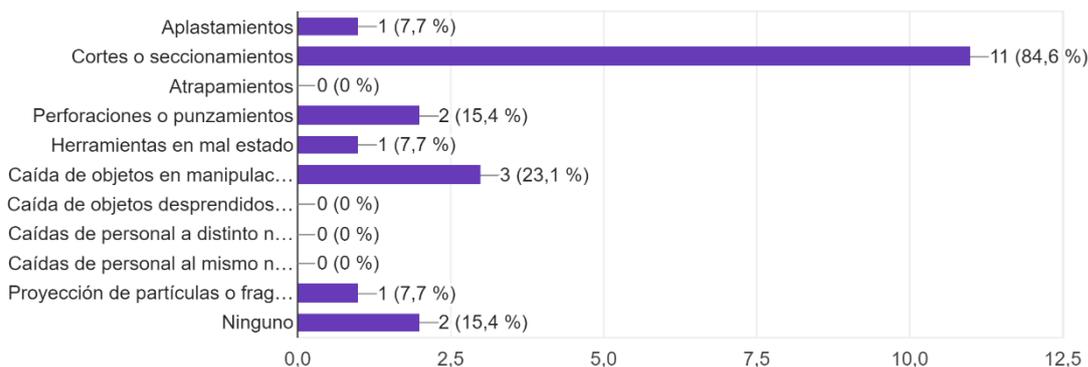
## Área de cizallas

**Figura 49**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de cizallas*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

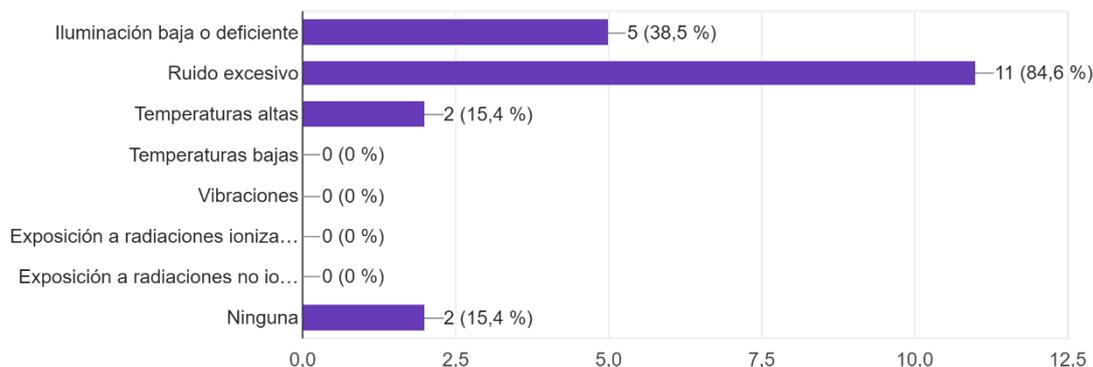


**Figura 50**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de cizallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

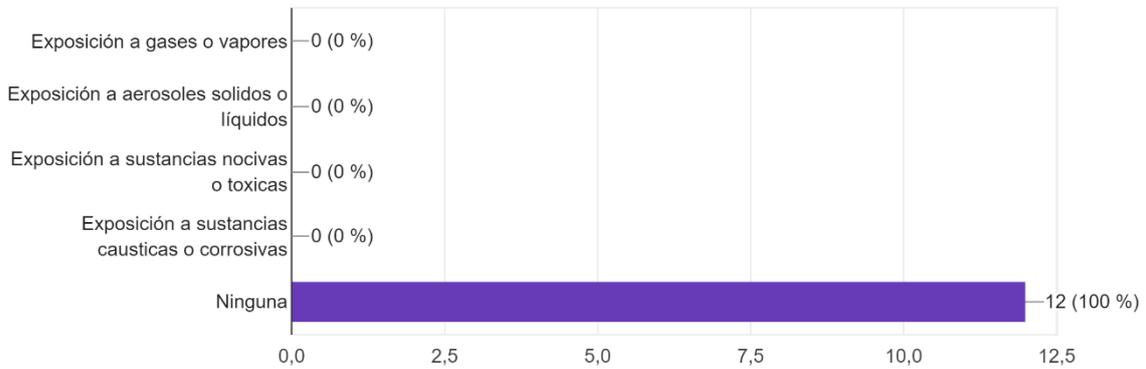


**Figura 51**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de cizallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

