



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE  
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA  
MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A DE LA CIUDAD  
DE AMBATO.”**

**NARANJO MESÍAS, PAOLA KATHERINE;  
CÁRDENAS FREIRE, WILLIAN DAVID**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

**Previa a la obtención del Título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Riobamba–Ecuador  
2018**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

**Fecha de entrega**

**2017-05-24**

Yo recomiendo que el trabajo de titulación preparado por:

**CÁRDENAS FREIRE WILLIAN DAVID**

Titulado:

**“ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA MIVILTECH SOLUCIONES  
INDUSTRIALES S.A DE LA CIUDAD DE AMBATO.”**

Sea aceptada como total complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Carlos José Santillán Mariño  
**DECANO FAC. DE MECÁNICA**

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Carlos Álvarez Pacheco  
**DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza  
**MIEMBRO TRABAJO DE TITULACIÓN**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

**Fecha de entrega**

**2018-05-24**

Yo recomiendo que el trabajo de titulación preparado por:

**NARANJO MESÍAS PAOLA KATHERINE**

Titulado:

**“ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA MIVILTECH SOLUCIONES  
INDUSTRIALES S.A DE LA CIUDAD DE AMBATO.”**

Sea aceptada como total complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Carlos José Santillán Mariño  
**DECANO FAC. DE MECÁNICA**

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Carlos Álvarez Pacheco  
**DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza  
**MIEMBRO TRABAJO DE TITULACIÓN**

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** CÁRDENAS FREIRE WILLIAN DAVID

**TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:** “ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A DE LA CIUDAD DE AMBATO.”

**Fecha de Examinación:** 10 de julio de 2018

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Homero Almendariz Puente <b>PRESIDENTE TRIB. DEFENSA</b>			
Ing. Carlos Álvarez Pacheco <b>DIRECTOR</b>			
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza <b>MIEMBRO</b>			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:**

---

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Marco Homero Almendariz Puente  
**PRESIDENTE TRIB. DEFENSA**

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** NARANJO MESÍAS PAOLA KATHERINE

**TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:** “ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A DE LA CIUDAD DE AMBATO.”

**Fecha de Examinación:** 10 de julio de 2018

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

<b>COMITÉ DE EXAMINACIÓN</b>	<b>APRUEBA</b>	<b>NO APRUEBA</b>	<b>FIRMA</b>
Ing. Marco Homero Almendariz Puente <b>PRESIDENTE TRIB. DEFENSA</b>			
Ing. Carlos Álvarez Pacheco <b>DIRECTOR</b>			
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza <b>MIEMBRO</b>			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:**

---

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Marco Homero Almendariz Puente

**PRESIDENTE TRIB. DEFENSA**

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Nosotros, PAOLA KATHERINE NARANJO MESÍAS y WILLIAN DAVID CÁRDENAS FREIRE, egresados de la Carrera de Ingeniería industrial de la facultad de Mecánica de la ESPOCH, autores del proyecto de titulación denominado “ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A DE LA CIUDAD DE AMBATO” nos responsabilizamos en su totalidad del contenido en su parte intelectual y técnica y nos sometemos a cualquier disposición en caso de no cumplir con este precepto.

---

Willian David Cárdenas Freire

---

Paola Katherine Naranjo Mesías

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Nosotros, PAOLA KATHERINE NARANJO MESÍAS y WILLIAN DAVID CÁRDENAS FREIRE, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

---

**Willian David Cárdenas Freire**  
Cédula de identidad: 060453058-4

---

**Paola Katherine Naranjo Mesías**  
Cédula de identidad: 180480522-2

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación principalmente a Dios por haberme dado la vida, protegerme y darme la oportunidad de superarme día a día, a mi madre Fátima Cárdenas por ser mi fortaleza, a mi padre Marcos Barreno por su apoyo incondicional, a mis hermanos Luis Barreno y Deysi Barreno por ser mi inspiración para ser cada día una mejor persona para ellos, a toda mi familia que siempre confió en mí y me brindaron todo su apoyo, en especial a mi tío Klever Cárdenas que siempre ha estado apoyándome desde mi niñez.

Dedico a todos ustedes este triunfo, familia y amigos Dios les pague por brindarme todo su apoyo.

***Willian David Cárdenas Freire***

Este trabajo está dedicado a mi ángel del cielo, mi madre Dra. Yolanda Mesías por haberme brindado su apoyo y transmitido sus valores, por ser fuente de motivación, inspiración y sobre todo fortaleza, a mi hija Emma, a mi familia, a los buenos amigos y aquellas personas que siempre quisieron verme brillar y confiaron en que lograría cumplir mis metas.

***Paola Katherine Naranjo Mesías***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a Dios por darme la oportunidad de cumplir una meta más en mi vida, por todas sus bendiciones y recompensas, a mis padres por ser mi fortaleza y brindarme todo su apoyo incondicional, a mis hermanos por ser mi motivación y a mi familia y amigos por brindarme su confianza y cariño incondicional.

Además a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, de manera especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, a nuestros docentes y demás colaboradores, en especial a mi Director Ing. Carlos Álvarez y Asesor Ing. Ángel Guamán M. del trabajo de titulación, quienes nos brindaron sus conocimientos y nos guiaron en el desarrollo de este trabajo.

Gracias a mis compañeros y amigos quienes de una u otra manera, me brindaron su apoyo y amistad.

*Willian David Cárdenas Freire*

Agradezco a Dios por brindarme salud, vida y sabiduría, permitiéndome así cumplir mis metas, a mi madre por motivarme e impulsarme a concretar mis sueños, a mi padre y hermanos, a la familia Núñez Fiallos por su infinito amor y cuidados hacia mi hermosa hija, convirtiéndose en un soporte para concluir mi carrera, a mi esposo Andrés por su apoyo incondicional, a mi hija Emma, a mis amigos y amigas y aquellas personas que me brindaron su ayuda durante la vida universitaria.

A MIVILTECH S.A, por la apertura brindada para realizar el presente trabajo de titulación, en la persona del Ing. Andrés Rivera.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, particularmente a la Escuela de Ingeniería Industrial, a sus docentes por los conocimientos transmitidos, al director del trabajo de titulación Ing. Carlos Álvarez y asesor Ing. Ángel Guamán, por guiarnos en el desarrollo de éste.

*Paola Katherine Naranjo Mesías*

## CONTENIDO

Pág.

### RESUMEN

### ABSTRACT

### CAPÍTULO I

<b>1. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Planteamiento del problema. ....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Justificación.....</b>	<b>2</b>
<i>1.3.1 Justificación teórica.....</i>	<i>2</i>
<i>1.3.2 Justificación metodológica.....</i>	<i>3</i>
<b>1.3.3 Justificación práctica.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Objetivos. ....</b>	<b>4</b>
<i>1.4.1 Objetivo general.....</i>	<i>4</i>
<i>1.4.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>4</i>

### CAPÍTULO II

<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Generalidades.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Definiciones.....</b>	<b>6</b>
<i>2.2.1 Política empresarial.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.2 Acción preventiva.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.3 Acción correctiva.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.4 Peligro Fuente.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.5 Identificación de peligro.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.6 Incidente.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.7 Vulnerabilidad.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.8 Salud.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.9 Comité paritario.....</i>	<i>7</i>
<b>2.3 Clasificación de los factores de riesgo ocupacionales.....</b>	<b>7</b>
<i>2.3.1 Factor de riesgo físico.....</i>	<i>7</i>

2.3.2	<i>Factor de riesgo químico</i> .....	8
2.3.3	<i>Factores ergonómicos</i> .....	9
2.3.3.1	<i>Carga física</i> .....	9
2.3.3.2	<i>Carga estática</i> .....	9
2.3.3.3	<i>Posturas</i> .....	9
2.3.3.4	<i>Factor de riesgo biológico</i> .....	9
2.4	<b>Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (INSHT) -</b> .....	10
2.4.1	<i>Análisis del riesgo</i> .....	11
2.4.2	<i>Valoración del riesgo</i> .....	11
2.4.3	<i>Revisar el plan</i> .....	12
2.5	<b>NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente</b> .....	13
2.5.1	<i>Probabilidad</i> .....	13
2.5.2	<i>Consecuencias</i> .....	13
2.5.3	<i>Descripción del método</i> .....	15
2.5.4	<i>Nivel de deficiencia (ND)</i> .....	16
2.5.5	<i>Nivel de exposición (NE)</i> .....	16
2.5.6	<i>Nivel de probabilidad</i> .....	17
2.5.7	<i>Nivel de consecuencias (NC)</i> .....	18
2.5.8	<i>Nivel de riesgo y nivel de intervención</i> .....	18
2.6	<b>Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional</b> .....	19

### CAPÍTULO III

3.	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL</b> .....	20
3.1	<i>Ubicación geográfica</i> .....	20
3.2	<i>Áreas y personal de Miviltech S.A.</i> .....	21
3.3	<i>Identificación y evaluación de riesgos laborales</i> .....	23
3.4	<i>Evaluación de riesgos mediante metodología INSHT</i> .....	23
3.4.1	<i>Riesgos físicos</i> .....	28
3.4.1.1	<i>Los ruidos</i> .....	28
3.4.1.2	<i>Vibraciones</i> .....	28
3.4.1.3	<i>Microclima</i> .....	28

3.4.1.4 Iluminación.....	29
3.4.1.5 Radiaciones no ionizantes.....	29
3.4.2 Riesgos mecánicos.....	29
3.4.2.1 Máquinas.....	29
3.4.2.2 Superficies de trabajo.....	30
3.4.3 Riesgos químicos.....	30
3.4.4 Riesgo ergonómico.....	31
3.4.5 Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada) .....	31

## CAPITULO IV

4.1 NTP 330 sistema simplificado de evaluación de riesgos.....	32
4.1.1 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de matricería fresa.....	32
4.1.1.1 Medición de ruido y reportes de empresa HES.....	33
4.1.1.2 Carga física posición.....	35
4.1.2 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de matricería torno.....	44
4.1.2.1 Carga física posición.....	47
4.1.3 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de fibra de vidrio. ....	56
4.1.3.1 Riesgos químicos.....	56
4.1.3.2 Mediciones de contaminantes químicos encontrados en el ambiente de trabajo.....	50
4.1.3.3 Carga física posición.....	66
4.1.4 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de patio de reparaciones. ....	68
4.1.4.1 Medición de ruido y reportes de empresa HES.....	69
4.1.5 Evaluación total realizada.....	70
4.1.6 Recomendaciones para mitigación de riesgos.....	70
4.2 Política de seguridad y salud en el trabajo.....	71

<b>4.3</b>	<b>Elaboración del reglamento interno de seguridad y salud ocupacional en la empresa Miviltech s.a .....</b>	<b>72</b>
<b>4.3.1</b>	<b><i>Objetivos del reglamento</i>.....</b>	<b>73</b>
<b>4.3.2</b>	<b><i>Desarrollo del reglamento</i>.....</b>	<b>74</b>
<b>4.4</b>	<b>Costos.....</b>	<b>75</b>
<b>4.4.1</b>	<b><i>Costos directos</i>.....</b>	<b>76</b>
<b>4.4.2</b>	<b><i>Costos indirectos</i>.....</b>	<b>76</b>
<b>4.4.3</b>	<b><i>Costos totales</i>.....</b>	<b>76</b>

## **CAPITULO V**

<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>5.1</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>5.2</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>77</b>

## **GLOSARIO**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE FICHAS

	<b>Pág.</b>
1. <b>Ficha 1-4:</b> Proyección de partículas. ....	32
2. <b>Ficha 2-4:</b> Atrapamientos en máquinas .....	44
3. <b>Ficha 3-4:</b> Proyección de partículas .....	45
4. <b>Ficha 4-4:</b> Condiciones de seguridad sustancias químicas .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. <b>Tabla 1-3:</b> Detalle de personal. ....	22
2. <b>Tabla 2-3:</b> Evaluación de riesgos generales del área de matricería. ....	24
3. <b>Tabla 3-3:</b> Evaluación de riesgos generales del área de matricería. ....	24
4. <b>Tabla 4-3:</b> Evaluación de riesgos generales del área de fibra de vidrio.....	25
5. <b>Tabla5-3:</b> Evaluación de riesgos generales del área de reparación de carrocerías.....	25
6. <b>Tabla 1-4:</b> Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de matricería. ...	32
7. <b>Tabla 2-4:</b> Resultado ruido por puesto trabajo. ....	33
8. <b>Tabla 3-4:</b> Cálculos ruido. ....	34
9. <b>Tabla 4-4:</b> Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de matricería ....	44
10. <b>Tabla 5-4:</b> Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de fibra de vidrio.....	56
11. <b>Tabla 6-4:</b> Resultado evaluación de hexano en área de laminado de fibra de vidrio .....	60
12. <b>Tabla 7-4:</b> Resultado evaluación de estireno en laminado.....	61
13. <b>Tabla 8-4:</b> Resultado evaluación de metiletil cetona (familia) en laminado .....	62
14. <b>Tabla 9-4:</b> Resultado evaluación de tolueno en laminado .....	63
15. <b>Tabla 10-4:</b> Resultado global .....	65
16. <b>Tabla 11-4:</b> Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de reparación de carrocerías.....	68
17. <b>Tabla 12-4:</b> Resultado ruido por puesto trabajo.....	69
18. <b>Tabla 13-4:</b> Cálculos ruido área reparaciones .....	70
19. <b>Tabla 14-4:</b> Costos directos .....	75
20. <b>Tabla 15-4:</b> Costos indirectos .....	76
21. <b>Tabla 16-4:</b> Costos totales .....	76

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
1. <b>Cuadro 1-2:</b> Agentes de riesgo físico.....	8
2. <b>Cuadro 2-2:</b> Agentes de riesgo químico. ....	8
3. <b>Cuadro 3-2:</b> Agentes de riesgo biológico. ....	10
4. <b>Cuadro 4-2:</b> Valoración de riesgos. ....	13
5. <b>Cuadro 5-2:</b> Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. ....	15
6. <b>Cuadro 6-2:</b> Determinación del nivel de deficiencia.....	16
7. <b>Cuadro 7-2:</b> Determinación del nivel de exposición.....	16
8. <b>Cuadro 8-2:</b> Determinación del nivel de probabilidad.....	17
9. <b>Cuadro 9-2:</b> Significado de los diferentes niveles de probabilidad.....	17
10. <b>Cuadro 10-2:</b> Determinación del nivel de consecuencias.....	18
11. <b>Cuadro 11-2:</b> Significado del nivel de intervención.....	19

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1-2:</b> Condiciones de salud. ....	7
<b>Figura 2-2:</b> Niveles de riesgo.....	12
<b>Figura 4-2:</b> Determinación del nivel de riesgo y de intervención.....	19

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
1. <b>Ilustración 1-3:</b> Ubicación geográfica MIVILTECH S.A.....	21
2. <b>Ilustración 2-3:</b> Flujograma de identificación y evaluación de riesgos laborales..	23
3. <b>Ilustración 3-3:</b> Resumen estadístico del análisis de riesgos totales .....	27
4. <b>Ilustración 1-4:</b> Introducción de datos generales trabajador fresadora.....	35
5. <b>Ilustración 2-4:</b> Introducción de datos.....	36
6. <b>Ilustración 3-4:</b> Grupo A: Cuello.....	36
7. <b>Ilustración 4-4:</b> Grupo A: Tronco.....	37
8. <b>Ilustración 5-4:</b> Grupo A: Posición de las piernas.....	37
9. <b>Ilustración 6-4:</b> Grupo B: Posición del brazo .....	38
10. <b>Ilustración 7-4:</b> Grupo B: Posición del antebrazo .....	39
11. <b>Ilustración 8-4:</b> Posición de muñeca .....	39
12. <b>Ilustración 9-4:</b> Grupo B: Posición del brazo .....	40
13. <b>Ilustración 10-4:</b> Grupo B: Posición del antebrazo.....	41
14. <b>Ilustración 11-4:</b> Grupo B: Posición de muñeca .....	41
15. <b>Ilustración 12-4:</b> Actividad muscular y fuerza .....	42
16. <b>Ilustración 13-4:</b> Calidad de agarre.....	42
17. <b>Ilustración 14-4:</b> Resultados.....	43
18. <b>Ilustración 15-4:</b> Resumen de puntuaciones.....	43
19. <b>Ilustración 16-4:</b> Introducción de datos generales trabajador torno.....	47
20. <b>Ilustración 17-4:</b> Introducción de datos .....	48
21. <b>Ilustración 18-4:</b> Grupo A: Cuello .....	49
22. <b>Ilustración 19-4:</b> Grupo A: Tronco .....	49
23. <b>Ilustración 20-4:</b> Grupo A: Posición de las piernas .....	50
24. <b>Ilustración 21-4:</b> Grupo B: Posición del brazo .....	51
25. <b>Ilustración 22-4:</b> Grupo B: Posición del antebrazo.....	51
26. <b>Ilustración 23-4:</b> Grupo B: Posición de muñeca .....	51
27. <b>Ilustración 24-4:</b> Grupo B: Posición del brazo.....	52
28. <b>Ilustración 25-4:</b> Grupo B: Posición del antebrazo .....	53

29. <b>Ilustración 26-4:</b> Grupo B: Posición de muñeca .....	53
30. <b>Ilustración 27-4:</b> Actividad muscular y fuerza .....	54
31. <b>Ilustración 28-4:</b> Calidad de agarre.....	54
32. <b>Ilustración 29-4:</b> Resultados .....	55
33. <b>Ilustración 30-4:</b> Resumen de puntuaciones .....	55
34. <b>Ilustración 31-4:</b> Resultado posturas incómodas derecho área fibra de vidrio ....	66
35. <b>Ilustración 32-4:</b> Resultado posturas incómodas izquierdo área fibra de vidrio.....	67
36. <b>Ilustración 33-4:</b> Resultado global área fibra de vidrio .....	67
37. <b>Ilustración 34-4:</b> Logo Miviltech S.A.....	72

## ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXO A** Matriz INSHT, Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos

**ANEXO B** Análisis de riesgos matricería (sección fresado)

**ANEXO C** Análisis de riesgos fibrado

**ANEXO D** Análisis de riesgos área de reparaciones de carrocerías

**ANEXO E** Listado de elementos de protección personal (EPP)

**ANEXO F** Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación consiste en la elaboración del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la Empresa Miviltech Soluciones Industriales S.A, para lo cual se analizó el estado actual de riesgos en forma cualitativa mediante la aplicación de la matriz INSHT, considerando los siguientes: riesgo trivial, riesgo moderado, riesgo tolerable, riesgo importante y riesgo intolerable. Posteriormente se analizaron los riesgos de mayor importancia tales como tolerables, importantes e intolerables de ser el caso, mediante un análisis cuantitativo con la aplicación de la matriz NTP330; de esta manera se determina el nivel de riesgo y el nivel de actuación para mitigar o eliminar dichos riesgos de ser posible. Así mismo se desarrolló la política de seguridad y salud en el trabajo según los lineamientos establecidos en la norma OHSAS 18001.2007 literal 4.2, y finalmente con los resultados del análisis realizado, se procedió a la elaboración del reglamento interno mediante la aplicación de las directrices establecidas en el formato establecido por el Ministerio de Trabajo, determinando cada uno de los lineamientos, artículos e ítems tomados de cuerpos legales vigentes en nuestro país, los cuales se acoplan a la realidad de la empresa en estudio, además tomando en cuenta lo establecido en el Acuerdo Ministerial 220. Con la realización de este trabajo se logra mantener un equilibrio óptimo en cuanto a seguridad y salud en cada una de las áreas de la empresa, precautelando el bienestar de los trabajadores además de los bienes de la empresa, siempre tomando en cuenta que la seguridad y salud en el trabajo no es un gasto, al contrario, es una inversión que traerá grandes beneficios para la empresa.

**Palabras clave:** <TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA INDUSTRIAL>, <SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD>, <RIESGO MODERADO>, < RIESGO IMPORTANTE>, <RIESGO INTOLERABLE>. <NIVEL DE RIESGOS>, < NIVEL DE ACTUACIÓN>.

## ABSTRACT

The present degree work consists in the development of the internal safety and health regulation in the workplace of Miviltech Soluciones Industriales Company S.A, for which it was, analyzed the current state of risks in qualitative form through the application of the matrix INSHT, considering the following: trivial risk, moderate risk, tolerable risk, significant risk and intolerable risk. The most important risks were analyzed subsequently if it be the case, such as tolerable, important and intolerable, through a quantitative analysis with the application of the NTP330 matrix; In this way, the level of risk and the level of action were determined to mitigate or eliminate these risks if it were possible. The policy on safety and health at work was also performed according to the guidelines established on the OHSAS 18001.2007 standard literal 4.2 , the internal regulation was elaborated finally with the results of the analysis carried out by applying the guidelines established in the format determined by the Ministry of Labor, identifying each one of the guidelines, articles and items taken from legal bodies in force in our country, which are connected to the reality of the studied company, also taking into account what is established in the Ministerial Agreement 220. With the accomplishment of this work it is possible to maintain an optimal balance in terms of safety and health in each one of the areas of the company, protecting the well-being of workers as well as the assets of the company, taking into account always that health and safety at work is not an expense, to the contrary, it is an investment that will bring great benefits for the company.

**Key Words** :< TECNOLOGIES AND ENGINEERING SCIENCES >, <INDUSTRIAL ENGINEERING>, <HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM >, <MODERATE RISK >, < SIGNIFICANT RISK >, < INTOLERABLE RISK > <RISK LEVEL >, < ACTION LEVEL >.

# CAPÍTULO I

## **1. MARCO REFERENCIAL**

### **1.1. Antecedentes**

MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, inicia sus actividades en el año 2012, por iniciativa de su fundador Ing. José Javier Miranda Villacís, desarrollando autopartes electrónicas para autobuses. Actualmente es una empresa que proporciona productos, servicios y soluciones a empresas del sector carroceros, siendo su principal cliente MIRAL Autobuses.

La empresa cuenta con un total de 39 trabajadores, divididos en las diferentes secciones de trabajo que son: fibra de vidrio, matricería, electrónica, reparaciones, aires acondicionados, asientos y el personal administrativo; en las mismas que se presentan riesgos químicos, físicos, mecánicos y ergonómicos.

Durante el tiempo en que la empresa ha venido desarrollando sus actividades, no se ha realizado un estudio detallado sobre los potenciales riesgos existentes, por lo que no cuenta con la señalética adecuada que pueda informar a quienes hacen uso de dicha instalación acerca de las precauciones que deben tomar en caso de que el riesgo se materialice, de la misma manera no se han realizado programas de prevención, ni de capacitación, de tal manera que tampoco cuenta con un Reglamento Interno que permita regular sus actividades según lo demandan los organismo de control respectivos.

### **1.3 Planteamiento del problema.**

La empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, está dedicada a la fabricación y ensamblaje de sistemas electrónicos, aire acondicionado para autobuses y

piezas en fibra de vidrio, las mismas que son elaboradas en las distintas áreas con las que cuenta la empresa, teniendo dentro de cada una factores que podrían ocasionar efectos adversos sobre sus trabajadores, si no se toman las correspondientes medidas y acciones correctivas, en cuanto a seguridad y salud ocupacional se refiere.

En el año 2016, se reportó un accidente itineri, además existen índices de incidentes como limallas en los ojos, caídas a distinto nivel y quemaduras leves. Los organismos y entidades de control, actualmente exigen que se mantenga un registro y análisis de los riesgos existentes en cada área de trabajo y en las actividades que se realizan dentro de cada una de ellas, por lo cual se debe elaborar el análisis de riesgos de manera cualitativa y cuantitativa, mediante matrices que estén aprobadas según normativa internacional.

El análisis de riesgos mediante matrices, permite establecer el nivel de riesgo al que un trabajador está expuesto durante el desarrollo de sus actividades, además tomar acciones preventivas de disminución y mitigación de riesgos, por medio de la utilización de equipos de protección personal (EPP) y otras medidas que permitan proteger al colaborador de posibles accidentes, de esta manera se propone la ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A. con la finalidad de establecer acciones de respuesta ante eventualidades que puedan suscitarse.

De acuerdo a lo que exige y estipula el Ministerio de Trabajo, se elaborará además la política de seguridad y salud ocupacional de la empresa MIVILTECH S.A.

## **1.5 Justificación.**

### ***1.5.1 Justificación teórica.***

Existen varias normativas sobre seguridad y riesgos, sin embargo cada una de ellas deben ser utilizadas de acuerdo al lugar en que se realizará el análisis y aplicación de las mismas. En Ecuador existen las unidades provinciales de prestaciones de pensiones y

riesgos del trabajo, a cargo de promover que en instituciones tanto públicas como privadas se tenga conocimiento acerca de los riesgos presentes en el lugar donde se desarrollen diversas actividades; analizando, investigando, previniendo, mitigando, preparando, generando alertas tempranas, construyendo capacidades sociales e institucionales para la gestión de riesgos, obteniendo así una respuesta ágil hacia cada evento adverso y velando por la integridad individual y colectiva de los trabajadores, para lo cual al vigilar los procesos por medio del IESS y el Ministerio de Trabajo, se exige la creación de un Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.

### ***1.5.2 Justificación metodológica***

La información inicial necesaria para la elaboración del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo, se obtiene al realizar el análisis de riesgos de los puestos de trabajo de cada área de la empresa, utilizando matrices de riesgos según lo establece la norma internacional del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la Norma NTP 330, además de lo establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, tomando en cuenta las consideraciones que establece el Código de Trabajo y así mismo se empleará la documentación y normativa establecida por el Ministerio de Trabajo como: Instrumento Andino (Decisión 584) y Reglamento del Instrumento (957), Instructivo para el registro de Reglamentos y comités de higiene y Seguridad en el trabajo del ministerio del trabajo entre otros que constan en la página web del ministerio.

### ***1.5.3 Justificación práctica***

La identificación de peligros y evaluación de riesgos, que permite la elaboración del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, es parte del Sistema Integrado de Gestión (SIG), que al evaluar los riesgos generales y específicos de una actividad desarrollada por los trabajadores, permite clasificarlos según su gravedad, estableciendo el nivel de riesgo y realizando una planificación de la actividad preventiva con el fin de evitar dichos riesgos, minimizarlos o si es posible eliminarlos, lo cual permite salvaguardar la integridad física de los trabajadores e incluso salvar vidas.

El desarrollo de un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo en la empresa MIVILTECH S.A, beneficia directamente al personal que labora en la misma, ya que obtendrán el suficiente conocimiento sobre cómo desarrollar sus actividades, basándose en normas y procedimientos, tomando en cuenta además aspectos de seguridad e higiene.

## **1.4 Objetivos.**

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

Elaborar el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo en la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A.

### ***1.4.2 Objetivos específicos.***

- ✓ Realizar el diagnóstico de la situación actual de riesgos en la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, para determinar las medidas preventivas a establecerse.
  
- ✓ Formular la política de seguridad y salud en el trabajo de la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, para incluirla en el reglamento de seguridad y salud ocupacional.
  
- ✓ Establecer el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo en la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, como un instrumento para solucionar inconvenientes que se presenten durante el desarrollo de las actividades laborales.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Generalidades

La gestión de riesgos y salud ocupacional, cumplen un papel importante a la hora de establecer vulnerabilidades a las que se encuentra expuesta una persona en cualquier tipo de actividad que desarrolle.

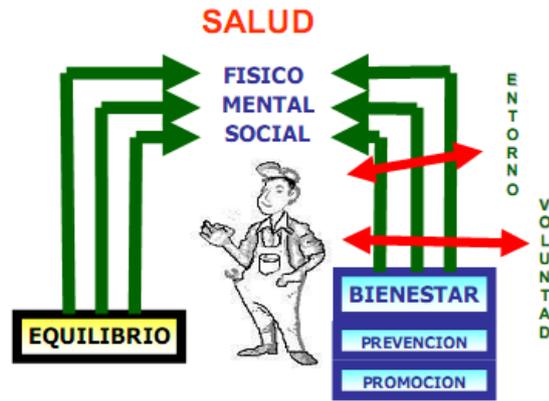
En Ecuador se encuentran vigentes el *Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, D.E. 2393*, el cual desde noviembre de 1986, ha sido el reglamento técnico legal aplicado a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, para prevención de riesgos.

El Ministerio de Trabajo, con el fin de dar cumplimiento a las exigencias que establece el mismo organismo, en lo referido al reglamento de seguridad y salud en el trabajo, presenta el formato de modelo de reglamento interno de seguridad y salud, el cual sirve de guía para su elaboración, éste está estructurado mediante la selección de artículos e ítems obtenidos textualmente de diferentes cuerpos legales, y se aplican según el tipo de empresa analizada. Sin descuidar el Acuerdo Ministerial 220 (Guía para elaboración de Reglamentos Internos de Seguridad y Salud en el Trabajo)

La propuesta de elaboración del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, busca acatar los lineamientos exigidos por las autoridades de control además de precautelar la seguridad de sus trabajadores en todo momento.

## 2.2 Definiciones

- 2.2.1 *Política empresarial:*** La política empresarial es una declaratoria de principios generales que una organización o empresa está comprometida a cumplir. En ella se determina una serie de directrices y reglas que se espera sean acatadas por sus empleados y fija la base del desarrollo de los demás documentos empresariales tales como (procedimientos, manuales, política de seguridad, registros, etc.). (Bernal, 2012)
- 2.2.2 *Acción preventiva:*** Acción establecida para la eliminación de las causas de una no conformidad o situación potencial no deseable. (OHSAS, 2007)
- 2.2.3 *Acción correctiva:*** Acción establecida para la eliminación o anulación de las causas de una no conformidad detectada o situación potencial no deseable (OHSAS, 2007).
- 2.2.4 *Peligro Fuente:*** Acto o situación con potencial en términos de lesión o enfermedad altos, o la combinación de estos (OHSAS, 2007).
- 2.2.5 *Identificación de peligro:*** El proceso de identificación de peligro existente, y su caracterización (OHSAS, 2007).
- 2.2.6 *Incidente:*** Suceso que genera una lesión o enfermedad derivada del trabajo independientemente de su severidad o fatalidad (OHSAS, 2007).
- 2.2.7 *Vulnerabilidad:*** Factor de un sistema expuesto a una amenaza, con capacidad baja de recuperación o adaptación, por afectación directa o indirecta de esta (Riesgos, 2012).
- 2.2.8 *Salud:*** Por definición de la OMS. La salud no es la ausencia de enfermedad y afecciones, sino el estado pleno de satisfacción psíquica, física y social de los seres humanos (DENTON, 2008).



**Figura 1-2:** Condiciones de salud.

Fuente: DENTON, 2008

### 2.2.9 Comité paritario

Un comité paritario, es un organismo denominado también bipartito, debido a que está integrado por representantes de los empleadores y de los trabajadores.

Según manifiesta el Decreto Ejecutivo 2393, Art. 14 “En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un presidente y secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el presidente representa al empleador, el secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste.”