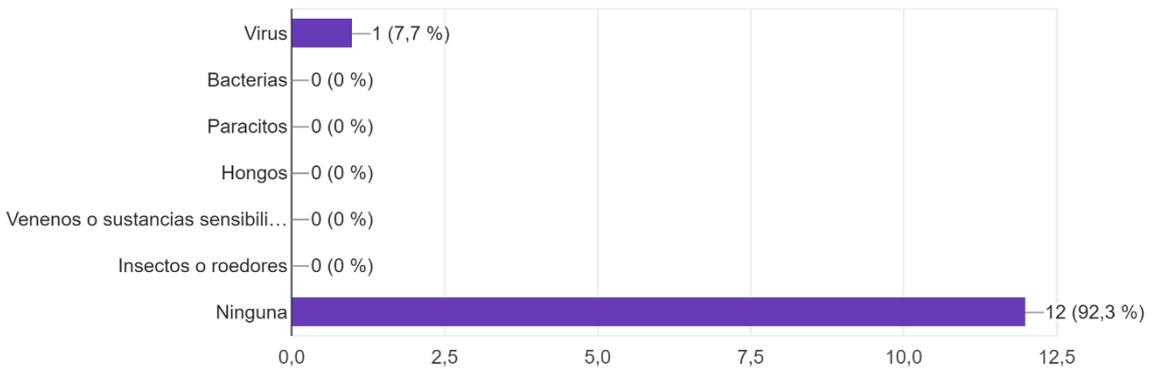


**Figura 52**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de cizallas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

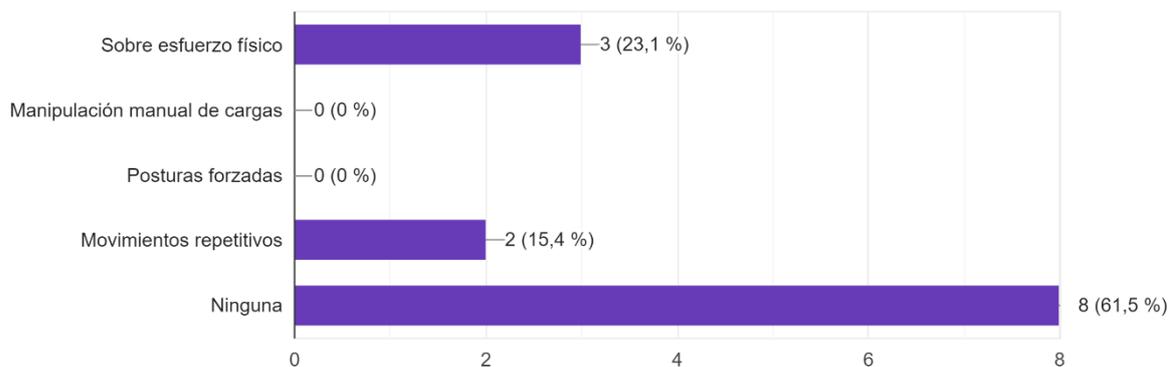


### Figura 53

#### Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de cizallas

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

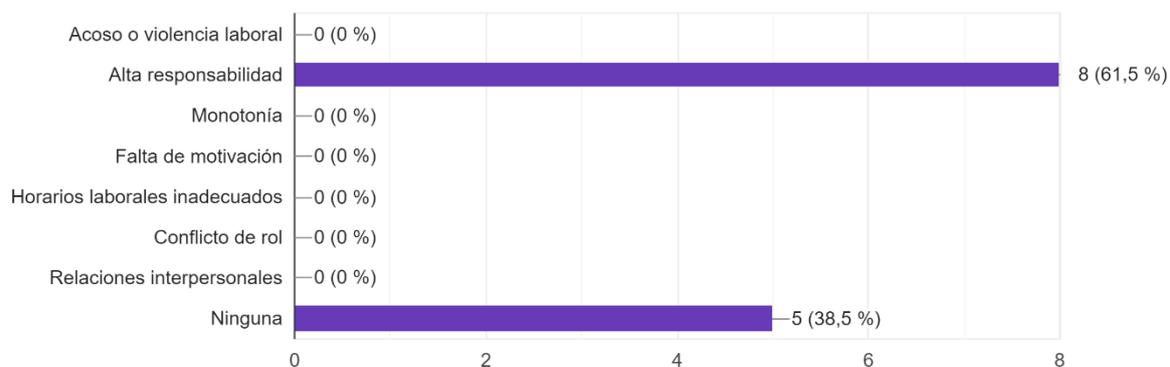


### Figura 54

#### Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de cizallas

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



## Área de esmeriles

**Figura 55**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de esmeriles*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

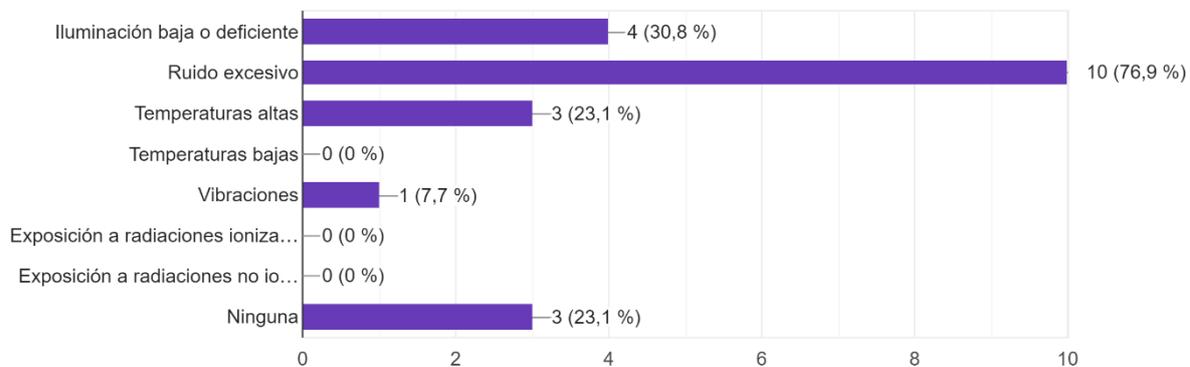


**Figura 56**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de esmeriles*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

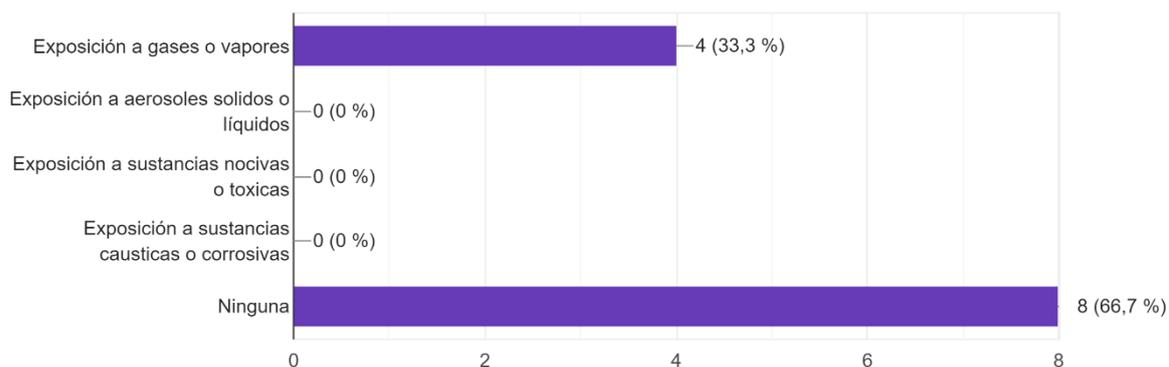


**Figura 57**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de esmeriles*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

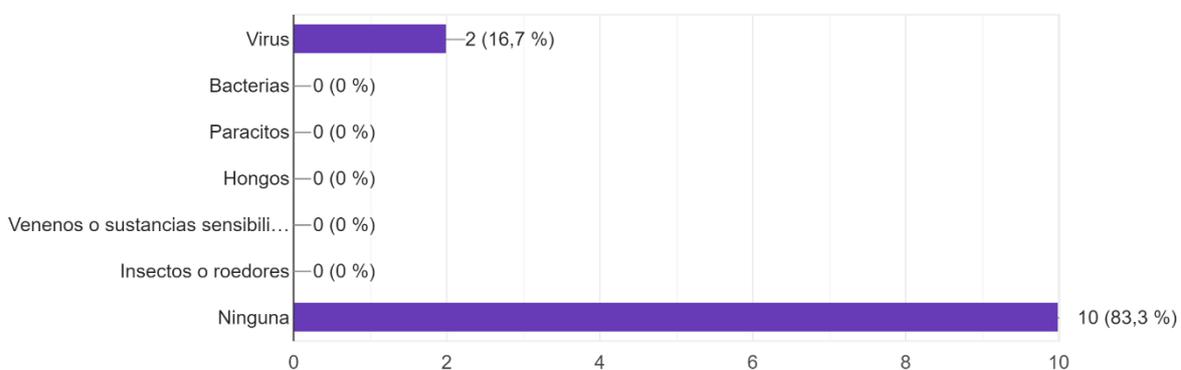


**Figura 58**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de esmeriles*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

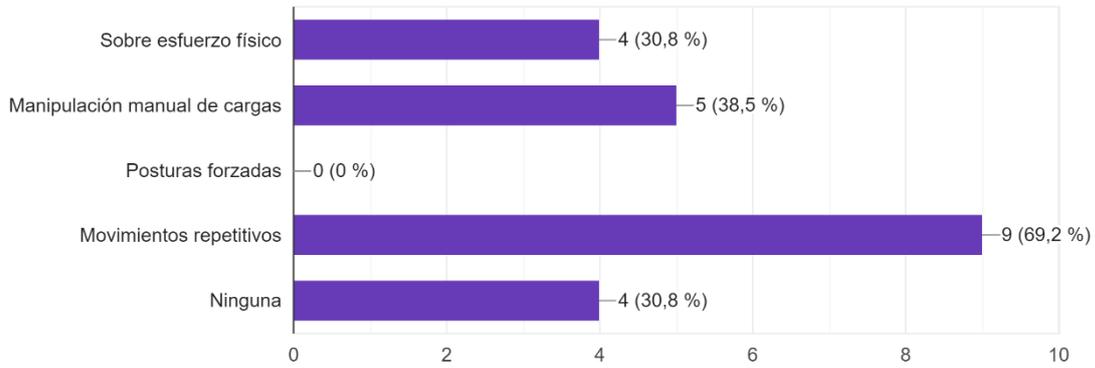


**Figura 59**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de esmeriles*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