## 2.3 Clasificación de los factores de riesgo ocupacionales

**2.3.1 Factor de riesgo físico:** Como parte de los riesgos físicos se toman en cuenta los factores ambientales de naturaleza física, que al estar en contacto con las personas provocarían un efecto nocivo en la salud, dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos.

Agente de riesgo	División
<b>Ruido</b>	Continuo
	Impacto/Impulso
	Intermitente
<b>Iluminación inadecuada</b>	Excesiva
	Deficiente
<b>Vibraciones</b>	De cuerpo entero (Global)
	Segmentaria (mano y brazo)
<b>Radiaciones</b>	Ionizantes
	No ionizantes
<b>Presiones anormales</b>	Hipobarismo
	Hiperbarismo
<b>Condiciones Termohigrométricas</b>	Calor
	Frío
	Humedad
<b>Otros no clasificados</b>	Disconfort térmico

### **Cuadro 1-2.** Agentes de riesgo físico

**Fuente:** Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de Riesgo Ocupacional, 2011

**2.3.2 Factor de riesgo químico:** Son los elementos y sustancias que al entrar al organismo, por medio de inhalación, penetración cutánea o ingesta puede ocasionar una intoxicación, irritación, quemaduras o lesión sistémica, según sea el grado de absorción y concentración además del tiempo de exposición. Se pueden clasificar según sus efectos en: irritantes, asfixiantes, anestésicos, narcóticos, tóxicos, sistémicos, productores de alergias, neumoconiosis, cáncer, mutagénicos y teratogénicos (Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de Riesgo Ocupacional, 2011).

Agente de riesgo	División	Subdivisión
<b>Sólidos</b>	Polvo	Inorgánico
		Orgánico
	Fibras	Fibrogénicas
		No fibrogénicas
<b>Líquido</b>	Neblinas	
	Rocíos	
<b>Humos</b>	Metálicos	
	No metálicos	
<b>Gases y vapores</b>		
<b>Otros no clasificados</b>		

### **Cuadro 2-2.** Agentes de riesgo químico

**Fuente:** Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de Riesgo Ocupacional, 2011

### **2.3.3 Factores ergonómicos**

Son todos aquellos factores inherentes al proceso que se incluyen aspectos de interacción del hombre-medio, ambiente-condiciones de trabajo y productividad.

2.3.3.1 *Carga física:* se refieren a los factores que entorno a la labor realizada imponen en el trabajador un esfuerzo físico e implica el uso de los componentes del sistema osteomuscular y cardiovascular. Estos factores son: Postura, Fuerza y Movimiento.

2.3.3.2 *Carga estática:* la originada por la prolongada contracción muscular es más fatigoso que el esfuerzo dinámico o sea el movimiento.

2.3.3.3 *Posturas:* la postura de trabajo, dentro del esfuerzo estático, es la que un individuo adopta y mantiene para realizar su labor. La postura ideal y óptima dentro de esta concepción sería: la posición de los diferentes segmentos corporales con respecto al eje corporal con un máximo de eficacia y el mínimo de consumo energético, además de un buen confort en su actividad. (Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de Riesgo Ocupacional, 2011)

### **2.3.4 Factor de riesgo biológico:**

Es el conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, que se encuentran que ciertos ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas, intoxicaciones o efectos negativos en la salud de los trabajadores. (Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de Riesgo Ocupacional, 2011).

Agente de riesgo
Microorganismos y sus toxinas: virus, bacterias, rickettsias, hongos y sus productos
Artrópodos: Crustáceos, arácnidos e insectos
Animales vertebrados: orina, saliva y pelo
Animales invertebrados: parásitos, protozoos, gusanos y culebras
Otros no clasificados

**Cuadro 3-2.** Agentes de riesgo biológico

**Fuente:** Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de Riesgo Ocupacional, 2011

La base técnica y legal sobre la cual se basará el desarrollo del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo serán los siguientes:

#### **2.4 Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (INSHT)**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), es el órgano Científico-Técnico especializado de la Administración General del Estado que tiene como misión el análisis y estudio de las Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas.

Para la evaluación de riesgos se utilizara el documento establecido por el INSHT, denominado Evaluación de Riesgos Laborales, el mismo que establece que la evaluación de riesgos laborales es una metodología mediante la cual estimamos la magnitud de riesgos los cuales no se pudieron evitarse, lo permitiendonos obtener la información necesaria y oportuna para que el propietario de una empresa pueda tomar una decisión apropiada en cuanto a que medidas preventivas debe tomarse.

La evaluación de riesgos se realiza de acuerdo a las siguientes etapas:

### **2.4.1 *Análisis del riesgo***

El análisis de riesgos permite:

- ✓ Identificar el peligro
- ✓ Estimar el riesgo, al valorar de manera vinculada la probabilidad y las consecuencias si se llega a materializar el peligro.

### **2.4.2 *Valoración del riesgo***

Con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlar el riesgo.

Si se requiere adoptar medidas preventivas ante los riesgos encontrados

- ✓ Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- ✓ Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La evaluación de riesgos debe quedar documentada y para cada puesto de trabajo se establecerá las medidas preventivas en caso de que se lo requiera, tomando en consideración lo siguiente:

- a) Identificación de puesto de trabajo.
- b) El riesgo o riesgos existentes.
- c) La relación de trabajadores afectados.
- d) Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
- e) Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayos utilizados, si procede.

### 2.4.3 Revisar el plan

El plan de actuación debe revisarse antes de su implantación, considerando lo siguiente:

- . a) Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables.
- . b) Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
- . c) La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

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

**Figura2-2.** Niveles de riesgo  
Fuente: INSHT

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

**Cuadro 4-2.** Valoración de riesgos

Fuente: INSHT

## 2.5 NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

### 2.5.1 Probabilidad.

La probabilidad de un accidente puede ser determinada en función de la posibilidad de ocurrencia de un suceso inicial y de los sucesos que de este se desencadenen. Así mismo mientras más largos sean los sucesos desencadenantes será más difícil determinar su probabilidad ya que se requiere conocer todos los sucesos que intervienen previamente. Para lo cual nos ayudamos de los métodos complejos de análisis.

### 2.5.2 Consecuencias.

La materialización del riesgo puede generar consecuencias diferentes (Ci), cada una de estas con su probabilidad (Pi). A manera de ejemplo se puede tomar en cuenta una caída a distinto nivel al circular por una rampa resbaladiza, las consecuencias esperadas

pueden ser leves (golpes, magulladuras, etc.) Por lo que se puede esperar una consecuencia ligeramente dañina, dañina o extremadamente dañina, y que esto repercute directamente al trabajador de forma física mental o emocional.

De esta manera se puede determinar que el daño esperable (promedio) de un accidente será producido por la probabilidad y la consecuencia:

$$D = \sum_{i=1}^n P_i * C_i \quad (1)$$

En donde:

D = Daño esperable

P<sub>i</sub> = Probabilidad de ocurrencia del daño

C<sub>i</sub> = Consecuencia del daño (personas, materiales)

Σ=De 1 a n accidentes representativos

Por lo que podemos representar gráficamente el riesgo por una curva, como se muestra en la grafico 7, representando a las consecuencias en el eje de las abscisas y la probabilidad en el eje de las ordenadas.

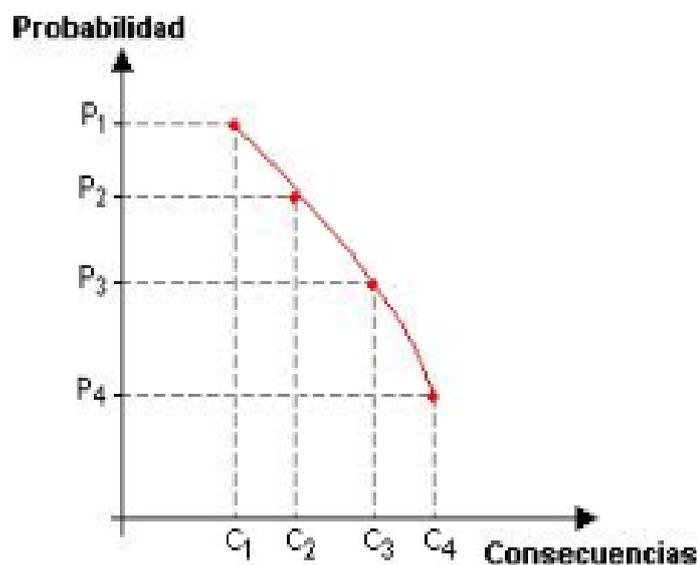


Figura 3-2. Representación gráfica del riesgo.

Fuente: (INSHT, 1994)

### 2.5.3 Descripción del método.

Esta metodología nos permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes en el trabajo, para jerarquizar efectivamente su prioridad de corrección. Partiendo de la detección de las deficiencias existentes y así posteriormente estimar la probabilidad de ocurrencia del accidente, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las ocurrencias, y evaluar el riesgo en cada deficiencia. En pocas palabras según la detección de la probabilidad y consecuencia determinar de forma cuantitativa el riesgo asociado a las deficiencias presentes en el lugar de trabajo.

No se emplean valores absolutos de riesgo, por lo que de forma general se hablara de niveles, los cuales son, “nivel de riesgo”, “nivel de probabilidad” y “nivel de consecuencia”.

Tomando en cuenta que el nivel de probabilidad está en función del nivel de deficiencia y el nivel de exposición o nivel de frecuencia del lugar de trabajo.

De esta manera se expresa el nivel de riesgo (NR) como el producto del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) así:

$$NR = NP \times NC \quad (2)$$

Posteriormente se explica los factores contemplados para esta evaluación.

1	Consideración del riesgo a analizar.
2	Cumplimentación del cuestionario de chequeo en el lugar de trabajo y estimación de la exposición y consecuencias normalmente esperables.
3	Estimación del nivel de deficiencia del cuestionario aplicado.
4	Estimación del nivel de probabilidad a partir del nivel de deficiencia y del nivel de exposición
5	Contraste del nivel de probabilidad a partir de datos históricos disponibles.
6	Estimación del nivel de riesgo a partir del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias
7	Establecimiento de los niveles de intervención considerando los resultados obtenidos y su justificación socio-económica.
8	Contraste de los resultados obtenidos con los estimados a partir de fuentes de información precisas y de la experiencia.

**Cuadro 5-2.** Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Fuente: (INSHT, 1994)

#### 2.5.4 Nivel de deficiencia (ND).

Es la magnitud de vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y la relación directa con la causa del posible accidente. La valoración numérica empleada en esta metodología se detalla a continuación:

Nivel de deficiencia	ND	Significado
<b>Muy deficiente (MD)</b>	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
<b>Deficiente (D)</b>	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.
<b>Mejorable (M)</b>	2	Se ha 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.
<b>Aceptable (B)</b>	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

**Cuadro 6-2.** Determinación del nivel de deficiencia.

Fuente: (INSHT, 1994)

Considerando que el nivel de deficiencia puede estimarse de muchas formas por el analista, se tomara en cuenta de ser necesario el empleo de cuestionarios de chequeo.

#### 2.5.5 Nivel de exposición (NE).

Es la medida de frecuencia de exposición al riesgo. Este nivel de exposición al riesgo se lo puede estimar en función del tiempo de permanencia en el puesto de trabajo.

Los valores numéricos del nivel de exposición son relativamente bajos con respecto al nivel de deficiencia como se muestra en la tabla 3, ya que por ejemplo si la situación de riesgo está controlada no existiría en principio ante una exposición alta el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (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

**Cuadro 7-2.** Determinación del nivel de exposición

Fuente: (INSHT, 1994)

### 2.5.6 Nivel de probabilidad.

El nivel de probabilidad viene determinado en función del nivel de deficiencia por el nivel de exposición al riesgo de la siguiente manera.

$$NP=ND*NE \quad (3)$$

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

Cuadro 8-2. Determinación del nivel de probabilidad.

Fuente: (INSHT, 1994)

A continuación se muestra el significado de cada nivel de probabilidad.

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

**Cuadro 9-2.** Significado de los diferentes niveles de probabilidad.

Fuente: (INSHT, 1994)

### 2.5.7 Nivel de consecuencias (NC).

Determinado en cuatro niveles, estableciendo con un doble significado, a los daños físicos y a los daños materiales. Teniendo en cuenta que los daños materiales se traducen a pérdidas económicas por malas medidas de prevención, se debe tomar ambos significados de manera independiente, y sobre todo poner más peso sobre los daños a personas que a los daños materiales.

Como se puede apreciar en la tabla 6, la escala numérica del nivel de consecuencias es superior al de nivel de probabilidad.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico(M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema(difícil renovarlo)
Muy Grave(MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (Compleja y costosa la reparación).
Grave(G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria.	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

Cuadro 10-2. Determinación del nivel de consecuencias.

Fuente: (INSHT, 1994)

Se toma en cuenta que el nivel de consecuencia tiene el mayor peso de valoración ya que se considera la materialización misma del riesgo, es decir las consecuencias del accidente.

### 2.5.8 Nivel de riesgo y nivel de intervención.

En la tabla 7 Se aprecia el nivel de riesgo establecido, y según el valor obtenido establecer los bloques de priorización de intervención.

Los valores establecidos son orientativos, ayudándonos a la intervención y toma de decisiones en los trabajos más riesgosos y de mayor afectación al trabajador. Lo cual ayuda al control y disminución de los riesgos presentes. La implementación de un plan de investigaciones tomando en cuenta el componente económico nos ayuda a establecer cuáles son los riesgos a corregir evitando las pérdidas humanas tanto como económicas. El nivel de riesgo se determinada mediante el producto del nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia de la siguiente manera:

$$NR=NP*NC \quad (4)$$

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

Figura 4-2. Determinación del nivel de riesgo y de intervención

Fuente: (INSHT, 1994)

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica
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.

Cuadro 11-2. Significado del nivel de intervención.

Fuente: (INSHT, 1994)

Para la elaboración del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional se utilizaron el formato establecido por el Ministerio de Trabajo, como se presenta a continuación:

## 2.6 Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional

**CAPITULO I:** Determinación de las disposiciones reglamentarias.

**CAPITULO II:** Determinación del sistema de gestión de seguridad y salud.

**CAPITULO III:** Prevención de riesgos en poblaciones vulnerables.

**CAPITULO IV:** Determinación de la prevención de riesgos propios de la empresa.

**CAPITULO V:** Determinación de los accidentes mayores.

**CAPITULO VI:** Determinación de la señalización de seguridad.

**CAPITULO VII:** Determinación de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

**CAPITULO VIII:** Registro e investigación de accidentes e incidentes.

**CAPITULO IX:** Información y capacitación en prevención de riesgos.

**CAPITULO X:** Equipos de protección personal.

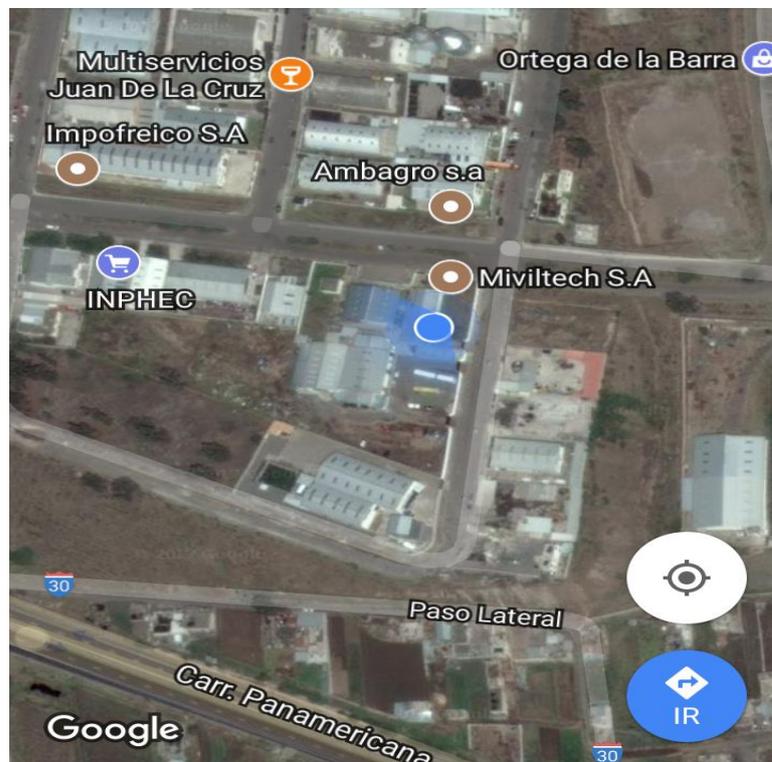
**CAPITULO XI:** Gestión ambiental.