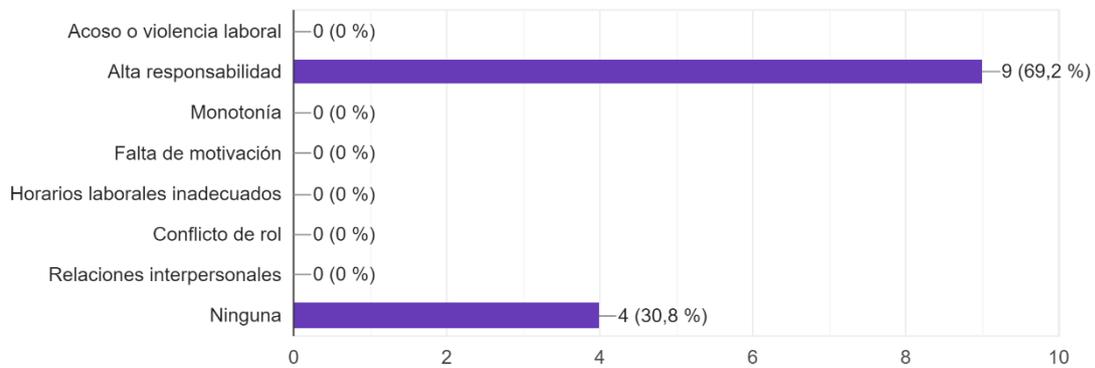


**Figura 60**

*Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de esmeriles*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



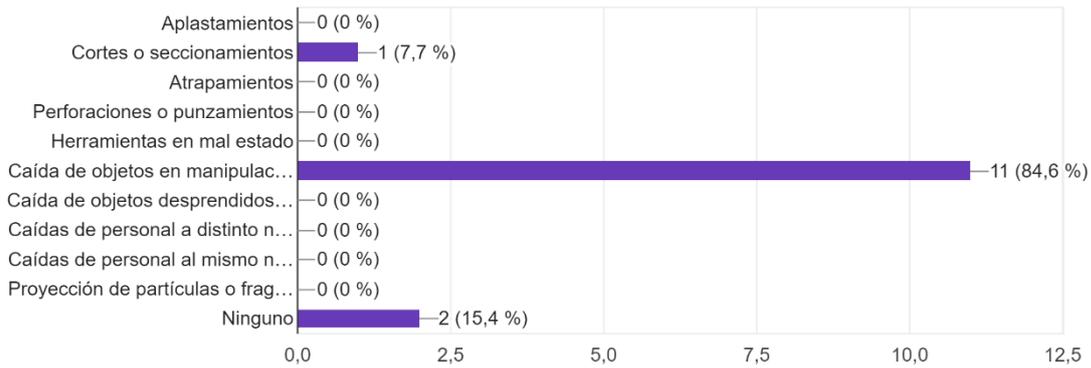
## Área de tableros de herramientas

**Figura 61**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de tableros de herramientas*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

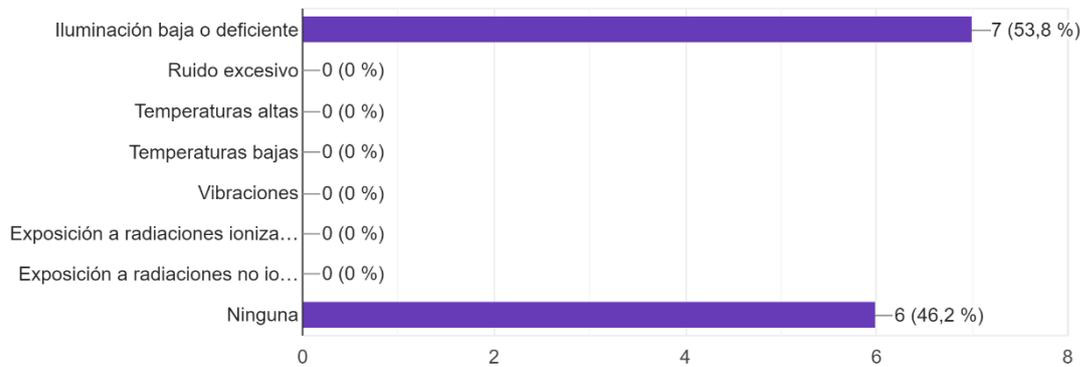


**Figura 62**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de tableros de herramientas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