**CAPITULO XII:** Disposiciones generales o finales.

## CAPÍTULO III

### 3. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

#### 3.1 Ubicación geográfica



**Ilustración 1-3.** Ubicación geográfica MIVILTECH S.A

Fuente: Google Maps

Realizado por: Paola Naranjo, David Cárdenas

Miviltech S.A, está ubicado en la Calle 5 y Avenida D, Parque Industrial Ambato, Tungurahua, Ecuador. Coordenadas UTM 768159.1645125672 m , 9867367.869931469 m , 17 , Sur. Teléfono: 33730300, correo electrónico: [jose.miranda@miviltech.com](mailto:jose.miranda@miviltech.com).

### 3.2 Áreas y personal de MIVILTECH S.A

MIVILTECH S.A cuenta con las áreas y personal que se detalla a continuación:

**Tabla 1-3:** Detalle de personal

AREA		PERSONAL	
ELECTRONICA		1	
MATRICERIA		1	
REPARACIONES		2	
ADMINISTRATIVA		15	
LIMPIEZA		1	
AIRE ACONDICIONADO		5	
FIBRA DE VIDRIO		8	
BODEGA		2	
GUARDIANIA		2	
<b>NUMERO TOTAL DE AREAS</b>	9	<b>NUMERO TOTAL DE PERSONAL</b>	37

Fuente: MIVILTECH S.A

Realizado por: Paola Naranjo, David Cárdenas

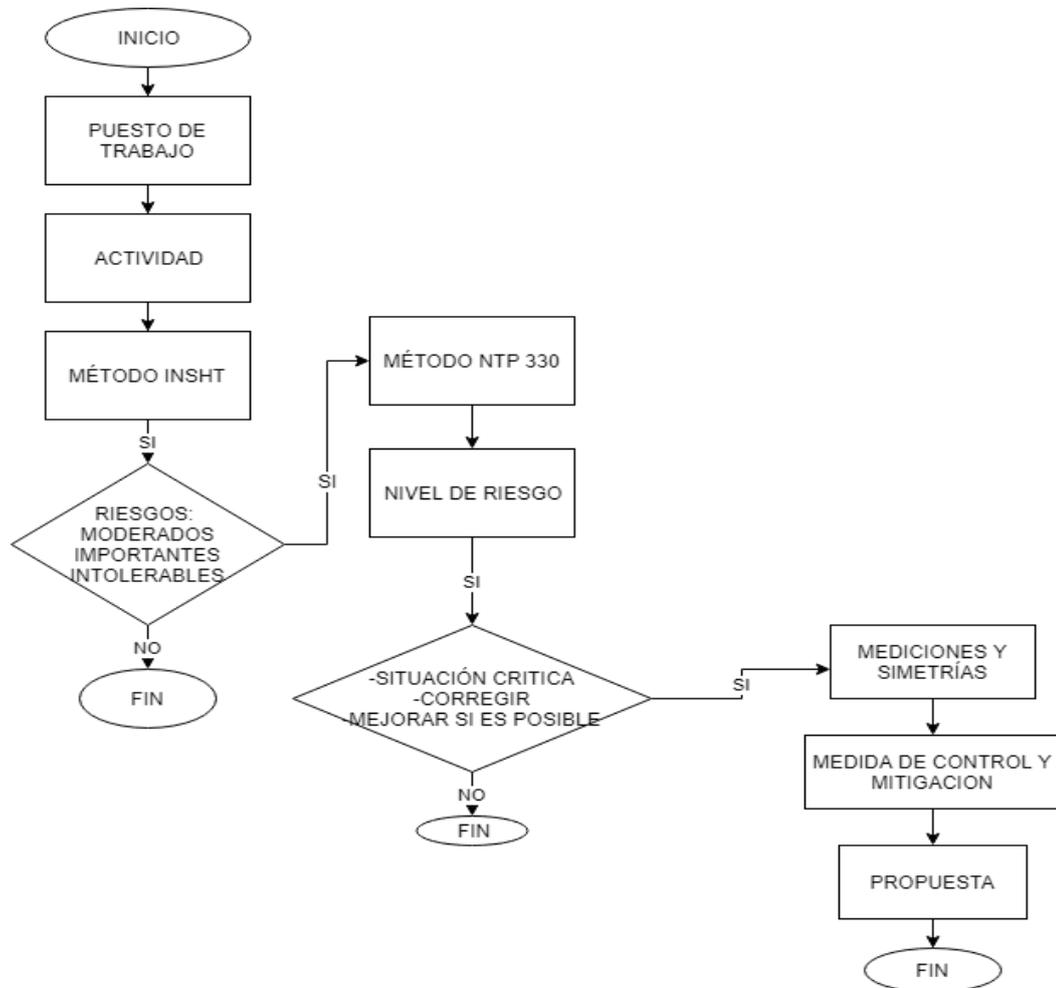
Hasta septiembre de 2017, MIVILTECH S.A cuenta con un total de 37 trabajadores constituido por 31 hombres y 6 mujeres, los mismos que desarrollan sus actividades en las 9 áreas con las que cuenta la empresa.

Al momento la empresa no cuenta con un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo por lo que para la elaboración de este se requiere realizar inicialmente un análisis y evaluación de riesgos presentes en cada una de sus 9 áreas. Ya que así se determina cuáles son los riesgos presentes en la empresa, los de mayor afectación y que deben ser corregidos o mitigados inmediatamente.

A demás de la elaboración de la política de seguridad y salud en el trabajo, lo cual se desarrolla posteriormente en el siguiente capítulo.

De esta manera se pretende precautelas la seguridad integral de los trabajadores, respetando y haciendo cumplir todos los lineamientos establecidos por la ley vigente en nuestro país.

### 3.3 Identificación y evaluación de riesgos laborales



**Ilustración 2-3. Flujograma de identificación y evaluación de riesgos laborales.**

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

### 3.4 Evaluación de riesgos mediante metodología INSHT

Para la evaluación de riesgos, se utilizará lo establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), fundamentados en el documento Evaluación de Riesgos Laborales.

Se identificaron, verificaron y evaluaron los riesgos, a los cuales están expuestos los trabajadores de cada una de las áreas de trabajo, para que de esta manera se lleve una planificación adecuada de acción preventiva, de mitigación y de eliminación de riesgos si es posible. Mediante la aplicación de la matriz cualitativa “Sistema de evaluación de riesgos general del INSHT”. (Ver anexo A).

**Tabla 2-3.** Evaluación de riesgos generales del área de matricería.

Área de Evaluación de Riesgo	Matricería		
<b>Puesto:</b>	Fresadora		
<b>Actividad:</b>	Perfilar los lados superior e inferior de la placa de acero en la fresadora horizontal		
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO
Ruido	Alto	D	Importante
Vibración	Bajo	LD	Trivial
Atrapamiento por entre objetos	Bajo	D	Tolerable
Maquinaria desprotegida	Bajo	D	Tolerable
Golpes/cortes por objetos, herramientas	Medio	D	Moderado
Caídas de objetos en manipulación	Medio	LD	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Medio	D	Moderado
Exposición a gases y vapores	Medio	LD	Trivial
Posición forzada( de pie, sentada, encorvada, acostada)	Medio	D	Moderado
Trabajo a presión	Medio	LD	Tolerable
Alta responsabilidad	Medio	LD	Tolerable
Minuciosidad de la tarea	Medio	LD	Tolerable

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

**Tabla 3-3.** Evaluación de riesgos generales del área de matricería.

Área de Evaluación de Riesgo	Matricería		
<b>Puesto:</b>	Torno		
<b>Actividad:</b>	Mecanización de piezas cilíndricas y perforadas		
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO
Ruido	Alto	D	Tolerable
Vibración	Bajo	LD	Trivial
Atrapamiento por entre objetos	Bajo	ED	Moderado

Maquinaria desprotegida	Bajo	ED	Moderado
Golpes/cortes por objetos, herramientas	Medio	D	Moderado
Choques contra objetos inmóviles	Bajo	D	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Medio	LD	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Medio	D	Moderado
Posición forzada( de pie, sentada, encorvada, acostada)	Medio	D	Moderado
Trabajo a presión	Medio	LD	Tolerable
Alta responsabilidad	Medio	LD	Tolerable
Minuciosidad de la tarea	Medio	LD	Tolerable

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

**Tabla 4-3.** Evaluación de riesgos generales del área de fibra de vidrio

Área de Evaluación de Riesgo	Fibra de vidrio		
Puesto:	Fibrado		
<b>Actividad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar los rollos de fibra para fibrar en los moldes.</li> <li>• Preparar resina con catalizador, aplicación de resina en el molde y la fibra de vidrio.</li> <li>• Esperar a secar y luego desmoldar y luego cortar los fillos sobrantes de fibra de vidrio.</li> </ul>		
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO
Temperatura baja	Medio	LD	Tolerable
Ventilación insuficiente(renovación de aire)	Medio	LD	Tolerable
Desorden/obstáculos en el piso	Bajo	LD	Trivial
Golpes/cortes por objetos, herramientas	Bajo	D	Tolerable
Caída de objetos en manipulación	Bajo	D	Tolerable
Exposición a polvos orgánicos e inorgánicos	Medio	D	Moderado
Exposición a gases y vapores	Medio	D	Moderado
Exposición a sustancias nocivas	Medio	D	Moderado

o tóxicas			
Levantamiento manual de cargas	Medio	LD	Tolerable
Transporte manual de cargas	Medio	LD	Tolerable
Empuje y arrastre de objetos	Medio	LD	Tolerable
Movimiento corporal repetitivo	Medio	LD	Tolerable
Posición forzada( de pie, sentada, encorvada, acostada)	Medio	D	Moderado
Alta responsabilidad	Medio	LD	Tolerable
Minuciosidad en la tarea	Medio	LD	Tolerable
Trabajo monótono	Medio	LD	Tolerable
Inadecuada supervisión	Bajo	LD	Trivial

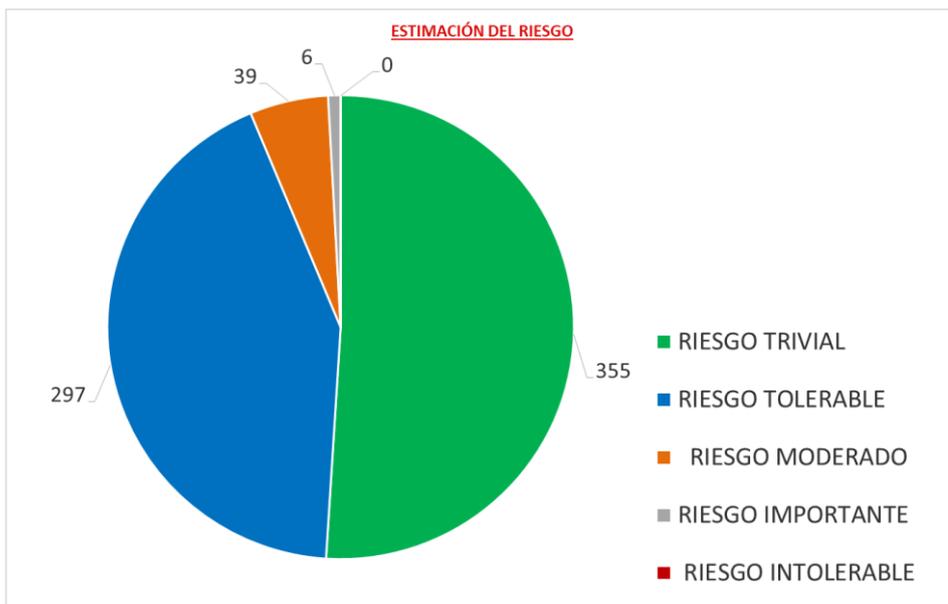
Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

**Tabla 5-3.** Evaluación de riesgos generales del área de reparación de carrocerías

Área de Evaluación de Riesgo	Reparación de carrocerías		
<b>Puesto:</b>	Patio de reparaciones		
<b>Actividad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de materiales</li> <li>• Esmerilado y pulido de carrocerías</li> <li>• Soldado de materiales</li> </ul>		
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO
Temperatura baja	Medio	LD	Tolerable
Ruido	Medio	D	Moderado
Radiación no ionizante (UV, Arco de soldadura, Pantallas)	Bajo	LD	Trivial
Desplazamiento en vehículos	Bajo	LD	Trivial
Tecnológico (Explosión incendio, etc.)	Medio	LD	Tolerable
Desorden/Obstáculos en el piso	Medio	LD	Tolerable
Golpes/cortes por objetos herramientas	Medio	LD	Tolerable
Choques contra objetos inmóviles	Bajo	LD	Trivial
Trabajo en altura(desde 1.8metros)	Medio	ED	Intolerable

Caída de personas a mismo nivel	Bajo	LD	Trivial
Caída de personas a distinto nivel	Medio	LD	Tolerable
Movimiento corporal repetitivo	Medio	LD	Tolerable
Caída de objetos en manipulación	Medio	LD	Tolerable
Proyección de fragmentos partículas(solidas o liquidas)	Medio	LD	Tolerable
Exposición a polvos orgánicos e inorgánicos)	Medio	LD	Tolerable
Levantamiento manual de cargas	Medio	LD	Tolerable
Trabajo monótono	Medio	LD	Tolerable
Inadecuada supervisión	Bajo	LD	Trivial

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas



**Ilustración 3-3.** Resumen estadístico del análisis de riesgos totales

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

Los riesgos que se han considerado son los siguientes:

- ✓ Riesgos mecánicos
- ✓ Riesgos físicos
- ✓ Riesgos ergonómicos
- ✓ Riesgos químicos

- ✓ Riesgos biológicos
- ✓ Riesgos psicosociales
- ✓ Riesgo de accidentes mayores

En función a cada uno de los grupos de riesgos se encontró lo siguiente:

### ***3.4.1 Riesgos físicos***

Los factores físicos del ambiente de trabajo, pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales a largo plazo e incluso accidentes debido a estar expuesto a los siguientes factores físicos identificados:

#### *3.4.1.1 Los ruidos*

Se identificó alto nivel de riesgo por ruido en las áreas de matricería, estudios posteriores revelaron una medición de 100,9 Db, fibra de vidrio con 101,9 Db y reparaciones de carrocerías con 101,6 Db, en dichas áreas se determinó el riesgo como importante, por lo que se requiere una actuación inmediata.