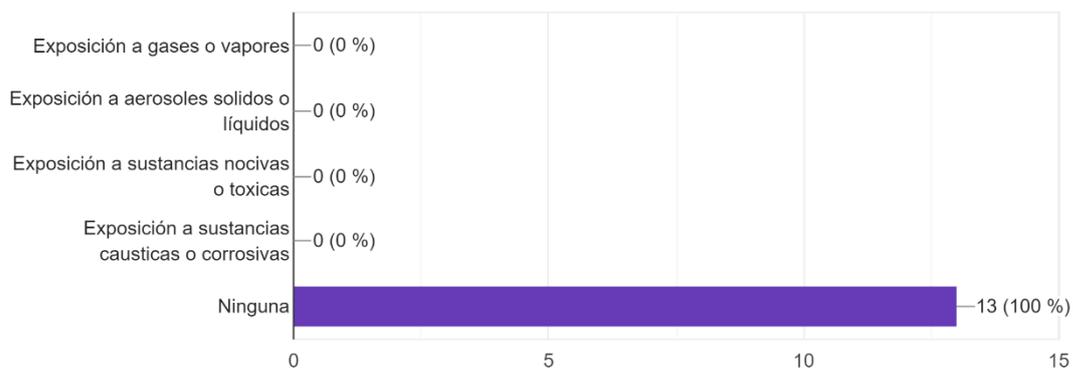


**Figura 63**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de tableros de herramientas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

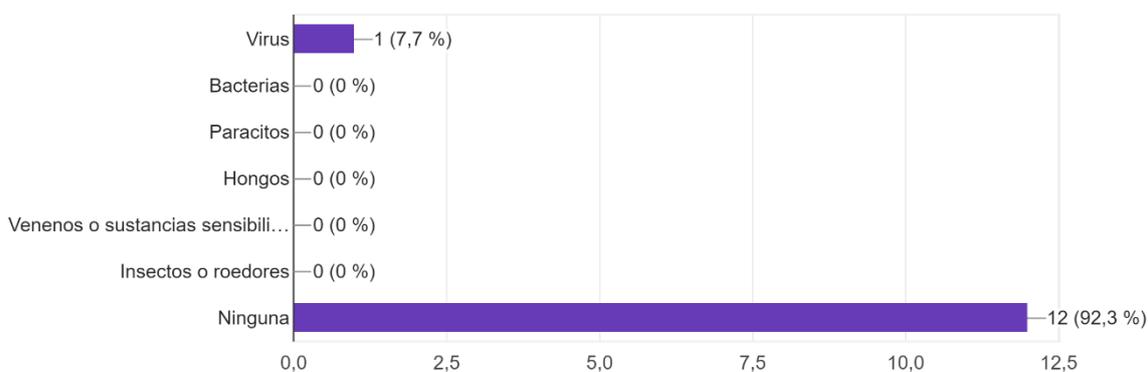


**Figura 64**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de tableros de herramientas*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

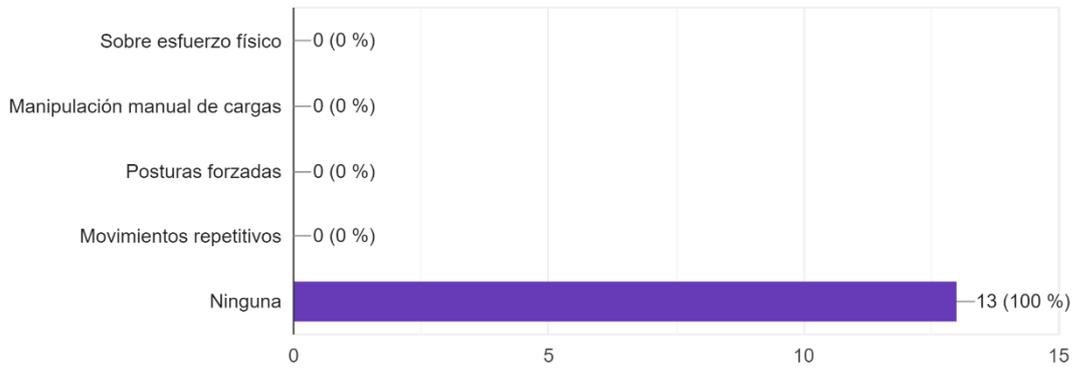


### Figura 65

#### Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de tableros de herramientas

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

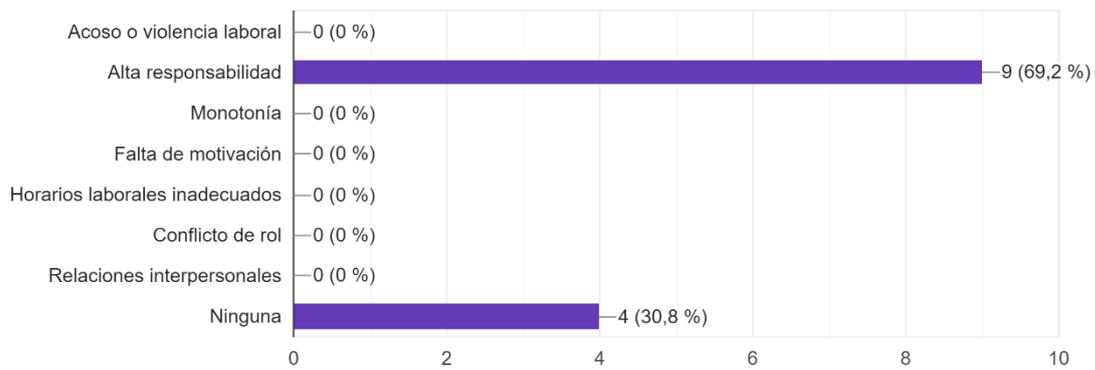


### Figura 66

#### Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de tableros de herramientas

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



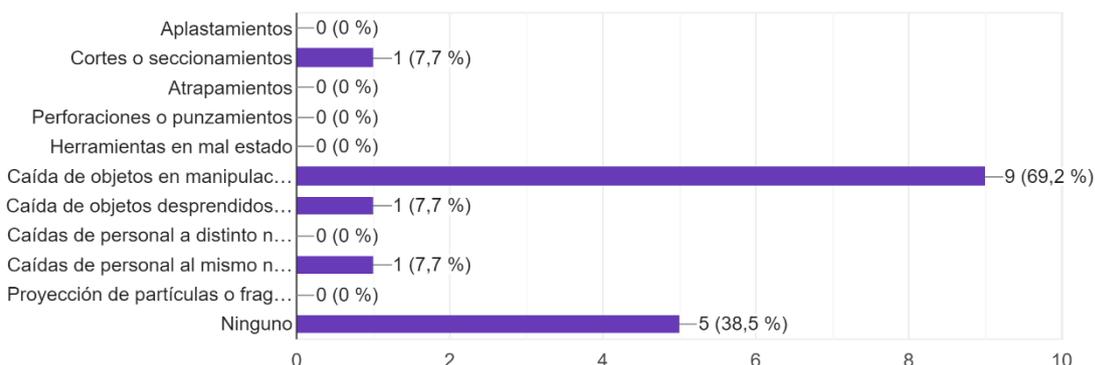
## Área de insumos

**Figura 67**

*Identificación de factores de riesgo mecánico en el área de insumos*

¿Considera usted que en su entorno de trabajo se ha identificado los siguientes factores de riesgos mecánicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

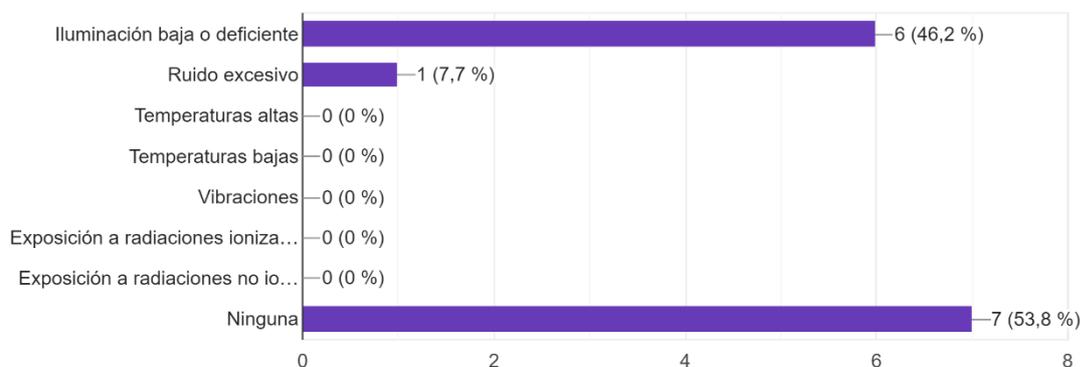


**Figura 68**

*Identificación de factores de riesgo físico en el área de insumos*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos físicos debido a la actividad que realiza? (selecciones los que corresponda)