#### *3.4.1.2 Vibraciones*

Se identificaron niveles de vibraciones muy bajos en el área de matricería por lo que no se requiere medidas de mitigación para dicho riesgo.

#### *3.4.1.3 Microclima*

Se identificaron ambientes de trabajo moderadamente fríos en el área de fibra de vidrio, debido al ingreso de corrientes de aire por la parte superior del cerramiento estructural, por lo que se recomienda que se cierren las aberturas existentes para mejorar el acondicionamiento interno de dicha área.

#### *3.4.1.4 Iluminación*

En su totalidad los riesgos por iluminación identificados son triviales y tolerables por lo que no se requieren medidas de acción preventivas en ninguna de las áreas.

#### *3.4.1.5 Radiaciones no ionizantes*

Se identificó que los trabajadores del área de reparaciones de carrocerías están expuestos directamente a radiación ultravioleta en el rostro debido a que no cuentan con una máscara de protección adecuada, por lo que se requiere una acción correctiva inmediata.

### **3.4.2 Riesgos mecánicos**

En este grupo se incluyen las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad entre los cuales tenemos los siguientes factores de riesgo mecánico de mayor afectación tales como:

#### *3.4.2.1 Máquinas*

- ✓ Se identificaron riesgos por atrapamiento moderado en máquina-herramienta torno ya que la operación de la misma requiere que esta sea operada en funcionamiento y sus partes móviles están desprotegidas, por lo que se requiere corrección de este riesgo.
- ✓ Se identificaron riesgos moderados por proyección de partículas y virutas sólidas de acero debido a la acción de fricción y cortante de las herramientas de corte en área de matricería y de pulido en las áreas de fibra de vidrio y reparaciones de Carrocerías, por lo que se requieren medidas de actuación y mitigación de dichos riesgos.
- ✓ Se identificaron también riesgos moderado por corte y laceraciones, debido a presencia de material viruta de acero mecanizado al momento de realizar la

limpieza de las maquinas-herramientas torno, fresadora y centro de mecanizado CNC después de su funcionamiento y operación, en el área de matricería. Por lo que se requiere medidas de actuación y mitigación de dicho riesgo.

#### 3.4.2.2 *Superficies de trabajo*

- ✓ Se identificaron riesgos moderados por golpes y caídas contra objetos inmóviles debido a la presencia de objetos contundentes, herramientas, y desechos en el área de trabajo de reparaciones, es decir desorden del área. Por lo que se requiere medidas de acción para mitigar dicho riesgo en esta área.
- ✓ Se identificaron riesgos moderado por caída de personas a distinto nivel ya que los trabajadores realizan operaciones en andamios o sobre las carrocerías de buses, con alturas superiores a los 3 metros, y no mantienen líneas de vida o puntos de anclaje y por lo tanto tampoco utilización de arnés de seguridad. Por lo que se requiere medidas de actuación y mitigación de dicho riesgo.

#### 3.4.3 *Riesgos químicos*

Los factores ambientales de origen químico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos, los cuáles pueden producir efectos en la salud de los trabajadores. Entre los cuales tenemos los siguientes **factores de riesgos químicos** con mayor afectación:

Se identificaron riesgos químicos moderados hacia los trabajadores ya que a pesar de utilizar los elementos de protección adecuados el riesgo en el ambiente no es reducido por la existencia de gases, vapores, aerosoles en el área de fibra de vidrio “Sección gelcoat y laminado “y sólidos en “pulido” de la misma área, por lo que se requieren medidas preventivas para la mitigación y control de dicho riesgo.

#### **3.4.4 Riesgo ergonómico**

Frecuentemente al diseñar una maquina o un equipo se tiene en cuenta sobre todo su calidad técnica, pero no se considera las características individuales de las personas que van a utilizarlos, esto da lugar a una inadaptación de la persona con su puesto de trabajo. Entre los cuales tenemos los **factores de riesgo ergonómico** con mayor afectación:

#### **3.4.5 Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)**

- ✓ Se determinaron riesgos moderado por posiciones forzadas “de pie” en trabajadores que realizan trabajos en área de fibra de vidrio en los puestos de “laminado y pulido”. Así también en el área de matricería en los puestos de fresado y torneado. Por lo que se requieren medidas de actuación y prevención de dicho riesgo.
  
- ✓ Se identificó y determino que los riesgos existentes debido a factores biológicos, y psicosociales no son de mayor predominancia por lo que no se requiere medidas de control para dichos riesgos.

## CAPITULO IV

### 5.1 NTP 330 Sistema Simplificado De Evaluación De Riesgos

#### 5.1.1 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de matricería fresa.

**Tabla 1-4.** Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de matricería

<b>Área de Evaluación de Riesgo</b>	Matricería		
<b>Puesto:</b>	Fresadora		
<b>Actividad:</b>	Perfilar los lados superior e inferior de la placa de acero en la fresadora horizontal		
<b>RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
Proyección de partículas	Medio	D	Moderado
Cortes y punzamientos	Medio	D	Moderado
Ruido	Alto	D	Importante
Carga física posición	Medio	D	Moderado

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

**Ficha 1-4: Proyección de partículas**

PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS			
<b>CENTRO DE TRABAJO:</b>	MATRICERIA	<b>FECHA:</b>	14/09/2017
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b>	FRESADO	<b>EVALUADO RES:</b>	Paola Naranjo; Willian Cárdenas
		SI	NO
			ND P
1. La máquina-herramienta en operaciones de esmerilado, corte, y otras operaciones, dispone de pantalla o carcasa de protección.		X	6

2. El operador dispone de gafas o pantallas de seguridad y además las utilizan en todo momento.		X	6
3. Otras deficiencias			
	TOTAL		12
<b>OBSERVACIONES:</b>			
NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma NDp$	10		
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	2		
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	25		
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	500		

NIVEL DE INTERVENCION	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible con una intervención justificada.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis preciso lo justifique

- Personal expuesto: 1
- Nivel de intervención: Corregir y adoptar medidas de control para dicho riesgo

#### 4.1.1.1 Medición de ruido y reportes de empresa HES

Resultados de evaluación de ruido por puesto de trabajo:

**Tabla 2 - 4:** Resultado ruido por puesto trabajo

HR: 64% P: 1014mb T: 16°C	NPSE	BANDA DE OCTAVA									
		Hz (1/1)									
<b>Fresadora</b>	89,04	69,09	69,2	74,2	76,3	78,71	78,47	85,34	83,35	82,29	77,26
	90,2	70,9	69,2	73,82	77,39	78,23	78,78	86,33	84,35	82,85	77,89
	90,7	70,64	68,9	75,52	77,33	80,62	79,63	86,76	84,76	82,77	77,07
Fuente: CIRRUS GREEN											

Fuente: MIVILTECH S.A  
Realizado por: HES

**CALCULO DE:** Nivel de ruido equivalente (LAeq,1) , Nivel de ruido en la jornada de 8 horas ( LAeq,D), Tiempo de exposición permitido (TEP) y dosis total por puesto de trabajo (D).

**Tabla 3-4:** Cálculos ruido.

NIVEL: 1							
PUESTO	LAeq,t(i) (dB)	LAeq,t promedio (dB)	Tiempo Real de Exposición (TRE) (h)	Tiempo de exposición Permitido (TEP) (h)	L Aeq.D (dB)	DOSIS TOTAL (D)	RIESGO
Fresadora	89,04	90,03	8	2,5	90,03	3,19	ALTO
	90,2		8				
	90,7		8				
	101,9		3				
	100,9		3				

Fuente: MIVILTECH S.A  
Realizado por: HES

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma NDp$	10
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NR
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	NR
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	-

- \*NR: No se requiere precisar, según metodología NTP330
- No requiere establecer el nivel de riesgo mediante formula  $NR=MD*NC*NE$ , ya que el cálculo de docimetrías lo establece directamente y depende del evaluador el nivel de actuación, y la metodología de actuación.

#### 4.1.1.2 Carga física posición

### Datos de la Evaluación

Introduce aquí información general sobre la Evaluación

Datos generales | Imágenes | Introducción | Conclusiones

#### Información genérica del puesto y la Evaluación

##### Datos del puesto

Identificador del puesto: Fresado

Descripción: Desbaste de materiales metálicos

Empresa: Miviltech

Departamento/Área: Matricería

Sección: Desbaste

##### Datos del evaluador

Empresa evaluadora: Ergonautas

Nombre del evaluador: Paola Naranjo, Willian Cárdenas

Fecha de la evaluación: 14/09/2017 01:21

##### Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador: Carlos R.

Sexo:  Hombre  Mujer

Edad: 34

Antigüedad en el puesto: 1 año

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 2 horas

Duración de su jornada laboral: 8 horas

##### Observaciones

Observaciones

**Ilustración 1-4.** Introducción de datos generales trabajador fresadora

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

### REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Archivos | Datos | Evaluación | Resultado | Informe

#### Evaluación

Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

Tipo de evaluación

Un único lado del cuerpo  Dos lados del cuerpo

Introducción de datos

<p><b>Grupo A</b></p> <p>Introduce la información correspondiente a las piernas, el tronco y el cuello.</p> <p><b>Grupo A</b></p>	<p><b>Grupo B</b></p> <p>Introduce la información correspondiente a los miembros superiores del cuerpo: brazos, antebrazos y muñecas.</p> <p><b>B: Lado Derecho</b>   <b>B: Lado Izquierdo</b></p>	<p><b>Fuerzas</b></p> <p>Introduce la información correspondiente al tipo de actividad muscular desarrollada, la fuerza aplicada y el tipo de agarre de la carga.</p> <p><b>Fuerzas, Agarre y Actividad</b></p>
---	--	---

**Ilustración 2-4.** Introducción de datos

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

**📍 Evaluación**  
Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices  Ver/Ocultar Imágenes

📏 Puedes usar **RULER** para medir los ángulos sobre fotografías.

**Grupo A: Cuello, tronco y extremidades inferiores**

Posición del cuello

Indica el ángulo de flexión del cuello del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.  
 El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados.

El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.

El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados.

Indica o selecciona la imagen, si...

Existe torsión o inclinación lateral del cuello.

Existe torsión o inclinación lateral del cuello.

**Ilustración 3-4.** Grupo A: Cuello

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición del tronco

Indica el ángulo de flexión del tronco del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El tronco está erguido.
- El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
- El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El tronco está flexionado más de 60 grados.



El tronco está erguido.



El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.



El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.



Tronco flexionado más de 60 grados.

**Ilustración 4-4.** Grupo A: Tronco

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición de las piernas

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- Soporte bilateral, andando o sentado.
- Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.



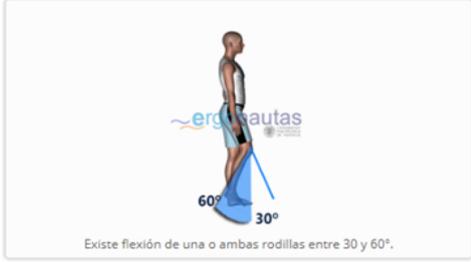
Soporte bilateral, andando o sentado.



Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Indica o selecciona la imagen, si...

- Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
- Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).



Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.



Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Volver Pulsa volver cuando finalices

**Ilustración 4-5.** Grupo A: Posición de las piernas

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

## LADO DERECHO DEL CUERPO

### Extremidades Superiores.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices [Ver/Ocultar imágenes](#)

[Puedes usar RULER para medir los ángulos sobre fotografías.](#)

#### LADO DERECHO DEL CUERPO

##### Grupo B: Extremidades superiores

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está flexionado más de 90 grados.



El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.



El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.



El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.



El brazo está flexionado más de 90 grados.

Indica o selecciona la imagen, si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

- El brazo está abducido o rotado.
- El hombro está elevado.
- Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



El brazo está abducido o rotado.



El hombro está elevado.



Existe un punto de apoyo.

**Ilustración 6-4.** Grupo B: Posición del brazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

38

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.  
 El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.



El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

**Ilustración 7-4.** Grupo B: Posición del antebrazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.  
 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.



La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.



La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Indica o selecciona la imagen, si...

Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Pulsa volver cuando finalices

**Ilustración 8-4.** Grupo B: Posición de muñeca

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

## LADO IZQUIERDO DEL CUERPO

### Extremidades Superiores.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices [Ver/Ocultar imágenes](#)

Puedes usar **RULER** para medir los ángulos sobre fotografías.

### LADO IZQUIERDO DEL CUERPO

Grupo B: Extremidades superiores

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El brazo está entre 20 grados de flexión o 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está flexionado más de 90 grados.



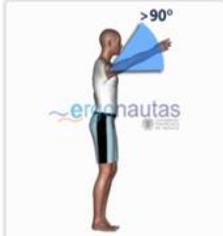
El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.



El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.



El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.



El brazo está flexionado más de 90 grados.

Indica o selecciona la imagen, si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

- El brazo está abducido o rotado.
- El hombro está elevado.
- Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



El brazo está abducido o rotado.



El hombro está elevado.



Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

**Ilustración 9-4.** Grupo B: Posición del brazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

40

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.  
 El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.



El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

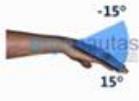
**Ilustración 10-4.** Grupo B: Posición del antebrazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.  
 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.



La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.



La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Indica o selecciona la imagen, si...

Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices

**Ilustración 11-4.** Grupo B: Posición de muñeca

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

**Actividad muscular y fuerzas**

Tipo de actividad muscular

Indica si se dan algunas de estas circunstancias...

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.

Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).

Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

La carga o fuerza es menor de 5 kg.

La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.

La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

**Ilustración 12-4.** Actividad muscular y fuerza

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

**Calidad del agarre**

Indica las características del agarre de la carga...

Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio).

Agarre Regular (el agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo).

Agarre Malo (el agarre es posible pero no aceptable).

Agarre Inaceptable (el agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo).