13 respuestas

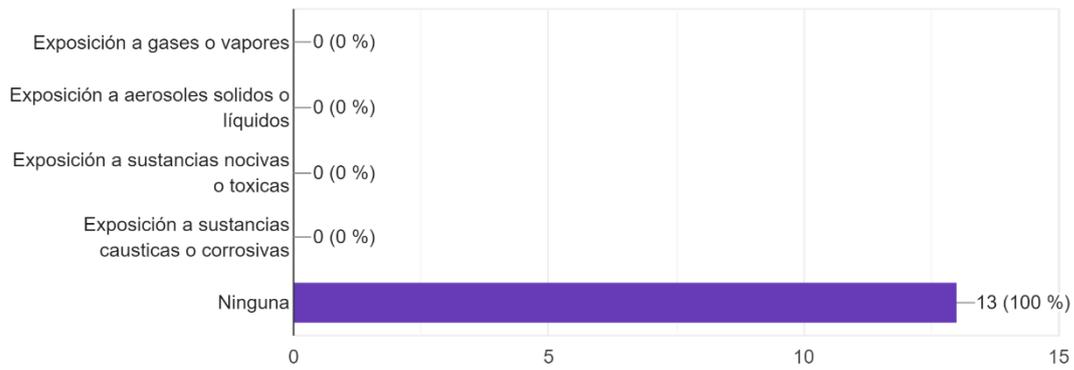


**Figura 69**

*Identificación de factores de riesgo químico en el área de insumos*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos químicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas

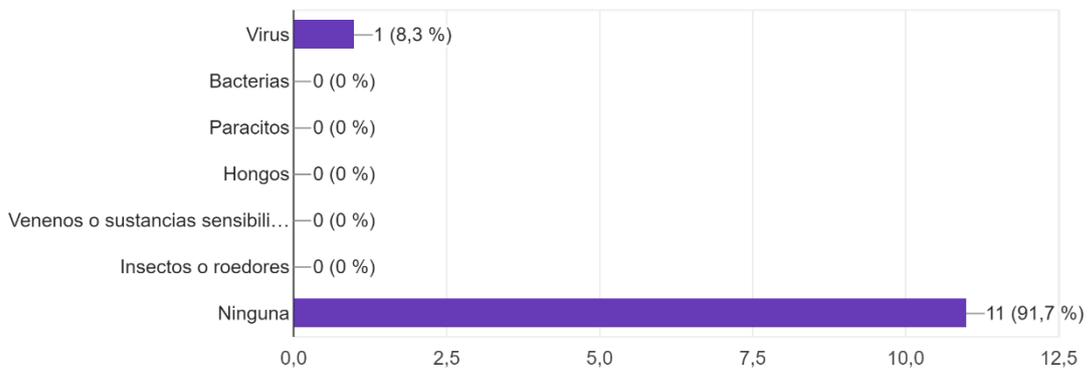


**Figura 70**

*Identificación de factores de riesgo biológico en el área de insumos*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos biológicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

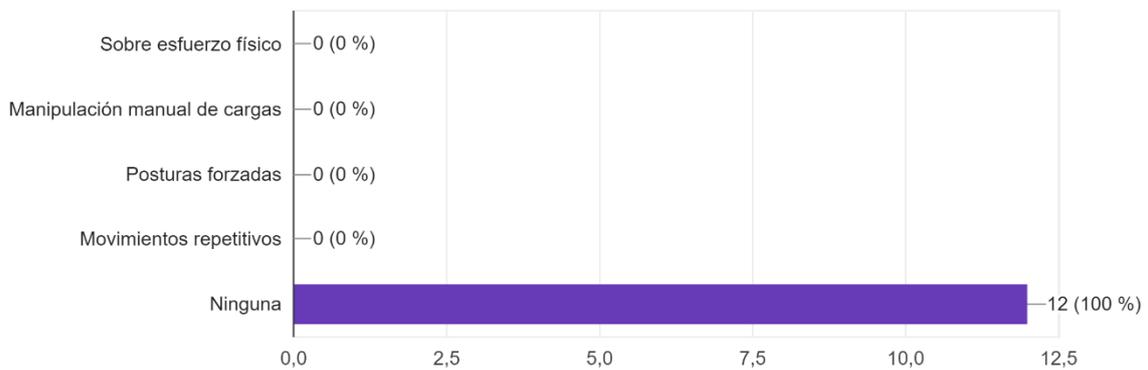


**Figura 71**

*Identificación de factores de riesgo ergonómico en el área de insumos*

¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos ergonómicos debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

12 respuestas

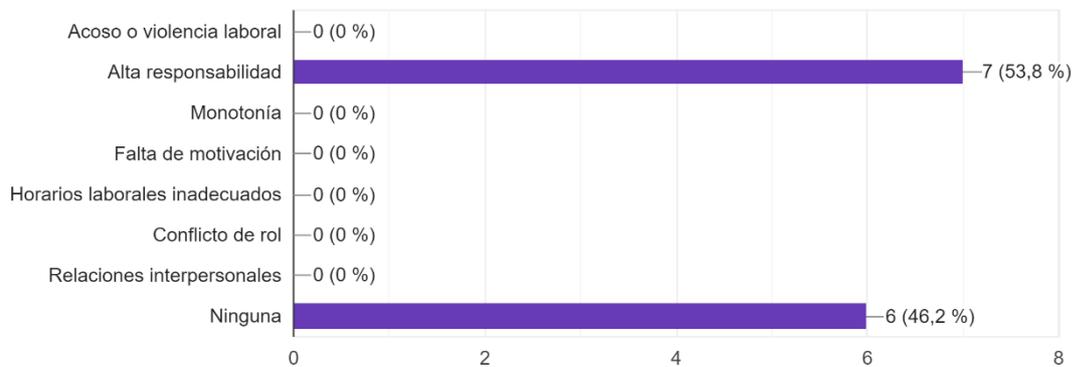


**Figura 72**

*Identificación de factores de riesgo psicosocial en el área de insumos*

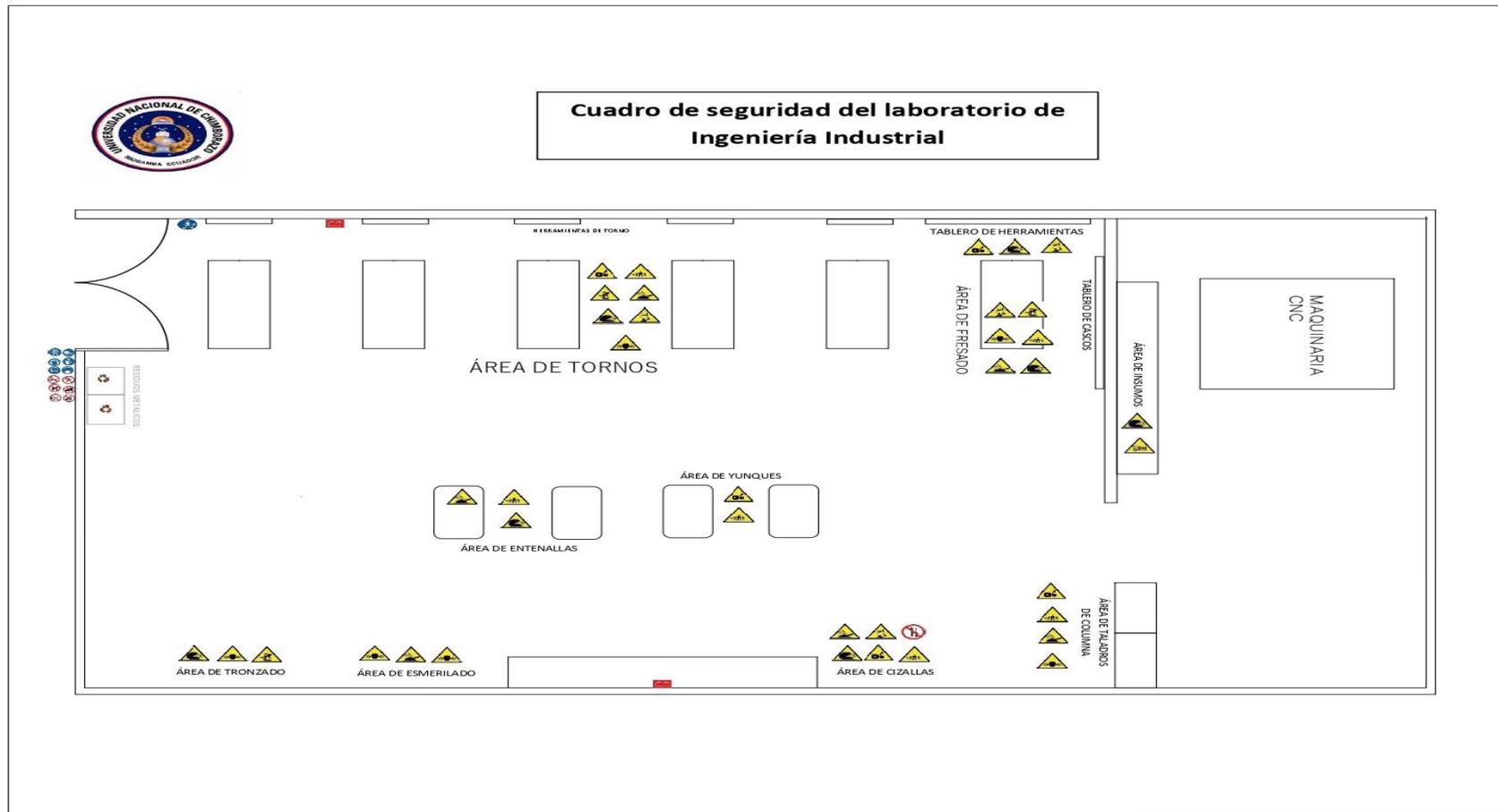
¿Considera usted que en su entorno laboral se ha identificado los siguientes factores de riesgos psicosociales debido a la actividad que realiza? (seleccione los que correspondan)

13 respuestas



**Anexo 16:**

*Cuadro de seguridad del laboratorio de Ingeniería Industrial*



**Fuente:** El autor

**Anexo 17:**

*Fotografías de la implementación de la señalética de seguridad en el área de Máquinas y Herramientas del laboratorio de la carrera de Ingeniería Industrial*