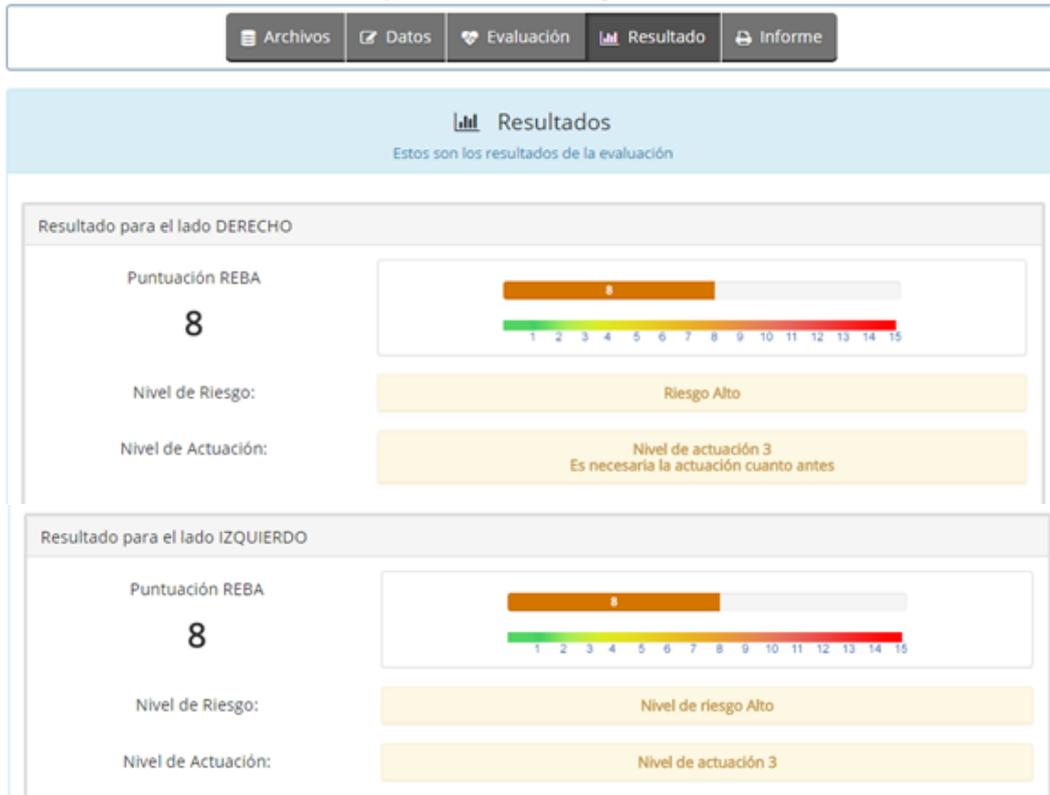
Ejemplos de diferentes tipos de agarres.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices

**Ilustración 13-4.** Calidad de agarre

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

## REBA (Rapid Entire Body Assessment)



**Ilustración 14-4.** Resultados

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Resumen de puntuaciones								
Lado	Grupo A Tronco, cuello y piernas		Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca					
	Punt Tabla A	Punt Fuerza	Punt A	Punt Tabla B	Punt Agarre	Punt B	Punt Tabla C	Punt Activ
Derecho	5	0	5	6	0	6	7	1
Punt FINAL Derecho: 8 - Riesgo Alto - Nivel de actuación 3 - Es necesaria la actuación cuanto antes								
Izquierdo	5	0	5	6	0	6	7	1
Punt FINAL Izquierdo: 8 - Nivel de riesgo Alto - Nivel de actuación 3 - Es necesaria la actuación cuanto antes								

**Ilustración 15-4.** Resumen de puntuaciones

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma ND_p$	6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NR
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	NR
NIVEL DE RIESGO: $NR = MD * NC * NE$	-

- \*NR: No se requiere precisar, según metodología NTP330
- No requiere establecer el nivel de riesgo mediante formula  $NR=MD*NC*NE$ , ya que el cálculo del nivel de riesgo según metodología REBA nos indica que es “alto” y el nivel de actuación 3”actuar cuanto antes”.

### 5.1.2 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de matricería torno.

**Tabla 4-4.** Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de matricería

<b>Área de Evaluación de Riesgo</b>	Matricería		
<b>Puesto:</b>	Torno		
<b>Actividad:</b>	Mecanización de piezas cilíndricas y perforados		
<b>RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
Atrapamiento por o entre objetos	Baja	ED	Moderado
Proyección de partículas	Medio	D	Moderado
Cortes y punzamientos	Medio	D	Moderado
Carga física posición	Medio	D	Moderado

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

### ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS

#### Ficha 2-4: Atrapamientos en máquinas

ATRAPAMIENTO EN MÁQUINAS			
<b>CENTRO DE TRABAJO:</b>	MATRICERIA	<b>FECHA:</b>	11 09 2017
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b>	TORNO	<b>EVALUADORES:</b>	Paola Naranjo; Willian Cárdenas
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La máquina-herramienta que se compone de elementos rotativos (fresas, tornos, molinos, etc.), poseen dispositivos de seguridad “carcasas” que impiden su acceso cuando se encuentra en funcionamiento.			x 10
2. Los componentes móviles o rotativos son de difícil acceso mientras la maquina se encuentra en funcionamiento.			x 6

3. La máquina-herramienta con componentes móviles posee espacios libres suficientes sin obstaculizar pasillos u otras áreas de trabajo. Además, una correcta y estricta señalización.	x		
4. La máquina-herramienta posee el marcado CE o puesta en confort.		x	0,5
		<b>TOTAL</b>	<b>16,5</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>			

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma NDp$	10
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	1
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	60
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	600

NIVEL DE INTERVENCION	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible con una intervención justificada.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis preciso lo justifique

- Personal expuesto: 1
- Nivel de intervención: Situación crítica, corregir inmediatamente.

#### Ficha 3-4: Proyección de partículas

<b>PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS</b>			
<b>CENTRO DE TRABAJO:</b>	<b>MATRICERIA</b>	<b>FECHA:</b>	<b>14/09/2017</b>
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b>	<b>TORNO</b>	<b>EVALUADO RES:</b>	<b>Paola Naranjo; Willian Cárdenas</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b> <b>NDP</b>
<b>1. La máquina-herramienta en operaciones de esmerilado, corte, y otras operaciones, dispone de pantalla o carcasa de protección.</b>			<b>X</b> <b>6</b>

<b>2. El operador dispone de gafas o pantallas de seguridad y además las utilizan en todo momento.</b>		<b>X</b>	<b>6</b>
<b>3. Otras deficiencias</b>			
	TOTAL		12
<b>OBSERVACIONES:</b>			

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma NDp$	10
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	2
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	25
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	500

NIVEL DE INTERVENCION	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible con una intervención justificada.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis preciso lo justifique

- Personal expuesto: 1
- Nivel de intervención: Corregir y adoptar medidas de control para dicho riesgo

### 4.1.2.1 Carga Física Posición

## ✎ Datos de la Evaluación

Introduce aquí información general sobre la Evaluación

Datos generalesImágenesIntroducciónConclusiones

---

### Información genérica del puesto y la Evaluación

#### ✎ Datos del puesto

Identificador del puesto	Torno
Descripción	Mecanización de piezas cilíndricas y perforados
Empresa	Miviltech
Departamento/Área	Matrickería
Sección	Desbaste

#### 👤 Datos del evaluador

Empresa evaluadora	Ergonautas
Nombre del evaluador	Paola Naranjo; David Cárdenas
Fecha de la evaluación	14/09/2017 01:36

#### 👤 Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador	Carios R.
Sexo	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad	34
Antigüedad en el puesto	1 año
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	2 horas
Duración de su jornada laboral	8 horas

#### 👁 Observaciones

Observaciones

**Ilustración 16-4.** Introducción de datos generales trabajador torno

**Fuente:** (ERGONAUTAS, 2017)

47

# REBA (Rapid Entire Body Assessment)

ArchivosDatos**Evaluación**ResultadoInforme

## Evaluación

Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

Tipo de evaluación

Un único lado del cuerpo  Dos lados del cuerpo

Introducción de datos

**Grupo A**

Introduce la información correspondiente a las piernas, el tronco y el cuello.

Grupo A

**Grupo B**

Introduce la información correspondiente a los miembros superiores del cuerpo: brazos, antebrazos y muñecas.

B: Lado Derecho

B: Lado Izquierdo

**Fuerzas**

Introduce la información correspondiente al tipo de actividad muscular desarrollada, la fuerza aplicada y el tipo de agarre de la carga.

Fuerzas, Agarre y Actividad

**Ilustración 17-4.** Introducción de datos

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

## Evaluación

Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

VolverPulsa volver cuando finalicesVer/Ocultar imágenes

🔗 Puedes usar **RULER** para medir los ángulos sobre fotografías.

Grupo A: Cuello, tronco y extremidades inferiores

Posición del cuello

Indica el ángulo de flexión del cuello del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.

El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados.



El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.



El cuello está extendido o flexionado más de 20 grados.

Indica o selecciona la imagen, si...

Existe torsión o inclinación lateral del cuello.



**Ilustración 18-4.** Grupo A: Cuello

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición del tronco

Indica el ángulo de flexión del tronco del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El tronco está erguido.
- El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
- El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El tronco está flexionado más de 60 grados.



**Ilustración 19-4.** Grupo A: Tronco

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición de las piernas

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- Soporte bilateral, andando o sentado.
- Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.



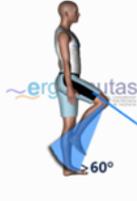
Indica o selecciona la imagen, si...

Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.

Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).



Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.



Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices

**Ilustración 20-4.** Grupo A: Posición de las piernas

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

## LADO DERECHO DEL CUERPO

### Extremidades Superiores.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices  Ver/Ocultar Imágenes

Puedes usar [RULER](#) para medir los ángulos sobre fotografías.

**LADO DERECHO DEL CUERPO**

**Grupo B: Extremidades superiores**

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.  
 El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.  
 El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.  
 El brazo está flexionado más de 90 grados.



El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.



El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.



El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.



El brazo está flexionado más de 90 grados.

Indica o selecciona la imagen, si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

El brazo está abducido o rotado.

El hombro está elevado.

Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



**Ilustración 21-4.** Grupo B: Posición del brazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.  
 El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.

El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

**Ilustración 22-4.** Grupo B: Posición del antebrazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.  
 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.

La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Indica o selecciona la imagen, si...

Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

**Ilustración 23-4.** Grupo B: Posición de muñeca

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

## LADO IZQUIERDO DEL CUERPO

### Extremidades Superiores.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices [Ver/Ocultar Imágenes](#)

Puedes usar **RULER** para medir los ángulos sobre fotografías.

### LADO IZQUIERDO DEL CUERPO

Grupo B: Extremidades superiores

Posición del brazo

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El brazo está entre 20 grados de flexión o 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está flexionado más de 90 grados.



El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.



El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.



El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.



El brazo está flexionado más de 90 grados.

Indica o selecciona la imagen, si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

- El brazo está abducido o rotado.
- El hombro está elevado.
- Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



El brazo está abducido o rotado.



El hombro está elevado.



Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

**Ilustración 24-4.** Grupo B: Posición del brazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

52

Posición del antebrazo

Indica el ángulo de flexión del antebrazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.  
 El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.



El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

**Ilustración 25-4.** Grupo B: Posición del antebrazo

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Posición de la muñeca

Indica el ángulo de flexión de la muñeca del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.  
 La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.



La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.



La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Indica o selecciona la imagen, si...

Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices

**Ilustración 26-4.** Grupo B: Posición de muñeca

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

**Actividad muscular y fuerzas**

Tipo de actividad muscular

Indica si se dan algunas de estas circunstancias...

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.

Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).

Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuerzas ejercidas

Indica las fuerzas ejercidas por el trabajador

La carga o fuerza es menor de 5 kg.

La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.

La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

**Ilustración 27-4.** Actividad muscular y fuerza

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

**Calidad del agarre**

Indica las características del agarre de la carga...

Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio).

Agarre Regular (el agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo).

Agarre Malo (el agarre es posible pero no aceptable).

Agarre Inaceptable (el agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo).

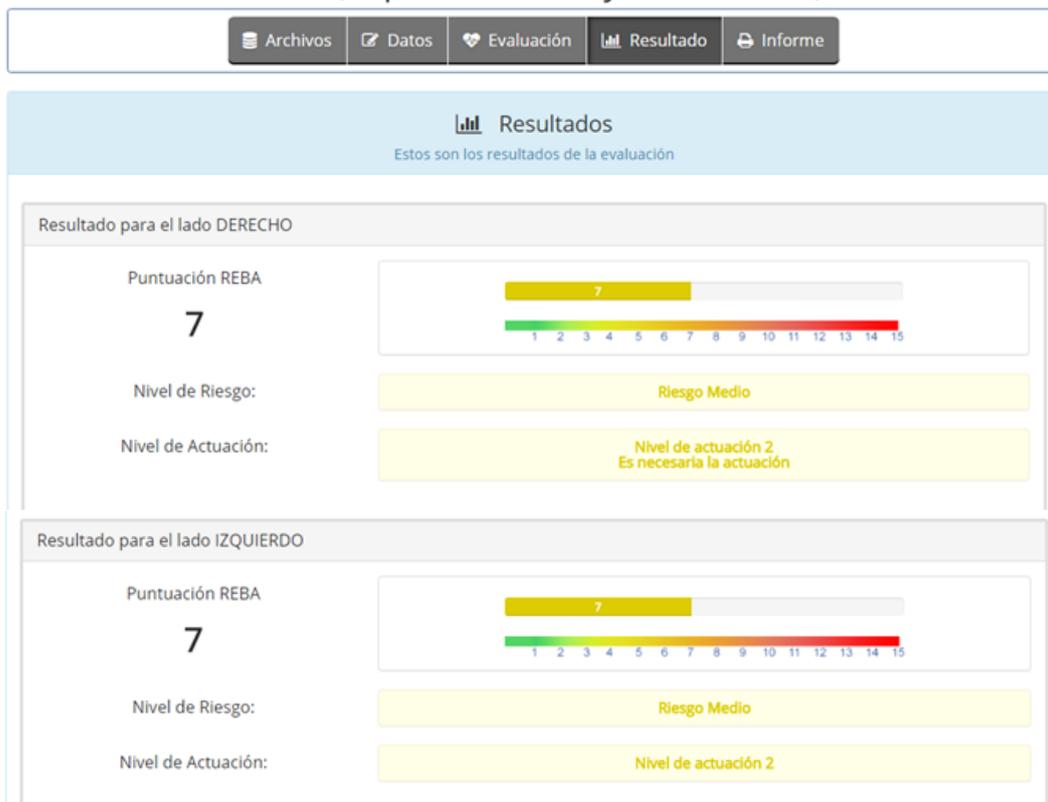
Ejemplos de diferentes tipos de agarres.

[Volver](#) Pulsa volver cuando finalices

**Ilustración 28-4.** Calidad de agarre

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

## REBA (Rapid Entire Body Assessment)



**Ilustración 29-4.** Resultados

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

Resumen de puntuaciones								
Lado	Grupo A Tronco, cuello y piernas		Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca				Punt Tabla C	Punt Activ
	Punt Tabla A	Punt Fuerza	Punt A	Punt Tabla B	Punt Agarre	Punt B		
Derecho	5	0	5	4	0	4	5	2
Punt FINAL Derecho: 7 - Riesgo Medio - Nivel de actuación 2 - Es necesaria la actuación								
Izquierdo	5	0	5	4	0	4	5	2
Punt FINAL Izquierdo: 7 - Riesgo Medio - Nivel de actuación 2 - Es necesaria la actuación								

**Ilustración 30-4.** Resumen de puntuaciones

Fuente: (ERGONAUTAS, 2017)

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma ND_p$	6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NR
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	NR
NIVEL DE RIESGO: $NR = MD * NC * NE$	-

- \*NR: No se requiere precisar, según metodología NTP330
- No requiere establecer el nivel de riesgo mediante fórmula  $NR=MD*NC*NE$ , ya que el cálculo del nivel de riesgo según metodología REBA nos indica que es “medio” y el nivel de actuación 2 “es necesaria la actuación”.

**5.1.3 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de matricería torno.**

**Tabla 5-4.** Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de fibra de vidrio

<b>Área de Evaluación de Riesgo</b>	Fibra de vidrio		
<b>Puesto:</b>	Fibrado		
<b>Actividad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar los rollos de fibra para fibrar en los moldes.</li> <li>• Preparar resina con catalizador, aplicación de resina en el molde y la fibra de vidrio.</li> <li>• Esperar a secar y luego desmoldar y luego cortar los fillos sobrantes de fibra de vidrio.</li> </ul>		
<b>RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
Exposición a químicos	Medio	D	Moderado
Carga física posición	Medio	D	Moderado

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

**4.1.3.1 Riesgos químicos**

**Ficha 4-4. Condiciones de seguridad sustancias químicas**

<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>			
			<b>Personas</b>
			<b>Afectadas: 2</b>
<b>Área de trabajo</b>	FIBRA DE VIDRIO(FIBRADO)	<b>Fecha</b>	11/09/2017
<b>Cumplimentado por</b>	Análisis químico en el área mencionada		
<b>Ponga un 0 para marcar su respuesta.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	

1	Se acumulan, emplean o manejan en la empresa sustancias o preparados que consiguen crear sucesos o perturbar a la salud.	X		Comprobar si las sustancias se logran ver presumidas por el adjunto de los R.D.1078/93, 365/95 y su reajuste.
2	Están justamente reconocidos y correctamente señalizados todos los bienes peligrosos.	X		Es reivindicatorio al constructor o distribuidor.
3	Se coloca de las tarjetas de seguridad de unos bienes peligrosos que se manejan.	X		Solicitarlas al constructor o proveedor.
4	Conocen los sujetos mostrados los peligros de esas sustancias y están hechas en el estudio de técnicas de encargos seguros.		X	Debe comunicar de los peligros a las personas afectadas e instruir en las sistematizaciones que han de ejecutar.
5	Se recopilan los bienes químicos peligrosos aglomerando los que tienen peligros frecuentes y evadiendo la intermediación de los disconformes.	X		Tener en cuenta: peligros frecuentes y bienes disconformes.
6	Se acumulan los bienes explosivos en armarios protegidos o en espacios específicos.	X		Los bienes explosivos deben recolectarse según la instrucción MIE-APQ-001.
7	Está discretamente renovada el área de acumulación, sea por tiro nativo o forzado.	X		Debe constar y, en personal, si en ella se ejecutan cambios.
8	Brindan bastante firmeza física o química los recipientes de acumulación de sustancias delicadas.	X		Debe certificar la capacidad de los recipientes frente a los ataques físicos o químicos a que puedan verse sometidos.
9	Son completamente seguros los recipientes de sustancias delicadas	X		Usar preferentemente recipientes metálicos y

	que se usan.			inspeccionar todo tipo de recipientes, manteniéndolos impenetrablemente.
10	Está reforzada la conservación en la zona de acumulación, en caso de escapes o derrames intensivos de líquidos corrosivos o combustibles.		X	Deberán establecerse métodos de limitación vigilada.
11	Se evita abocar servicios por derramado libre.		X	Se convendrá hacer uso de equipos de bombeo, medios mecánicos de pipeteo, etc.
12	Se vigila la formación y/o recolección de cargas electrostáticas en el aboque de líquidos explosivos.		X	Se debe evitar su alineación y complementariamente proporcionar su descarga mediante enlaces equipotenciales e instalar con la conexión a la tierra.
13	Al estar regulados los focos de ignición, en zonas de ambientes inflamables, la instalación eléctrica es antiexplosiva.	X		En áreas específicas la instalación eléctrica se debe acoplar a la MIBT-026, con el fin de controlar los posibles focos de ignición.
14	Aquellas operaciones realizadas que emitan vapores o gases tóxicos obligatoriamente deben ser realizadas en áreas de alta ventilación o absorción forzada.		X	Se requiere aislar las fuentes de emisión, para evitar la aglomeración ambiental riesgosa.
15	Para la ejecución de trabajos con productos o sustancias peligrosas se tiene a disposición equipos para protección particular de cada trabajador.	X		Cada riesgo presentado debe adquirir e implementar maquinaria certificada adecuada.
16	Para la ejecución de trabajos de riesgo, ya sea en recipientes que contienen o hayan incluido productos inflamables o peligrosos,		X	Para estas operaciones se deben redactar las debidas autorizaciones e instrucciones de trabajo por

	se requiere de una debida autorización.			escrito y normalizarse como es debido.
17	En caso de un accidente grave, se cuenta con los debidos seguimientos escritos para la respectiva realización de actividades.	X		Los trabajadores deben conocer y tener a su disposición los respectivos procedimientos por escrito.
18	Para la neutralización, limpieza e inspección de fugas se cuenta con los medios específicos y necesarios.		X	Para optimizar el desempeño de las y los trabajadores, se los debe formar e instruir en su ocupación.
19	Al eliminar residuos peligrosos y sus recipientes se debe regir a la legislación que se encuentra vigente.	X		Aquel material que ya no sirve es considerado como residuo, por lo tanto, se debe proceder a su eliminación, tomando en cuenta los requerimientos legales.
20	Se establece que los productos, ya sean desechos de operaciones de aseo, o la recogida de derrames se debe regir a lo legislado.		X	La gestión de residuos o desechos se debe ejecutar de acuerdo a lo legislado.
21	La ejecución de aseo se realiza con las debidas precauciones y de manera segura.	X		En entornos con alta ventilación se usan diversos métodos para un trabajo seguro y se usan productos y sustancias lo más inofensivas posible
22	Debido a la posible proyección de líquidos peligrosos se cuenta con duchas descontaminadoras y fuentes lavaojos cercanas a estos lugares.		X	Deben ser instaladas apropiadamente.
23	Los procedimientos químicos peligrosos, se encuentran correctamente controlados.		X	Es recomendable que se disponga de un sistema redundante de actuación y alarma para así lograr

				prevenir situaciones incontrolables.
24	En caso de presentarse situaciones riesgosas o críticas de productos, ya sean fugas derrames etc., se cuenta con un Plan de Emergencia	X		Se elabora un Plan de Emergencia, siempre y cuando su implantación sea segura y adecuada

CRITERIOS DE VALORACION			
	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
	Ocho deficientes o más.	2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16,17, 19, 20, 23, 24.	5, 7, 9, 11, 18, 21, 22.
	-	<b>CUMPLE</b>	-
		CUMPLE POR SER MAYOR	NO CUMPLE POR SER MENOR

- **Al cumplirse con los literales;** 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16,17, 19, 20, 23, 24, de la Ficha 2 se determina que el nivel de deficiencia es “deficiente”.

#### 4.1.3.2 Mediciones de contaminantes químicos encontrados en el ambiente de trabajo

#### Resultados de evaluación de hexano

**Tabla 6-4.** Resultado evaluación de hexano en área de laminado de fibra de vidrio

Área: Polimerización

Tiempo de exposición: 290 segundos (4,8 min)

Número de exposiciones en la jornada: 22

Tiempo de la medición: toda la tarea.

Riesgo potencial
Inhalación.

MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	2	1,9	2,1
2	1,6	1,6	1,5

3	0,5	0,5	0,5
4	0,9	1	0,9
5	2,3	2,5	2
6	2	2,2	1,7
7	5,8	6	5,6
8	16	16	16
9	15,5	16,4	14,6
10	20	21	19
11	92,4	92	92,9
12	372,9	372,8	373
13	182,6	182,6	182,6
14	67,9	67,7	68,1
15	42,3	42,3	42,3
16	25,4	25,3	25,6
17	65	65,1	65
18	157	156,6	157,4
19	425,2	425,2	425,2
20	628,4	628,5	628,6
21	658,9	658,9	659
22	396,2	396,1	396,2
23	460,2	460	460,4
24	516,4	516	517
25	476,5	470	483
26	297,2	297	297,4
27	425,7	426,4	425
28	272,8	271	274,6
29	86,8	88	85,4

CALCULOS (TLV TWA=50 ppm)	
Ci (ppm)	200,56
C8 (ppm)	44,12
D	0,88

Fuente: MIVILTECH S.A

Realizado por: HES

**Tabla 7-4.** Resultado evaluación de estireno en laminado

Tarea: Laminado

Tiempo de exposición: 210 segundos (3,5 min)

Número de exposiciones en la jornada: 60

Tiempo de la medición: toda la tarea

Riesgo potencial
Inhalación.

MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	3,1	3	3,2

2	20,3	20,6	20
3	29,8	29	32,4
4	64	62	66
5	100,3	100,9	99,7
6	88,6	88,7	88,6
7	91,1	91	91,3
8	104,3	104,2	104,4
9	180,2	180,3	180,1
10	187,9	187	188,8
11	119,4	119,4	119,3
12	82,7	82,6	82,7
13	94,3	94,1	94,5
14	113	113,4	112,6
15	148,8	148,7	148,8
16	114,9	114,9	114,8
17	88,7	88,9	88,6
18	73,1	73,3	72,9
19	59,9	59	58,1
20	55,2	55,2	55,1
21	144	144,1	143,9

CÁLCULOS (TLV TWA=50 ppm)	
Ci (ppm)	93,5
C8 (ppm)	40,9
<b>D</b>	<b>0,81</b>
FUENTE: HES	

Fuente: MIVILTECH S.A  
Realizado por: HES

**Tabla 8-4.** Resultado evaluación de metiletil cetona (familia) en laminado

Tarea: Laminado

Tiempo de exposición: 300 segundos (5 min)

Número de exposiciones en la jornada: 60

Tiempo de la medición: toda la tarea.

Riesgo potencial
<b>Inhalación.</b>

MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	4,8	4,8	4,9
2	5,4	5,4	5,3

3	19,9	21,1	19,7
4	44,8	44,7	44,8
5	33,9	33,8	33,9
6	27,8	27,8	27,7
7	29,3	29,2	29,3
8	41,1	41	41,2
9	56,6	56,6	56,5
10	50,7	50,7	50,6
11	40,1	40,1	40
12	34,3	34,5	34,1
13	33,1	33	33,1
14	33	33,2	32,8
15	41,5	41,4	41,5
16	74,2	74,3	74,1
17	55,6	55,7	55,5
18	45,6	45,5	45,7
19	45,2	45,2	45,1
20	49,9	49,8	50
21	57	56,9	57,1
22	71,3	71,2	71,3
23	72,6	72,5	72,7
24	91,1	91,6	90,6
25	123,4	123,3	123,4
26	158,2	158,2	158,1
27	157,2	157,2	157,1
28	132,1	132	132,2
29	121,1	121	121,1
30	121,1	121,5	120,7

CÁLCULOS (TLV TWA=200 ppm)	
Ci (ppm)	62,39
C8 (ppm)	39
D	0,2

Fuente: MIVILTECH S.A  
Realizado por: HES

**Tabla 9-4.** Resultado evaluación de tolueno en laminado

Tarea: Laminado

Tiempo de exposición: 260 segundos (4,3 min)

Número de exposiciones en la jornada: 60

Tiempo de la medición: toda la tarea.

Riesgo potencial
inhalación
MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN

N°	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	10,7	10,6	10,7
2	8,1	8	8,1
3	6	6,1	59,9
4	5	4,9	5,1
5	10,3	10,2	10,3
6	13,5	13,5	13,4
7	9,1	9,1	9
8	9,5	9,4	9,5
9	9	9,5	8,5
10	6,1	6	6,2
11	6,3	6	6,6
12	15,2	15,1	15,2
13	15,6	15,5	15,6
14	11,6	12	11,2
15	11,4	11,3	11,5
16	14	14,1	14
17	16,2	16,1	16,3
18	18,9	18,8	19
19	19,7	19,7	19,6
20	21,3	21,2	21,4
21	21,6	21,8	21,4
22	19,7	19,8	19,6
23	18,9	18,5	19,3
24	17,4	17,3	17,4
25	20,3	20,2	20,3
26	35,8	36,6	35

CÁLCULOS (TLV TWA=50 ppm)	
Ci (ppm)	14,27
C8 (ppm)	7,6
<b>D</b>	<b>0,15</b>

Fuente: MIVILTECH S.A  
Realizado por: HES

## Resultados global de evaluación

**Tabla 10-4.** Resultado global

Evaluación de compuestos orgánicos volátiles

Puesto	Dosis Hexano	Dosis Estireno	Dosis MEK	Dosis Tolueno	Dosis Total
Producción	0,88	0	0	0	0,88
Laminado	0	0,81	0,19	0,15	1,15
FUENTE: HES					

Fuente: MIVILTECH S.A

Realizado por: HES

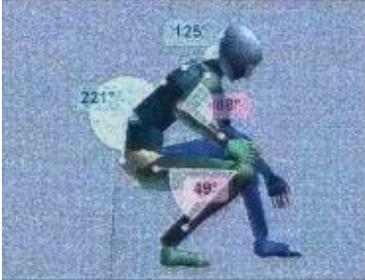
NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma NDp$	6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NR
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	NR
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	-

- \*NR: No se requiere precisar, según metodología NTP330
- No requiere establecer el nivel de riesgo mediante fórmula  $NR=MD*NC*NE$ , ya que el cálculo del nivel de riesgo según dosimetría total nos indica que es “alto” y el y requiere un nivel de actuación inmediata.

### 4.1.3.3 Carga Física Posición

Actividad: Modelado de piezas de fibra de vidrio

(Derecho)

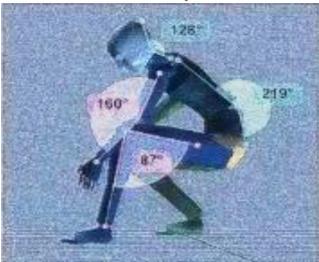
ZONA DERECHA					
					
GRUPO A	TRONCO	5	GRUPO B	BRAZO	4
	CUELLO	2		ANTEBRAZO	2
	PIERNAS	2		MUÑECA	3
↓			↓		
TABLA A		7	TABLA B		7
+			+		
FUERZA		2	AGARRE		1
↓			↓		
UNTUACIÓN s		9	UNTUACIÓN B		8
↓			↓		
PUNTIACIÓN C			11		
ACTIVIDAD			3		
↓			↓		
PUNTUACIÓN FINAL REAL			14		
NIVEL DE ACCIÓN	4	NIVEL DE RIESGO	MUY ALTO	INTERVENCIÓN	NECESARIO ACTUAR DE INMEDIATO

**Ilustración 31-4.** Resultado posturas incómodas área fibra de vidrio

Fuente: MIVILTECH S.A

Realizado por: HES

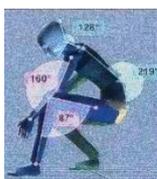
Actividad: Modelado de piezas de fibra de vidrio  
(Izquierdo)

ZONA IZQUIERDA					
					
GRUPO A	TRONCO	5	GRUPO B	BRAZO	4
	CUELLO	2		ANTEBRAZO	3
	PIERNAS	2		MUÑECA	2
↓			↓		
TABLA A		7	TABLA B		7
+			+		
FUERZA		2	AGARRE		1
↓			↓		
PUNTAJOS		9	PUNTAJOS B		8
↓					
PUNTAJOS C			11		
↓					
ACTIVIDAD			3		
↓					
PUNTAJOS FINALES			14		
NIVEL DE ACCIÓN	4	NIVEL DE RIESGO	MUY ALTO	INTERVENCIÓN	NECESARIO ACTUAR DE INMEDIATO

**Ilustración 32-4.** Resultado posturas incómodas

Fuente: MIVILTECH S.A

Realizado por: HES

RESULTADO GLOBAL POSICIONES INCÓMODAS					
ZONA IZQUIERDA			ZONA DERECHA		
	NIVEL DE ACCIÓN	4		NIVEL DE ACCIÓN	4
	NIVEL DE RIESGO	Muy Alto		NIVEL DE RIESGO	Muy Alto
	INTERVENCIÓN	Necesario de actuar inmediato		INTERVENCIÓN	Necesario de actuar inmediato

**Ilustración 33-4.** Resultado global

Fuente: MIVILTECH S.A

Realizado por: HES

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma ND_p$	6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NR
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	NR
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	-

- \*NR: No se requiere precisar, según metodología NTP330
- No requiere establecer el nivel de riesgo mediante fórmula  $NR=MD*NC*NE$ , ya que el cálculo del nivel de riesgo según metodología REBA nos indica que es “Muy alto” y el nivel de actuación 4 “actuar de inmediato”.

#### 4.1.4 Desarrollo de evaluación de los riesgos de mayor incidencia área de matricería turno.

**Tabla 11-4.** Evaluación de riesgos de mayor incidencia del área de reparación de carrocerías

Área de Evaluación de Riesgo	REPARACIÓN DE CARROCERÍAS		
<b>Puesto:</b>	Patio de Reparaciones		
<b>Actividad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de materiales</li> <li>• Esmerilado y pulido de carrocerías</li> <li>• Soldado de materiales</li> </ul>		
<b>RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
Caída de personas desde diferente altura	Medio	ED	Intolerable
Ruido	Medio	D	Moderado

Realizado por : Paola Naranjo, David Cárdenas

### CAÍDA DE PERSONAS DESDE DIFERENTE ALTURA

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma ND_p$	6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	3
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	25
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	450

NIVEL DE INTERVENCION	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible con una intervención justificada.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis preciso lo justifique

- Personal expuesto: 2
- Nivel de intervención: Corregir y adoptar medidas de control para dicho riesgo

#### 4.1.4.1 Medición de ruido y reportes de empresa HES

Resultados de evaluación de ruido por puesto de trabajo:

**Tabla 12- 4:** Resultado ruido por puesto trabajo

HR: 64% P: 1014mb T: 16°C	NPSE	BANDA DE OCTAVA									
		Hz (1/1)									
PUESTO	LAeq. t(i) (dB)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Esmerilado de carrocerías	99,9	85,82	89,55	94,03	94,05	95,09	97,7	91,84	86,38	80,84	76,06
	101,6	87,01	90,51	95,2	95,09	95,97	99,53	93,6	87,87	82,28	77,92
	102	87,58	91,98	94,75	95,21	96,25	99,91	94,13	88,16	82,4	77,98
	101	87,92	92,2	93,25	94,6	95,82	98,76	93,02	87,19	81,44	76,7

Fuente: MIVILTECH S.A

Realizado por: HES

**Calculo de:** Nivel de ruido equivalente (LAeq,1) , Nivel de ruido en la jornada de 8 horas (LAeq,D), Tiempo de exposición permitido (TEP) y dosis total por puesto de trabajo (D).

**Tabla 12-4:** Cálculos ruido

NIVEL: 1							
PUESTO	LAeq,t(i) (dB)	LAeq,t promedio (dB)	Tiempo Real de Exposición (TRE) (h)	Tiempo de exposición Permitido (TEP) (h)	L Aeq.D (dB)	DOSIS TOTAL (D)	RIESG O
Esmerilado de carrocerías	99,9	101,19	3	0,18	96,95	15,81	ALTO
	101,6		3				
	102		3				
	101		3				

Fuente: MIVILTECH S.A  
Realizado por: HES

NIVEL DE DEFICIENCIA: $\Sigma ND_p$	6
NIVEL DE EXPOSICIÓN: NE	NR
NIVEL DE CONSECUENCIA: NC	NR
NIVEL DE RIESGO: $NR=MD*NC*NE$	-

- \*NR: No se requiere precisar, según metodología NTP330
- No requiere establecer el nivel de riesgo mediante formula  $NR=MD*NC*NE$ , ya que el cálculo de docimetrías lo establece directamente como “Alto” y depende del evaluador el nivel de actuación, y la metodología de actuación.

#### 4.1.5 Evaluación total realizada

Una vez identificados los riesgos de mayor incidencia es decir riesgos moderados, importantes e intolerables se realizó un análisis cuantitativo de los mismos en cada área mediante la aplicación de la matriz cuantitativa NTP 330 sistema simplificado de evaluación de riesgos. (Ver anexo B, anexo C y anexo D).

#### 4.1.6 Recomendaciones para mitigación de riesgos

Al haberse determinado los riesgos existentes en las áreas de trabajo de MIVILTECH S.A, y de acuerdo a las actividades que se desempeñan en cada una de ellas, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Acatar cada una de las recomendaciones establecidas en las matrices de evaluación NTP 330 desarrolladas para cada uno de los riesgos encontrados.
- Implementar la utilización de los elementos de protección personal establecidos en las matrices de evaluación NTP 330 desarrolladas para cada uno de los riesgos encontrados. Resumido en el anexo E. (Ver anexo E)

## **4.2 Política de seguridad y salud en el trabajo**

MIVILTECH Soluciones Industriales S.A., tiene como política de seguridad y salud en el trabajo, salvaguardar la integridad física de sus trabajadores, a través de la aplicación y cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el objetivo de que todos sus trabajadores desarrollen sus actividades en ambientes de seguridad, con cero tolerancia a su incumplimiento por parte de todos los involucrados, tomando en cuenta los siguientes valores:

- ✓ Respeto
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Altruismo
- ✓ Autodominio
- ✓ Colaboración
- ✓ Esfuerzo
- ✓ Justicia

Esta política estará documentada, integrada-implantada, mantenida y comunicada a todos los colaboradores de la Empresa MIVILTECH Soluciones Industriales S.A., a través de publicaciones, y será colocado en lugares visibles de la planta, además estará a disposición de las partes interesadas, será revisada y actualizada periódicamente.

4.3 Elaboración del reglamento interno de seguridad y salud ocupacional en la empresa MIVILTECH S.A

# REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL



**Ilustración 34-4.** Logo Miviltech S.A.

Fuente: Miviltech S.A.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Fecha : Septiembre 2017	Fecha :Septiembre 2017	Fecha :Octubre 2017

## **RAZON SOCIAL Y DOMICILIO:**

**Empresa MIVILTECH Soluciones Industriales S.A.**

## **DIRECCION**

Se encuentra situada en la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua, Parque Industrial, Calle 5 y Avenida D. Coordenadas UTM 768159.1645125672 m , 9867367.869931469 m , 17 , Sur.

## **ACTIVIDAD ECONÓMICA:**

**La empresa** Miviltech Soluciones Industriales S.A, tiene como objeto principal las actividades relacionadas con el diseño y programación de sistemas y elaboración de partes en fibra de vidrio para buses urbanos e interprovinciales.

### ***4.3.1 Objetivos del reglamento***

**Art. 1.-** El presente reglamento tiene por objeto:

- a) Implementar la política de seguridad en la empresa entendiendo el control del riesgo del trabajo y las enfermedades profesionales.
- b) Normar las relaciones entre **MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES** y trabajadores, en lo relacionado a Seguridad y Salud Ocupacional.
- c) Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto el trabajador, en cada una de las áreas de trabajo, medirlos, evaluarlos, priorizarlos, establecer los agentes causantes de dichos riesgos y las medidas preventivas que sean razonablemente practicables para minimizar / eliminarlos, y así evitar accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y/o daños a la persona, a los bienes y al medio ambiente.

- d) Prevenir los riesgos laborales, sean estos provenientes de accidentes del trabajo o de enfermedades profesionales, prescribiendo los sistemas adecuados para hacerlo y eliminando las causas que lo ocasionan.
- e) Señalar los actos y condiciones potencialmente peligrosos en las actividades que desarrolla la empresa y las medidas correctivas pertinentes.
- f) Determinar los procedimientos a seguirse para que se cumplan en la empresa las normas vigentes sobre seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- g) Establecer procedimientos de entrenamiento y capacitación para divulgar las políticas y normas de Seguridad y Salud ocupacional de los trabajadores.
- h) Establecer sanciones para el caso de incumplimientos de las normas y procedimientos que se establecen.

#### ***4.3.2 Desarrollo del reglamento***

El documento establecido como reglamento interno de seguridad y salud ocupacional ha sido excluido de este documento físico denominado como trabajo de titulación, debido a políticas de privacidad de la empresa en mención, tomando en cuenta que dicho reglamento está desarrollado según el formato establecido por Ministerio de Trabajo de la República del Ecuador.

Tomando en cuenta que el documento establecido como reglamento interno de seguridad y salud ocupacional si se encuentra en los anexos del documento digital.  
(ANEXO F)

#### 4.4 Costos

Para el presente trabajo de titulación se consideran tanto costos directos e indirectos para la implementación de las medidas que se deben adoptar, para controlar, disminuir, mitigar o eliminar los riesgos evaluados.

##### 4.4.1 Costos directos

**Tabla 13-4. Costos directos**

<b>COSTOS DIRECTOS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO INDIVIDUAL (DÓLARES)</b>	<b>COSTOS TOTAL (DÓLARES)</b>
Guante Black grip de látex sobre algodón	30	3,60	108,00
Filtro químico para orgánicos/ácidos (VO/GA)	20	10,51	210,20
Delantal impermeable industrial	10	6,00	60,00
Guantes Chem-Master de neopreno	20	2,60	52,00
Gafa element lente claro marco transparente	30	2,20	66,00
Respirador desechable N95 plegable	20	1,30	26,00
Prefiltro N95 áreas secas	20	3,30	66,00
Retenedor de prefiltro	20	2,60	52,00
Capucha Jean para soldador con velcro	10	6,00	60,00
Tapones auditivos	20	1,50	30,00
Orejas Peltor Optime I, SNR 27 decibeles con banda, tipo diadema	15	22,00	330,00
Guante MNA INDESU para trabajo electromecánico mix	7	6,60	46,20
Respirador de silicona media	7	28,50	199,50

cara			
Rodillera de gel/pvc con superficie plana	8	24,09	192,72
Mandiles de gabardina	20	18	360,00
Overoles en tela Jean	7	28,50	199,50
Guante de cuero	10	8,50	85,00
Careta de soldar	4	25,00	100,00
Casco de seguridad	10	69,20	692,00
<b>TOTAL</b>			<b>2872,12</b>
<b>COSTO DE CERRAMIENTO</b>			
Techo luz	10	25,00	250,00
Clavos	100	0,15	15,00
<b>TOTAL COSTOS DIRECTO</b>			<b>3137,12</b>

Fuente: MIVILTECH S.A

Elaborado por: Paola Naranjo, David Cárdenas

#### 4.4.2 Costos indirectos

**Tabla 14-4. COSTOS INDIRECTOS**

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (DÓLARES)</b>
Alimentación	270,00
Transporte	150,00
Impresiones	150,00
<b>TOTAL</b>	<b>570,00</b>

Fuente: MIVILTECH S.A

Elaborado por: Paola Naranjo, David Cárdenas

#### 4.4.3 Costos totales

**Tabla 15-4. Costos Totales**

<b>COSTOS TOTALES</b>	
Costos directos	3137,12
Costos indirectos	570,00
<b>TOTAL</b>	<b>3707,12</b>

Fuente: MIVILTECH S.A

Elaborado por: Paola Naranjo, David Cárdenas

## **CAPITULO V**

### **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **1.1 CONCLUSIONES**

- ✓ Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, en cuanto a riesgos físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos; determinando medidas preventivas que permitan controlar, mitigar y de ser posible eliminar el riesgo evaluado.
- ✓ Se formuló la política seguridad y salud en el trabajo de la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, la misma que se incluye en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, siendo el primer requisito indispensable para la presentación del mismo, al ente de control y aprobación del reglamento.
- ✓ Se estableció el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la empresa MIVILTECH SOLUCIONES INDUSTRIALES S.A, como instrumento que ayudará a mantener un correcto ambiente de trabajo seguro y ordenado en cada una de las áreas de la empresa para cada uno de los trabajadores.

#### **1.2 RECOMENDACIONES**

- ✓ Una vez realizado el diagnóstico de la situación actual de la empresa se recomienda: controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual, utilizando los EPP (Elementos de protección personal) por cada puesto de trabajo y en el caso de riesgos químicos, después de la dotación de los EPP, llevar un control de límites

- ✓ de vida útil de los mismos para que estos sean recambiados según lo especificado.
  
- ✓ En el área de fibra de vidrio se recomienda, cerrar la abertura existente en el cerramiento estructural, para reducir el exceso de corriente de aire en el interior, así como la instalación de extractores de olor industriales en las secciones de laminado y gelcoat, para mejorar el confort térmico de los trabajadores. Para mejorar el acondicionamiento de las áreas de trabajo, implementar parlantes con música, para mayor comodidad y reducción de estrés laboral de los trabajadores y además determinar pausas activas en las áreas con mayor afectación por riesgos ergonómicos según lo determinado en el la matriz de análisis de riesgos laborales.
  
- ✓ Se recomienda incluir la política de seguridad y salud ocupacional en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, para que se cumpla con el requisito que solicita el Ministerio de Trabajo, además de dar a conocer a los colaboradores de la empresa.

## **GLOSARIO.**

- NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego)
- OSHA Organización Internacional para la Estandarización de la Seguridad Ocupacional e Higiene Industrial
- NTP Norma Técnica de Protección
- ISO Organización Internacional para la Estandarización
- IESS Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
- MT Ministerio de Trabajo
- MSP Ministerio de Salud Pública
- ISO Organización Internacional

## ***BIBLIOGRAFÍA***

**Secretaría de gestión de riesgos.** *Modelo Integral de Plan Institucional de Gestión de Riesgos.* [En línea] 2015. [Consulta: 10 de octubre de 2017.]. Disponible en: [https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan\\_Emergencias\\_CE-FINAL.pdf](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan_Emergencias_CE-FINAL.pdf).

**Ministerio de Trabajo.** *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:* 2015. [Consulta: 10 de octubre de 2017.]. Disponible en: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>

**NTP 330, INSHT NTP. 1994:** Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.

**Ministerio de Trabajo.** *Servicio de prevención de riesgos laborales.* [En línea] 2012. [Consulta: 10 de octubre de 2017.]. Disponible en: <https://www.upv.es/entidades/SIPRL/infoweb/sprl/info/713139normalc.html>.

**ERGONAUTAS.** *Método REBA.* [En línea]. [Consulta: 14 de septiembre de 2017]. Disponible en: [https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba_online.php)

**Ministerio de Trabajo.** *Formato modelo de reglamento interno de seguridad y salud.* [En línea] 2015.[Consulta 09 Septiembre del 2017]. Disponible en: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/Modelo-Reglamento-de-Seguridad-y-Salud.pdf>

**LÓPEZ, Francisco Hita.** *Trabajo, La higiene industrial y la vigilancia en la salud en el sector de los áridos* [En línea]. [Consulta: 11 de septiembre del 2017]. Disponible en: <http://www.ugt-fica.org/images/proyectos/sl/indirectas/2013/aridos/LA%20HIGIENE%20INDUSTRI>

AL%20Y%20LA%20VIGILANCIA%20DE%20LA%20SALUD%20EN%20EL%20SECTOR%20DE%20LOS%20%20C3%81RIDOS%20manual.pdf

**FLORIA, Pedro.** *Gestión de la Higiene Industrial en la Empresa.* Madrid: Fundación Confederal, 2007, p.p 355 - 450.

**HERRERA, Jaime Ararat.** *Universidad Autónoma de Colombia. Red de revistas de ingeniería.* [En línea][Consulta: 03 de octubre del 2017]. Disponible en: <http://revistas.fuac.edu.co/index.php/clepsidra/article/view/451>

**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** *Normatividad, INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).* [En línea]. [Consulta: 8 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1517d3968e9f595dce5f66a150c08a0c/?vgnnextoid=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** *Documentación NTP.* [En línea] 2007. [Consulta: 09 de octubre de 2017.]. Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.a82abc159115c8090128ca10060961ca/?vgnnextoid=db2c46a815c83110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

**Universidad Politécnica de Valencia.** *Servicio de prevención de riesgos laborales.* [En línea] 2012. [Consulta: 09 de Noviembre de 2017.]. Disponible en: <https://www.upv.es/entidades/SIPRL/infoweb/sprl/info/713139normalc.html>

**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** *Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME.* [En línea] 2002. [Consulta: 09 de octubre de 2017.]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Manual\\_Eval\\_Riesgos\\_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf)