



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL COMPORTAMIENTO  
HUMANO**

**Trabajo de fin de Carrera titulado:**

“PROPUESTAS DE CONTROL PARA LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS  
EN LAS ACTIVIDADES DE MONTAJE DE PERFILERÍA, EN UNA EMPRESA DE  
LA CONSTRUCCIÓN UBICADA EN EL SUR DE QUITO.”

**Realizado por:**

HÉCTOR GABRIEL DIAZ BALSECA

**Director del proyecto:**

ING. HENRY CARDENAS

**Como requisito para la obtención del título de:**

**INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

QUITO, AGOSTO del 2021

## DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, HÉCTOR GABRIEL DÍAZ BALSECA, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1717605388, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.



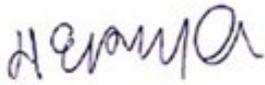
---

HÉCTOR GABRIEL DÍAZ BALSECA

C.I.: 1717605388

## DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



-----  
ING. HENRY CARDENAS

Master en Seguridad y Salud Ocupacional

**LOS PROFESORES INFORMANTES:**

ING. RUBEÉN VÁSCONEZ

ING. FRANZ GUZMAN

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



---

Ing. Rubén Vásconez



Firmado electrónicamente por:

**FRANZ PAUL  
GUZMAN  
GALARZA**

---

Ing. Franz Guzmán

Quito, 19 de agosto de 2021

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Héctor Díaz Balseca', is written over a horizontal dashed line.

HÉCTOR GABRIEL DÍAZ BALSECA

C.I.: 1717605388

## **DEDICATORIA**

Durante todo este tiempo de estudio, lleno de éxitos, angustias, alegrías y derrotas de las cuales he sabido reponerme, además de contar con el apoyo de personas que han estado a mi lado como mis padres, mi hermana, mi familia y amigos, apoyo, que ha sido necesario para rebasar los obstáculos presentados en este duro camino y conseguir todo los objetivos y metas propuesta.

Dedico este proyecto primero a Dios que me ha dado fuerza cada día, a mi madre Nora Margarita Balseca Brito, mi padre Héctor Bolívar Díaz García, y a mi hermana Carina Díaz Balseca, y a toda la familia, y amigos, por sus consejos que me hacen crecer y me ayudan a ser buenas personas. Los valores son las personas que me hicieron lograr uno de mis objetivos es apoyarme incondicionalmente y estando a mi lado cuando más los he necesitado.

## AGRADECIMIENTO

Estoy muy agradecida al divino Niños Jesús y Nuestra Señora, que me hicieron posible realizar uno de mis sueños aquí, y también porque me dieron una gran familia, mi padre, mi madre y mi hermana. Conseguir un apoyo total en estas etapas de mi vida me enseñó a luchar por mis propios deseos, a lograr todo lo que me proponía y a completar esta etapa como estudiante.

Gracias a mis abuelos, tíos y primos, quienes me brindaron cariño y apoyo, me enseñaron a seguir adelante a pesar de la adversidad.

A mi director de tesis, Ing. Henry Cárdenas, quien me ha brindado su amistad, su tiempo, me ha sabido guiar y ha tenido la paciencia necesaria para compartir sus conocimientos, sabios consejos y ha sido un aporte primordial en el diseño de este proyecto.

A todos mis compañeros de la carrera de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y a todos los maestros que forman parte de esta, por la formación que me brindaron en estos años de mi vida estudiantil con mucho agrado.

## ÍNDICE

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de Investigación	1
1.1.1. Planteamiento del Problema	4
1.1.2. Objetivo general	8
1.1.3. Objetivos específicos	9
1.1.4. Justificación	9
1.2. Marco Teórico	11
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.	11
1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica	12
1.2.3. Actividad de la empresa	16
1.2.4. Seguridad y Salud Ocupacional	19
1.2.5. Causa de los incidentes y accidentes	20
1.2.6. Peligro	22
1.2.7. Riesgo Laboral	23
1.2.8. Factores de Riesgo	23
1.2.9. Riesgo físico	23
1.2.10. Riesgo químico	24
1.2.11. Riesgo locativo.	24
1.2.12. Riesgo psicosocial (psicolaboral).	24
1.2.13. Riesgo biológico.	25
1.2.14. Riesgo eléctrico.	25
1.2.15. Riesgo ergonómico.	25
1.2.16. Riesgo físico químico (incendio).	26
1.2.17. Riesgo mecánico.	26
1.2.18. Identificar los Factores de Riesgo	27
1.2.19. Medición de Factores de Riesgo	27
1.2.20. Medidas de Prevención y Control	28
1.2.21. Medición de Factores de Riesgos Mecánicos	28
1.2.22. Evaluación de Factores de Riesgos	29
1.2.23. Identificación y evaluación de riesgos	29
1.2.24. Matriz de Riesgos	29
2. CAPITULO II. MÉTODO.	30
2.1. Tipo de Estudio	30
2.2. Modalidad de Investigación	30
2.3. Método	30

2.4.	Población y Muestra	31
2.4.1	Población	31
2.4.2	Muestra	31
2.5.	Selección de Instrumentos de investigación	31
2.5.1	Forma de Evaluación GT 45	32
2.5.2	Forma de Evaluación William Fine	416
3.	CAPITULO III. RESULTADOS	46
3.1.	Resultados	46
3.1.1.	Presentación y análisis de resultados	52
3.1.2.	Análisis	52
3.1.3.	Plan de Intervención	59
4.	CAPITULO IV. DISCUSIÓN	72
4.1.	Conclusiones	72
4.2.	Recomendaciones	74
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	78
	Bibliografía	78
6.	ANEXOS	81

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Porcentajes de accidentes mortales, Fuente	2
Figura 2.	Porcentaje de acciones que implican mayor riesgo.	3
Figura 3.	Registro de Accidentabilidad en los procesos de montaje estructural.	7
Figura 4.	Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos.	33
Figura 5.	Tabla de peligros.	35
Figura 6.	Descripción de niveles de daño	36
Figura 7.	Determinación del nivel de deficiencia.	38
Figura 8.	Determinación del nivel de exposición.	38
Figura 9.	Determinación del nivel de probabilidad.	39
Figura 10.	Significado de los diferentes niveles de probabilidad.	39
Figura 11.	Determinación del nivel de consecuencias.	39
Figura 12.	Determinación del nivel de riesgo.	39
Figura 13.	Significado del nivel de riesgo. Fuente.	40
Figura 14.	Aceptabilidad del riesgo.	40
Figura 15.	Factores de medición	42

Figura 16. Descripción de consecuencias.	42
Figura 17. Descripción de exposición.	43
Figura 18. Descripción de probabilidad.	43
Figura 19. Grado de peligrosidad. Fuente.	43
Figura 20. Descripción del coste. Fuente.	44
Figura 21. Grado de corrección. Fuente.	44
Figura 22. Justificación.	45
Figura 23. Procesos productivos.	47
Figura 24. Procesos de apoyo.	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación, categorización y niveles de riesgo laboral en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales.	6
Tabla 2. Datos de trabajadores accidentados a nivel nacional y distribución porcentual por actividad económica.	12
Tabla 3. Muestra y Población.	31

## **RESUMEN**

Este estudio tiene como objetivo determinar el nivel de riesgo mecánico que existe para los trabajadores. Operativos, que ejecutan el montaje de perfilera en proyectos de la construcción, aplicación y desarrollo de evaluar el análisis de los factores de riesgo de la maquinaria para determinar su impacto a las personas involucradas. La metodología para la evaluación de los factores de riesgos será la matriz y el método William Fine se utiliza para GTC 45 (pautas para identificar peligros y evaluar los riesgos para la salud y seguridad en el lugar de trabajo) evaluar los factores de riesgo de la maquinaria.

Para completar el trabajo de indagación, se caracterizarán los riesgos evaluados y se desarrollará un plan de acción con jerarquías de controles los cuales contarán con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

### **PALABRAS CLAVE:**

Riesgo mecánico, montaje de perfilera, análisis de factores de riesgo, matriz William Fine, matriz GTC 45, jerarquía de control.

## **ABSTRACT**

The objective of this research work is to determine the level of mechanical risk existing in operational workers, who carry out the assembly of profiles in construction projects, through the application and development of an analysis to evaluate the mechanical risk factors and In this way, establish the impact they generate on the people involved. The methodology for the evaluation of risk factors will be the GTC 45 matrix (Guide for the identification of hazards and the assessment of occupational health and safety risks), additionally for a specific evaluation of mechanical risk factors, the William Fine methodology.

To finalize the research work, a characterization of the evaluated risks will be carried out and an action plan will be established with hierarchies of controls which will have their respective conclusions and recommendations.

### **KEYWORDS:**

Mechanical risk, profiling assembly, risk factor analysis, William Fine matrix, GTC 45 matrix, control hierarchy.

## 1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de Investigación

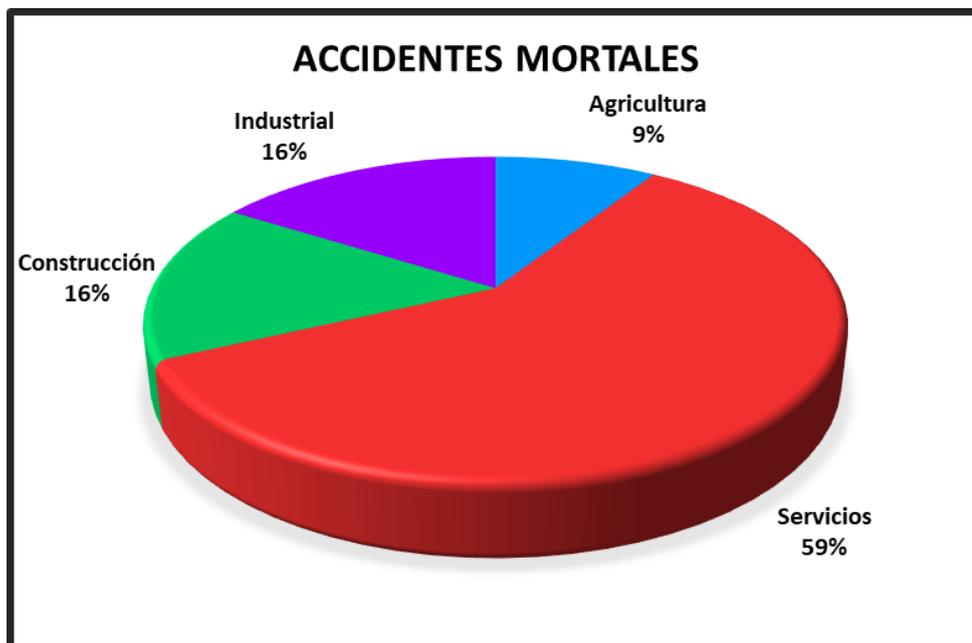
En Ecuador la industria de la construcción es uno de los sectores económicos más importantes para el desarrollo nacional, generando fuentes de empleo involucrando el sector público y privado, el gobierno realiza proyectos de construcción de vías, hospitales, centros educativos, edificios de servicio públicos, entre otros y el sector privado interviene mediante el desarrollo de proyectos urbanísticos en las ciudades. (Mero Villamar, 2018)

Debido a diversos factores como la complejidad de las actividades, la diversidad de tareas, los riesgos involucrados y la temporalidad de la mano de obra, la industria de la construcción se considera un sector de alto riesgo de accidentes. (UNIR, 2020)

El personal que trabaja en la actividad de la construcción está expuesto a diferentes tipos de riesgos, sin embargo sus actividades operativas implican el uso y manejo de maquinaria así como herramientas manuales estableciendo una estrecha relación hombre-máquina, lo que generan riesgos mecánicos que afectan el desempeño de la actividad afectando la integridad y salud de los trabajadores, dichos riesgos deben ser gestionados y controlados con el fin de evitar accidentes de trabajo y evitando la generación de costes humanos y económicos para el trabajador, la empresa y la sociedad.

Durante los últimos años, se han implementado nuevas tecnologías, maquinaria, técnicas, herramientas específicas para la prevención de los riesgos mecánicos. En la actualidad, existe una variedad de equipos de protección individual y colectiva en el mercado para garantizar la seguridad de los trabajadores. Cabe mencionar que la orientación y formación de los operadores de altura es uno de los eslabones básicos para prevenir accidentes de trabajo.

**Figura 1.** Porcentajes de accidentes mortales, Fuente: (Boletín Estadístico IESS, 2016).



Según datos estadísticos del boletín estadístico del IESS del año 2018, el 16 % de accidentes mortales reportados ocurrieron en el sector de la construcción como lo muestra la Figura 1. Dentro del presente documento se pretende diseñar propuestas para el control del factor de riesgo mecánico presente en la organización, el mismo iniciará con la identificación de peligros y evaluación de riesgos mediante el método GTC 45 y el método William Fine.

Durante el año 2018 las acciones con más relevancia que ponen en riesgos al trabajador fueron los que se detallan en la figura 2, se puede observar que los riesgos mecánicos mantienen importante porcentaje dentro de dichas cifras haciendo necesario la implementación de medidas de control ante dicho riesgo dentro de actividades de construcción.

**Figura 2.** Porcentaje de acciones que implican mayor riesgo. (Sistema SRSRT, 2018).

<b>ACCIONES</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Operar equipos sin autorización	2,1
No señalar o advertir el peligro	45,3
Falla en asegurar adecuadamente	10,6
Operar a velocidad inadecuada con equipos, máquinas, otros.	1,00
Poner fuera de servicio o eliminar los dispositivos de seguridad	2,00
Usar equipo defectuoso inadecuado	1,70
Usar los equipos y/o herramientas, de manera incorrecta	2,00
Emplear en forma inadecuada o no usar el quipo de proteccion personal	2,40
Colocar la carga de manera incorrecta	4,00
Almacenar de manera incorrecta	2,00
Manipular cargas en forma incorrecta	1,40
Levantar equipos en forma incorrecta	1
Adoptar una posición inadecuada para hacer la tarea	4,5
Realizar mantenimiento de los equipos mientras se encuentran operando	1,8
Hacer bromas pesadas	0
Trabajar bajo la influencia del alcohol y/u otras drogas	0,1
Falta de coordinación en operaciones conjuntas	5,1
Otros	19,4
<b>Total</b>	<b>100</b>

En el presente proyecto se desarrolla la identificación, evaluación y propuestas para el control efectivo de los riesgos mecánicos en una empresa mediana, que cuenta con 30 trabajadores, la cual es catalogada como una empresa de alto riesgo por las actividades que ejecuta, está ubicada en la zona industrial del sur de Quito, la misma ha participado activamente en varios proyectos de la construcción de gran importancia en la ciudad de Quito como subcontratista desde el año 2018. Esta empresa está dedicada al montaje de estructuras metálicas a mediana y gran escala.

### **1.1.1. Planteamiento del Problema**

Debido a la exposición existente de todos los trabajadores a diferentes tipos de riesgos y al ser una industria de manufacturera de metalmecánica las actividades operativas se basan en el uso y manejo de maquinaria, de igual manera de herramientas manuales, eléctricas y neumáticas, teniendo así una estrecha relación entre hombre y máquina, lo que conlleva a generar una exposición a factores de riesgos y específicamente a mecánicos, estos influyen directa e indirectamente en el desempeño de las actividades e integridad de sus colaboradores. Estos riesgos al no ser gestionados oportunamente pueden ocasionar accidentes e incidentes de trabajo, que implicarían daños personales hasta fatalidades así también pérdidas económicas para la organización.

La empresa evidencio que en el primer semestre del año 2019, tuvo un alto índice de accidentabilidad en los cuales se destaca siniestros por: golpes, cortes, atrapamientos, caída al mismo y distinto nivel, caída de objetos, quemaduras por proyección de partículas incandescentes, cuerpos extraños en el ojo, conjuntivitis actínica, sobreesfuerzo físico y dolores sobre el sistema musculo esquelético, por lo cual se debe iniciar el proceso de seguimiento del daño sufrido por los trabajadores para que se pueda determinar el nivel de riesgo de cada factor y se puedan realizar los controles necesarios.

Con el desarrollo de este proyecto se tiene como objetivo identificar todos los factores de riesgo a nivel mundial y utilizar el método de la matriz GTC 45 (Pautas de evaluación de riesgos e identificación de peligros de seguridad y salud ocupacional) para la evaluación y debido a que los riesgos mecánicos son aquellos que desencadenan lesiones por acciones mecánicas y son causantes de forma directa de incidentes o accidentes, se realizara una evaluación específica aplicando la metodología de William Fine, dichos métodos son aceptados y usados por los entes reguladores en materia de seguridad y salud laboral. Para de esta manera realizar recomendaciones apropiadas sobre las medidas de control que ayuden a eliminar o

minimizar estos riesgos, como también a la mejorara condiciones de trabajo, mantenimiento y garantía de la salud y seguridad del personal, previniendo siniestros y disminuyendo el ausentismo laboral, de esta manera fortalecer la productividad organizacional ayuda a lograr objetivos estratégicos basados en la misión y visión de la organización.

En la actualidad las actividades en la construcción genera un 25 % de los trabajos que se ejecutan en el Ecuador, siendo el trabajo de metalmecánica y albañilería unas de las actividades más riesgosas que han conllevado a un 50% de los accidentes y fatalidades de los colaboradores que están inmersos a los trabajos en las obras de construcción, debido a la falta de identificación de peligros existentes, su evaluación y posibles soluciones que no han sido realizadas por falta de conocimiento de las personas que ejecutan estas actividades, así también la falta de vigilancia de las entidades de control. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006)

En este análisis, podemos citar los datos estadísticos proporcionados por la Organización Internacional del Trabajo, que indican la causa del accidente leves de origen mecánico representan un 29% por manipulación de objetos, un 22% trabajos con herramientas manuales y el 49% restante constituyen factores de riesgo no mecánicos. En cuanto a los accidentes graves y mortales menciona que la caída de personas representa un 32%, la rotura de materiales con un 24%, pérdida de control de máquinas con un 14% y un 30% se atribuye otros factores. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006)

Los trabajadores de la construcción en su mayoría son personas de una edad promedio a los 30 años, que no han tenido estudios básicos y que ejecutan sus actividades de forma empírica, la mayoría sin formación se exponen a peligros y riesgos latentes por su falta de conocimientos básicos. Sin embargo, el planteamiento de medidas de acción es factible para poder controlar los riesgos mecánicos propios de la organización, aplicando normativas, comportamiento y condiciones de seguridad inadecuados en la gestión, uso y manipulación de

equipos y herramientas, utilizando mecanismos de acción y protección colectiva e individual que ayuden a que las actividades se ejecuten de forma correcta, de esta manera garantizando la integridad de los trabajadores.

#### 1.1.1.1. Diagnóstico

El Ministerio del Trabajo del Ecuador mediante resolución N° 2018-001, publicamos clasificaciones y niveles de riesgos laborales relacionados con la salud y seguridad y la prevención de accidentes en el trabajo con el objetivo de establecer clasificaciones de accidentes laborales basadas en la Clasificación Internacional Unificada de la Industria. (CIIU), que realiza la categorización de acuerdo a la actividad económica de producción de cada empresa, en una serie de categorías y subcategorías estableciendo un código alfanumérico de la letra A hasta la U, clasificándolas de acuerdo a la probabilidad y la consecuencia respecto a la estadísticas de exposición a factores de riesgo, accidentes de trabajo y padecimientos profesionales; que también otras variables determinadas por el comité, teniendo así ponderaciones de: Riesgo laboral alto, riesgo laboral medio y riesgo laboral bajo, nos enfocaremos en la letra F que establece la clasificación de las actividades de construcción. (Resolución 001-2018 CISHT, 2018).

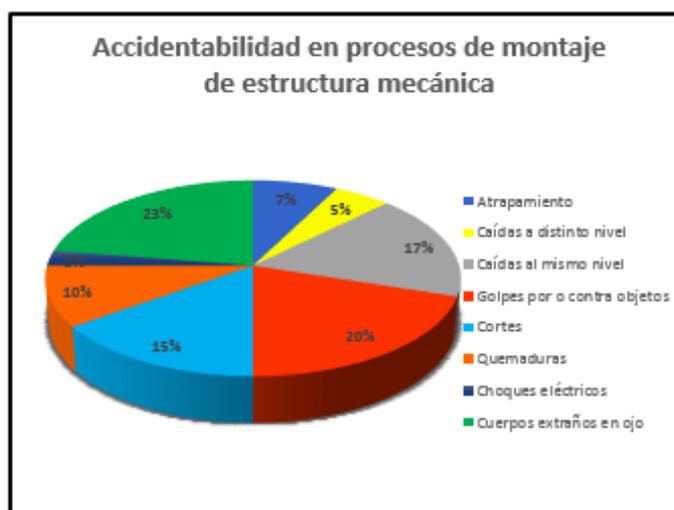
**Tabla 1:** (Extractó Anexo 1, letra F), Clasificación, categorización y niveles de riesgo laboral en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales. (Resolución 001-2018 CISHT, 2018)

<b>LISTADO DE CATEGORIZACIÓN, CLASIFICACIÓN Y NIVELES DE RIESGO LABORAL, EN MATERIA DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b>				
<b>CODIGO</b>	<b>N°</b>	<b>TIPO</b>	<b>ACTITIVIDAD</b>	<b>TIPO DE RIESGO</b>
F	1	SECCIÓN	CONSTRUCCIÓN	RIESGO LABORAL ALTO
F41	2	DIVISIÓN	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS	RIESGO LABORAL ALTO
F42	2	DIVISIÓN	OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL	RIESGO LABORAL ALTO
F421	3	GRUPO	CONSTRUCTION DE CARRETERA Y LÍNEAS DE FERROCARRIL	RIESGO LABORAL ALTO

F422	3	GRUPO	CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS PÚBLICOS	RIESGO LABORAL ALTO
F429	3	GRUPO	CONSTRUCCION DE OTRAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL	RIESGO LABORAL ALTO
F43	2	DIVISIÓN	ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE LA CONSTRUCCIÓN	RIESGO LABORAL ALTO
F431	3	GRUPO	DEMOLICIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	RIESGO LABORAL ALTO
F432	3	GRUPO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE FONTANERÍA Y OTRAS INSTALACIONES PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RIESGO LABORAL ALTO
F433	3	GRUPO	TERMINACIÓN Y ACABADO DE EDIFICIOS	RIESGO LABORAL ALTO
F439	3	GRUPO	OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCIÓN	RIESGO LABORAL ALTO

Debido a que en la empresa en donde se realizara el presente estudio está dedicada a la instalación y montaje a la estructura metálica para obras de construcción, pertenecería al grupo F432, por lo cual estaría catalogada como empresa con un riesgo laboral alto, es decir que los trabajadores están expuestos y propensos a sufrir daños significantes en su vida laboral. Es de suma importancia crear recomendaciones para identificar los peligros del proceso, evaluar los riesgos existentes y reducir el número de accidentes, considerando los accidentes registrados en 2019 para controlar y prevenir los factores de riesgo mecánicos que conducen a los accidentes.

**Figura 3.** Registro de Accidentabilidad en los procesos de montaje estructural. Fuente: Empresa Metalmecánica Elaboración: Investigador.



A causa de la falta de un análisis integral de riesgos mecánicos en las actividades de montaje de estructura metálica y debido que la empresa seguirá brindando este tipo de servicio en el ámbito de la construcción, el personal al ejecutar sus labores se verá involucrado en actividades de alto riesgo, por lo cual la inexistencia de la presente proyecto puede ocasionar nuevos incidentes y accidentes laborales, así como fatalidades, pérdida de la producción, menor rendimiento, ausencia laboral e indemnizaciones, multas por el incumplimiento de la normativa legal vigente ecuatoriana, entre otros, por lo cual surge la necesidad y la importancia poder emitir medidas de control para garantizar un trabajo seguro y adecuado.

#### **1.1.1.2. Control del pronóstico**

El trabajo de indagación actual se enfoca en el análisis integral mediante el uso de la matriz de reconocimiento GTC 45 (Directrices para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional), se evalúan y controlan los riesgos mecánicos existentes en el proceso de moldeo y montaje, se realizara una evaluación específica aplicando la metodología de William Fine, la medición y evaluación de riesgos mecánicos más significativos y la determinación de medidas de control por jerarquías, permitirá obtener un control más eficiente frente a los riesgos mecánicos y por ende menor siniestralidad y eliminación de los costos que estos representan.

### **Objetivos**

#### **1.1.2. Objetivo general**

Proponer medidas de control para los factores de riesgos mecánicos en los trabajos de montaje de perfilería en una empresa de la construcción, mediante una evaluación integral y la aplicación de la jerarquía de controles para la reducción de la accidentabilidad.

### **1.1.3. Objetivos específicos**

- Identificar los riesgos inherentes a las actividades de montaje de perfilería, mediante la utilización de la matriz GTC 45 (Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional)
- Medir y evaluar los riesgos mecánicos existentes en el proceso de montaje de perfilería, aplicando la metodología William Fine.
- Plantear propuestas para el control, de los riesgos analizados, mediante la utilización de la jerarquía de controles.

### **1.1.4. Justificación**

De acuerdo con la Constitución de la República del Ecuador de 2008, en la tercera parte de la forma de trabajo y su remuneración; artículo 326, inciso 5 "Toda persona tiene derecho a trabajar en un ambiente adecuado y favorable que garantice su salud, integridad, seguridad e higiene y bienestar".

Este sistema ha sido predeterminado con el decreto ejecutivo No. 2393 del 17 de noviembre de 1986 "adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad." También por ley Nacional, cada una de las organizaciones permanecen forzadas a disponer de un sistema de prevención de riesgos de trabajo que integre la identificación, medición y administración de los riesgos de trabajo en la organización.

Del mismo modo, la Comunidad Andina (CAN) mediante la Resolución 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo artículo 4, literales: "a) Propiciar y apoyar una coordinación interinstitucional que permita una planificación adecuada y la racionalización de los recursos; así como de la identificación de riesgos a la salud ocupacional en cada sector económico; b) Identificar y actualizar los principales problemas de índole

general o sectorial y elaborar las propuestas de solución acordes con los avances científicos y tecnológicos; c) Definir las autoridades con competencia en la prevención de riesgos laborales y delimitar sus atribuciones, con el propósito de lograr una adecuada articulación entre las mismas, evitando de este modo el conflicto de competencias” y finalmente del orden ejecutiva núm. 2393 "Reglamento de salud y seguridad de los trabajadores" y "Reglamento de mejora del entorno de trabajo" Artículo 11, numeral 2 “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad”.

Igualmente, los accidentes y enfermedades profesionales ocasionan pérdidas económicas, humanas, tangibles e intangibles y a su vez se traducen en costos directos e indirectos que afectan a las organizaciones, pero más aún a la integridad del trabajador que puede sufrir lesiones y estas generar incapacidades temporales, permanentes e incluso la muerte.

Es necesario concientizar a todas las partes interesadas dentro de la empresa, además entender la importancia de cumplir con la normativa de seguridad y salud ocupacional, pues su propósito es velar por la integridad y el bienestar de los empleados.

El proyecto de investigación será de suma importancia para la empresa que ejecuta la elaboración de estructura metálica, ya que cumplirá requisitos legales establecidos, reduciendo así los índices de incidentes y accidentes laborales, proporcionando un entorno con condiciones de seguridad y salud adecuadas para los trabajadores y así pudiendo prestar sus servicios y satisfacer eficazmente las necesidades del cliente, evitando sanciones y multas por incumplimientos legales o contractuales.

## **1.2. Marco Teórico**

### **1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.**

Debido a sus características propias, el trabajo en el montaje de estructura metálica que plantea una serie de orígenes y consecuencias de riesgos muy diversas, que están relacionadas con el equipo o maquinaria, el personal involucrado, las condiciones climáticas, lo mismo que pueden ser muy peligrosos.

El estudio se lo realizará en una empresa de metal mecánica ubicada en el sur de la ciudad, Quito, que brinda servicios como subcontratista en los trabajos de montaje de perfiles en la construcción de un gran proyecto con un costo aproximado de 1500 millones de dólares; este proyecto se realizará en un periodo aproximado de 4 años.

En cuanto a, la industria metalmeccánica, todos los trabajadores están expuestos a distintos factores de riesgo, incluidos aspectos mecánicos como cortes, golpes, compresiones, lesiones y caídas. Se elaboran mediante diferentes procesos, como la producción y el endurecimiento de metales. Instalaciones, etc. La amplia variedad de maquinaria, equipo y herramientas utilizadas puede causar daños y lesiones.

Desde 2010, se han reportado al IESS 71.415 incidentes e incidentes. El aumento significativo de la incidencia puede deberse a las auditorías realizadas por la organización a partir de 2010 y las obligaciones legales de notificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. La organización ha comenzado a informar sobre riesgos laborales y hay más evidencia de gestión de riesgos.

Según las estadísticas del Instituto de Estabilidad Social del Ecuador (IESS) en el último boletín de 2010, el total de accidentes laborales se registró en 7.905 casos, de los cuales 117 estaban involucrados con la industria metalúrgica.

Para las estadísticas de accidentes en Ecuador, la Dirección de Riesgos Laborales del IESS es la delegada de conservar los datos, los cuales, el departamento, en 2012 se reportaron

13.717 accidentes laborales, cifra que aumentó a 18.527 accidentes laborales reportados en 2014.

**Tabla 2.** Datos de trabajadores accidentados a nivel nacional y distribución porcentual por actividad económica (Dirección del Trabajo, 2016).

Año	2016	
	Rama de actividad económica	Cantidad
Actividades no especificadas y otras	330	7,40%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	438	10%
Pesca	53	1,20%
explotación de minas y canteras	87	2,00%
Industrias manufactureras	721	16,20%
Suministro de electricidad, gas y agua	31	0,70%
Construcción	895	20,20%
Comercio	515	11,60%
Hoteles y restaurantes	227	5,10%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	374	8,40%
Intermediación financiera	14	0,30%
Actividades inmobiliarias, empresariales y alquiler	382	8,60%
Administración pública y defensa	81	1,80%
Enseñanza	109	2,50%
Servicios sociales y de salud	31	0,70%
Otras actividades de servicios comunitarios	129	2,90%
Hogares privados con servicio doméstico	20	0,50%
Organizaciones y órganos extraterritoriales	1	0,00%
<b>Total General</b>	<b>4438</b>	<b>100,00%</b>

### 1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica

Según (Poveda, n.d.; Rivadeneira, 2019), la metodología GTC 45 es un método de evaluación subjetivo, esto debido a que el valor del nivel de exposición y deficiencia está directamente

relacionado con la persona que realiza la evaluación, es decir que estos valores pueden variar dependiendo de la perspectiva y la experiencia, y esto está sujeto estrictamente con los lineamientos o enfoque a la cual responde las necesidades de un constructor, y es así donde los niveles de aceptabilidad de riesgo se encuentran comprometidos a una empresa y no a la seguridad del personal.

Por otro lado (ROMERO, 2018), menciona que la metodología GTC 45 se enfoca en la investigación cuantitativa ya que permite valorar los riesgos laborales y cualitativa porque se detalló y caracterizó los diferentes peligros encontradas en las áreas, la guía se encuentra integrada de principios, prácticas y criterios que permitieron la identificación de riesgos y evaluación de peligros, así como la categorización de procesos, labores y ocupaciones, se fundamenta en el proceso de administración de peligros de BS 8800, NTP 330 y NTC 5254 permitiendo una mejor evaluación y valoración de riesgos. Finalmente se llegó a la conclusión De la importancia de identificar los diferentes riesgos laborales, minimizando los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores. Si bien los métodos GTC 5 y William Fine son cualitativos, William Fine le permite utilizar el producto de los resultados y las probabilidades de exposición para evaluar y medir el riesgo. Esta norma internacional se basa en investigaciones estadísticas y se puede aplicar a todas las evaluaciones de riesgos. Luego se utiliza un método específico para cada caso de evaluación identificado por Fine (Llucó, 2013).

La valoración de los riesgos mecánicos del documento publicado por (Pazmiño, 2018), fueron realizados con el método de William Fine, determinando el grado de riesgos y prioridades de acción para riesgos inaceptables y significativos fundamentados bajo el criterio del cálculo del nivel de peligro, además los riesgo mecánico identificados según su nivel de significancia se presentan de forma crítica las caídas de personas al mismo nivel, caídas de objetos por desplome o derrumbes y atropellos o golpes por vehículos los mismo que requieren de una corrección urgente o inmediata, en base a lo descrito se considera que el método es

apropiado para evaluar riesgos mecánicos. Es razonable implementar seguridad y salud en la empresa. Según nuestra normativa, se establece una escala legal basada en la pirámide de Kelsen, teniendo así los siguientes cumplimientos:

#### CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

De acuerdo al, Art.424 “La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico.”

Con relación al, Art.425 “El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.”

Constitución de la República del Ecuador, Título II “Derechos”, Art.33

“El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.” (Asamblea Nacional, 2015).

El código laboral promulgado en 1938 estableció los derechos de los trabajadores y la salud ocupacional (Zambrano, 1962). El código fue sometido a más de 500 reformas, la más reciente el 20 de abril de 2015.

#### INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, DECISIÓN 584,

Capítulo III, Art.11 “Obligaciones de los empleadores”

“En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre

sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.” (Instrumento Andino de Naciones, 2004).

Art. 53.- Principios de la Acción Preventiva, “En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores de riesgo identificados.”

#### REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

ART.19 “Efectos de los Siniestros. - Los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales u ocupacionales pueden producir los siguientes efectos en los asegurados:

- a) Incapacidad Temporal;
- b) Incapacidad Permanente Parcial;
- c) Incapacidad Permanente Total;
- d) Incapacidad Permanente Absoluta; y,
- e) Muerte.” (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016).

### **1.2.3. Actividad de la empresa**

La empresa realiza trabajos de montaje de perfilería, que se basa en actividades que se ejecutan en el sitio de obra de acuerdo con la exigencias y características solicitadas por el cliente mediante la entrega de material a ser montado y planos de ejecución los cuales se cumplen a cabalidad, el proceso involucra varios pasos que se detalla a continuación:

**Recepción de documentación y planos de ejecución.** – En este proceso el cliente entrega los planos estructurales del montaje de la estructura metálica en donde se menciona tipo de material y dimensiones, los cuales se deben y serán verificados a la culminación de los trabajos.

**Recepción de materiales.** – Se recibe paquetes de material de tubería y perfilería con dimensiones estándar de fabricación en línea es decir 6 metros, los cuales se encuentran galvanizados y listo para poder darles uso.

Es necesario contar con un área adecuada para el almacenamiento del material teniendo el control de los elementos estructurales y una bodega adicional para poder guardar las herramientas, insumos y EPI'S y dotación del personal.

**Corte del material de acuerdo con dimensiones requeridas.** – Una vez que el material este en la zona de trabajo se procederá a realizar el trazado que es simplemente marcas las cotas o referencias necesarias para poder efectuar el corte de acuerdo con las dimensiones milimétricas establecidas en los planos, este corte se lo realiza mediante la utilización de amoladoras con disco de corte o tronzadoras, se verificara que no exista rebabas o filos irregulares.

**Traslado del material al sitio de montaje.** – Una vez identificados los elementos a ser utilizados se proceden a trasladarlos al lugar de trabajo y sitio de montaje, estos elementos son

trasladados por el personal quien los levanta y los lleva realizando un levantamiento manual de carga.

**Armado del material y montaje.** – Es la etapa más importante en el proceso de fabricación y montaje de elementos estructurales, ya que tiene como objetivo el ensamble de las piezas cortadas y poder colocarlas en la posición correcta, de acuerdo a las especificaciones de los planos entregados por el cliente, las piezas se unirán entre sí con puntos de soldadura que se los realizara en los bordes de los elementos metálicos para facilitar la soldadura definitiva, de esta forma se garantizara la inmovilidad y así conseguir la exactitud en la posición que se desea tener, el material será tomado por el personal y colocado en la posición necesaria si se requiere se levantara hasta la altura necesaria con una polea y cabo o un polipasto dependiendo el peso del material y así poder ensamblar las piezas requeridas, el personal utiliza escaleras o andamios para llegar a las partes más altas.

**Soldadura del material.** – Es proceso final en donde se fija definitivamente las piezas metálicas con un cordón de la soldadura por arco manual SMAW (Shielded Metal Arc Welding), crea un arco entre la punta del electrodo y la soldadura. El calor del arco derrite la punta del electrodo y parte del metal base forma de fusión, donde se asienta el electrodo fundido. Las partículas fundidas se generan en el baño fundido, promoviendo la combustión del revestimiento, creando una atmósfera protectora y evitando la contaminación del material fundido.

Posteriormente se realiza una limpieza mecánica con el uso de amoladora con un disco de desbaste para limpiar rebabas y deformaciones en la soldadura.

**Inspección y liberación de soldadura.** – Una vez culminada la soldadura, entidades externas realizaran ensayos no destructivos mediante la aplicación de tintas penetrantes, que

netamente se basa en detectar imperfecciones superficiales en los materiales unidos por un cordón de soldadura y esto básicamente incluye aplicar un líquido con fuerte capacidad humectante sobre la superficie del material a ensayar, que penetrará en la discontinuidad, y finalmente eliminará el residuo remanente en la superficie a través de un sistema de limpieza adecuado, para luego proceder con el tratamiento posterior. Aplicación del revelador capaz de volver a extraer el líquido previamente atrapado en la discontinuidad y mostrar su posición y así identificando falencias en el proceso de soldadura.

**Retoque de pintura o galvanizado.** – Al finalizar el montaje de la estructura y después de una verificación para que se cumpla las exigencias del cliente, se procede a realizar la limpieza del material metálico con la finalidad de ver imperfecciones en el acabado superficial y así poder aplicar en las uniones, juntas y raspaduras o daños una capa de galvanizante en frío el cual está en un frasco de aerosol.

**Liberación y entrega de montaje.** – En esta etapa se solicitará al cliente pueda recibir de forma parcial o total la estructura montada, verificando las condiciones solicitadas por su parte, garantizando que todo este sin novedad, firmando un acta de entrega y recepción.

Para poder ejecutar todas las labores en obra y poder realizar todo el proceso se requiere de personal que realizara actividades puntuales los cuales se detalla a continuación.

#### **Personal Administrativo.**

Es el personal que se encarga de la parte técnica del montaje estructural y quien tiene un contacto directo con la contratista, acordando los trabajos a ejecutar.

#### **Personal de SSA.**

Es la persona que estará a cargo con lo relacionado a la seguridad industrial, salud y seguridad ocupacional y medio ambiente, seguimos estrictamente las normas y procedimientos de prevención de riesgos establecidos por nuestros clientes.

### **Supervisor.**

Es el responsable de liderar el equipo, y es la persona designada para realizar las actividades para alcanzar las metas.

### **Ayudante.**

Es el responsable de mover herramientas y materiales y limpiar, biselar y cortar metal con una muela.

### **Armador.**

Es el encargado de ensamblar las piezas metálicas y realizar soldaduras para asegurar el proyecto según un plan definido.

### **Soldador.**

Es el responsable de la fabricación de las tuercas soldadas en todo el marco, de la limpieza mecánica y de la realización del montaje.

## **1.2.4. Seguridad y Salud Ocupacional**

Es un campo multidisciplinario que implica la custodia, estabilidad, salud y confort de todos los trabajadores, y tiene como fin de impulsar un medio laboral seguro y sano. El objetivo fundamental de la salud y seguridad ocupacional es promover y mantener el más grande nivel de bienestar físico, psicológico y social para todos los trabajadores profesionales, prevenir las desviaciones de salud de los trabajadores causadas por las condiciones de trabajo y proteger a

los trabajadores de los riesgos de influir elementos de salud desfavorables durante trabajo; La colocación y mantenimiento de los trabajadores en un entorno laboral correcto a sus capacidades físicas y psicológicas, en pocas palabras: adaptar el trabajo a los individuos, y cada uno se acomoda a su trabajo. (Organización Mundial de la Salud, 1950).

### **1.2.5. Causa de los incidentes y accidentes**

En la organización, varios componentes que ocasionan accidentes, sumados a condiciones inseguras, inciden en la carencia de formación y formación de los trabajadores, lo cual se traduce en una disminución de la producción y pérdidas económicas para la organización y los trabajadores.

#### **Causas directas**

Las causas directas se agrupan en acciones y condiciones subestándar:

#### **Condiciones subestándares**

- Protección y salvaguardas inexistentes o adecuadas.
- El equipo de protección personal (EPP) no está presente o es insuficiente.
- Maquinaria, equipo, herramientas o materiales defectuosos.
- Sistema de alarma insuficiente.
- Riesgo de explosión o incendio.
- Mal orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- Contacto con agentes biológicos.
- Contacto con reactivos químicos: gas, vapor, polvo, humo y neblina
- Exposición a ruidos y / o vibraciones.
- Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Exposición a altas o bajas temperaturas.
- La luz es demasiado fuerte o insuficiente.

- Ventilación insuficiente.
- Presión anormal.
- Condiciones no ergonómicas.

#### **Acciones Subestándares**

- Operación no autorizada del equipo.
- No indicar o advertir de los peligros.
- No se pudo arreglar correctamente.
- Operar equipos, maquinaria y otros equipos a velocidades inapropiadas.
- Deje de usar o cancele el dispositivo de seguridad.
- Utilice equipos defectuosos o inapropiados.
- Uso incorrecto de equipos y / o herramientas.
- Uso inadecuado o no uso de equipo de protección personal.
- Interferencia en el trabajo
- Carga mal colocada.
- Almacenamiento incorrecto.
- Manipulación incorrecta de la carga.
- Levantar el equipo de forma incorrecta.
- Adopte posturas inapropiadas en el trabajo.
- Haga su tarea en una postura inapropiada.
- Dar mantenimiento al equipo mientras está en funcionamiento.
- Haga bromas.
- Laborar bajo la predominación del alcohol y / u otras drogas.
- Ausencia de coordinación en actividades conjuntas.

#### **Causas indirectas**

Estos están relacionados con el trabajo y los factores laborales, a saber:

### **Factores de trabajo**

- Supervisión y liderazgo deficitarios Marco teórico 10
- El diseño de ingeniería no es adecuado para el proceso
- Falta de actividad de adquisición
- Mantenimiento deficiente
- Herramientas y equipos inapropiados:
- Desviación estándar de trabajo
- Desgaste de equipos, maquinaria y herramientas.

### **Factores del trabajador**

- Limitación de capacidades anatómicas y fisiológicas.
- Limitación de habilidades cognitivas, motoras o sensoriales.
- Reducir o limitar las actitudes.
- Tensión física o fisiológica.
- Estrés mental o psicológico (estrés).

Si no se identifican y/o eliminan las causas directas e indirectas básicas de los accidentes, por cuanto sin control estos seguirán produciéndose. 1.2 Teorías sustantivas En estudios y textos de seguridad y salud laboral determinan que el 85% de los accidentes, son por causa humana; es decir actos subestándares (actos inseguros) y que el 1% son por condiciones subestándares (condición insegura) y el 14% se producen por la combinación de ambas. (Díaz, 2012)

#### **1.2.6. Peligro**

Proceso de identificación o reconocimiento de una situación que puede causar daño a la persona generando accidentes que pueda concluir en una incapacidad permanente,

incapacidad temporal, incapacidad absoluta incluso hasta la muerte. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1995, pág. 54)

### **1.2.7. Riesgo Laboral**

“Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1995, pág. 54)

### **1.2.8. Factores de Riesgo**

Desde la perspectiva de la etiología, los principales riesgos laborales a los que se enfrentan los profesionales de la salud se clasifican en ":

- Peligro mecánico
- Riesgo físico
- Peligros químicos
- Riesgo biológico
- Peligro ergonómicos
- Riesgos psicosociales (Otero, 1993)

### **1.2.9. Riesgo físico**

Los factores que se relacionan con las distintas maneras de energía existentes en el ambiente laboral y que tienen la posibilidad de provocar mal a los trabajadores expuestos a estas energías se dividen en:

- Energía mecánica: Ruido, vibraciones, presiones.
- Energía térmica (extremas): Calor, frío.
- Energía electromagnética:

- Radiaciones ionizantes: Rayos X, gama, beta, alfa y neutrones
- Radiaciones no ionizantes: Radiaciones ultravioleta, visible, infrarroja, microondas, radiofrecuencias, entre otras. (Ureña, 2015)

#### **1.2.10. Riesgo químico**

Cuando se manipulan productos químicos peligrosos o no peligrosos durante diferentes procesos de fabricación, transporte y almacenamiento, pueden ingresar al cuerpo humano a través del tracto respiratorio, la piel y las vías digestivas; el daño está relacionado con el nivel de concentración y el tiempo de exposición. Los productos químicos se pueden dividir en:

- Sólidos: Polvos, humos, fibras, entre otras.
- Líquidos: Nieblas, rocíos.
- Gases y vapores. (Ureña, 2015)

#### **1.2.11. Riesgo locativo.**

Las instalaciones, áreas y fábricas pueden proporcionar condiciones inadecuadas para los trabajadores, lo que puede provocar accidentes en el lugar de trabajo y dañar su salud. (Ureña, 2015)

#### **1.2.12. Riesgo psicosocial (psicolaboral).**

La capacidad puede provocar cambios en el comportamiento mental (agresión, ansiedad, insatisfacción) o físicos y psicológicos (malestar, dolor de cabeza, hombro, cuello, espalda, hipertensión, envejecimiento) rápido, etc).

Referencia:

- Tipo de organización (estatus social, estabilidad, comunicación).
- Métodos de trabajo (turnos, ritmo, rotación de empleados).
- Contenido de la tarea (nivel de automatización).

- Horario de trabajo (estilo).
- Relaciones interpersonales y profesionales. (Ureña, 2015)

### **1.2.13. Riesgo biológico.**

Participar directamente en todas las actividades relacionadas con organismos animales o vegetales en el lugar de trabajo, estas actividades pueden multiplicar el crecimiento de bacterias, lo que en algunos casos puede tener un impacto negativo en la salud de los trabajadores.

Operar materiales, equipos, desechos, etc. contaminados por microorganismos Estos microorganismos pueden causar enfermedades ocupacionales infecciosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones después de ingresar al cuerpo humano. Se dividen en:

- Animales: Vertebrados, invertebrados, derivados.
- Vegetales: Musgos, helechos, semillas, derivados.
- Fúnges: Hongos.
- Protistas: Amebas, plasmodium.
- Mónera: Bacterias.
- Virus. (Ureña, 2015)

### **1.2.14. Riesgo eléctrico.**

Es el sistema eléctrico de maquinaria y equipo, y el contacto con personas, estructuras o materiales que puede causar lesiones personales o daños a la propiedad. (Ureña, 2015)

### **1.2.15. Riesgo ergonómico.**

Se tienen en cuenta todos los factores relacionados con el trabajo, incluidas las cargas físicas, la postura, los ejercicios con soporte de peso y los factores repetitivos que son comunes

en el lugar de trabajo y pueden causar fatiga física y daños al sistema osteomuscular del ser humano los cuales son clasifica de la siguiente manera.

- Carga estática: Posturas de pie, sentado, cuclillas, rodillas, entre otras.
- Carga dinámica.
- Movimientos: Cuello, tronco, extremidades superiores e inferiores.
- Esfuerzos: Por desplazamientos con carga o sin carga. (Ureña, 2015)

#### **1.2.16. Riesgo físico químico (incendio).**

Este factor tiene en cuenta elementos, sustancias, fuentes de calor y sistemas eléctricos, que pueden provocar incendios o explosiones en determinadas condiciones de inflamabilidad que pueden resultar en lesiones personales y daños materiales.

Del mismo modo, el fuego requiere que ocurran cuatro factores al mismo tiempo, lo que se denomina "tetraedro del fuego": combustible, oxidante, fuente de calor y reacción en cadena. (Ureña, 2015)

#### **1.2.17. Riesgo mecánico.**

Se trata de una colección de elementos relacionados con maquinaria, equipos y herramientas. Debido a su diseño, forma, tamaño, masa, ubicación, posición, fuerza y energía, el contacto con una persona puede causar lesiones graves por las siguientes razones:

- Aplastamiento.
- Cizallamiento.
- Corte.
- Enganche.
- Atrapamiento.
- Arrastre.

- Impacto.
- Perforación.
- Fricción o abrasión.
- Proyección de sólidos o fluidos. (Ureña, 2015)

### **1.2.18. Identificar los Factores de Riesgo**

Es un paso fundamental en la práctica de la higiene laboral y es fundamental para una correcta planificación de las estrategias de evaluación y gestión de riesgos y para definir las prioridades de actuación. El diseño de medidas de control adecuadas también requiere las propiedades físicas de la fuente del contaminante y la ruta de transmisión del contaminante. Al identificar los riesgos, es posible determinar que:

- Posibles situaciones en las que pueden existir agentes.
- La naturaleza y el alcance de los posibles daños a la salud y el bienestar. (Berenice I. Ferrari Goelzer, 2018)

### **1.2.19. Medición de Factores de Riesgo**

La medición de los factores de riesgos se la realiza de manera cuantitativa y cualitativa con el fin de obtener datos que ayuden a la investigación.

- La medición cuantitativa se realiza con métodos, cuestionarios, formularios validados por un organismo o entidad acreditada según el país de procedencia.
- La medición cualitativa se realiza con la utilización de instrumentos, equipos, test diseñados para la medición específica del factor de riesgo, este equipo debe estar con el certificado o calibración vigente, la medición se debe realizar por un método validado de acuerdo con el proceso a estudio y finalmente debe ser realizada por un profesional competente a realizar el estudio. (Hernández & Fernández, 2010)

### **1.2.20. Medidas de Prevención y Control**

Indica las intervenciones que se aplican para mitigar o gestionar el riesgo. Las posibles medidas preventivas y de control son:

#### **En la fuente.**

Todas estas son medidas de control tomadas de fuentes de riesgo, como revisión del proceso, mantenimiento preventivo del motor y reemplazo de material.

#### **En el medio de transmisión.**

Se trata de controles establecidos entre las fuentes de riesgo y los destinatarios del riesgo, como el uso de pantallas durante las operaciones de soldadura, la asistencia mecánica para mover cargas pesadas y el uso de gabinetes de minería de gas y vapor.

#### **En los trabajadores.**

Estos son controles implementados directamente por los trabajadores, como el uso de herramientas de seguridad colectivas e individuales para limitar la cantidad de tiempo que están expuestos al riesgo.

#### **En el complemento.**

Se trata de medidas de asistencia a la gestión, como la comunicación. Señalización, información.

Lo primero a considerar al implementar la gestión es actuar en la fuente. Si esto no es posible, considere la gestión ambiental y finalmente elija la gestión de los trabajadores. También puede considerar una combinación de estas medidas.

### **1.2.21. Medición de Factores de Riesgos Mecánicos**

Para la evaluación del riesgo mecánico utilizaremos el método William Fine es un método cuantitativo que permite comprender el grado de peligro o la magnitud del riesgo a través de la probabilidad, consecuencia y variables expuestas al riesgo. (SIGWEB, 2017).

### **1.2.22. Evaluación de Factores de Riesgos**

La evaluación de riesgos incluye las siguientes etapas:

- Identificación de peligros.
- Identificar a los trabajadores que están expuestos a riesgos de factores peligrosos.
- Evaluación cualitativa o cuantitativa de los riesgos existentes. (SIGWEB, 2017).

### **1.2.23. Identificación y evaluación de riesgos**

Los pasos para detectar peligros y riesgos en todos los puntos son:

- Examine el sitio de trabajo y busque componentes que logren provocar heridas.
- Tener un diálogo con los trabajadores sobre los inconvenientes que han encontrado. En varios casos, la manera más instantánea y segura de establecer el caso real es consultarle al trabajador que hizo la actividad que se está evaluando.
- Comprobar el historial de accidentes y patologías de la organización. Es fundamental saber que hay otros procedimientos por igual efectivos, en especial en situaciones de peligro y más complicadas. El procedimiento escogido para la evaluación dependerá de:
  - La naturaleza del sitio de trabajo (instalación persistente o temporal);
  - Tipo de proceso (operación repetitiva, proceso de evolución o cambio, labor encargada);
  - Labores llevadas a cabo (repetitivas, esporádicas o de elevado riesgo);
  - Dificultad técnica. (SIGWEB, 2017).

### **1.2.24. Matriz de Riesgos**

La matriz de riesgos se usa comúnmente para identificar las actividades de una empresa (procesos y productos), los tipos y tamaños de riesgos específicos de esas actividades, estos

riesgos y factores extrínsecos e intrínsecos (factores de riesgo). Configure las herramientas de control y gestión que se utilizan. ) En relación con estos riesgos). Asimismo, la matriz de riesgos le permite evaluar la efectividad de una correcta gestión y los riesgos que pueden influir en los resultados, y por tanto en la consecución de los objetivos de su organización. (SIGWEB, 2017).

## **2. CAPITULO II. MÉTODO.**

### **2.1. Tipo de Estudio**

En esta investigación se ejecutará el método descriptivo de corte transversal ya que se tiene como fin estimar la magnitud y distribución de los peligros identificados, en una población definida y en un punto específico de los trabajadores inmersos al montaje de perfilera, esto nos permitirá evaluar los riesgos de manera efectiva y concisa, además los peligros existentes y poder enfocarnos en los factores mecánicos en los cuales está basado el estudio.

Para realizar una evaluación utilizando método GTC 45 (Directrices para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos de salud y seguridad ocupacional) y William Fine.

### **2.2. Modalidad de Investigación**

Se realizará una encuesta de campo que nos permite realizar un levantamiento correcto de la información y datos suficientes para poder realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos mecánicos, los trabajadores están expuestos en las actividades que realizan, generando así dos matrices de riesgo.

### **2.3. Método**

Para la realización de este trabajo de indagación se aplicará el método de deducción - inductiva, ya que primero identificará los riesgos mecánicos en todas las actividades realizadas por el colaborador antes de que pueda ser evaluado mediante el método GTC 45 (directriz) para la identificación de peligros y evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional) y William Fine y finalmente llegó a la conclusión propuestas de prevención, corrección y mejoras del ambiente laboral, con la finalidad de garantizar la integridad de los trabajadores.

## 2.4. Población y Muestra

### 2.4.1 Población

La empresa cuenta con varios grupos de trabajo con personal administrativo y operativo que ejecutan diversas actividades en el ámbito de la construcción, en proyectos pequeños, medianos y grandes a nivel nacional.

### 2.4.2 Muestra

La investigación es dirigida al grupo de trabajo que fue subcontratado en un proyecto de grandes magnitudes en donde se ejecutara las actividades de montaje de perfilería.

*Tabla 3. Muestra y Población Fuente: Autor*

PUESTOS DE TRABAJO	HOMBRES	MUJERES
PERSONAL ADMINISTRATIVO	1	1
PERSONAL DE SSA	1	0
SUPERVISOR	1	0
ARMADOR	5	0
SOLDADOR	8	0
AYUDANTE	13	0
TOTAL	29	1

El estudio tendrá en cuenta 30 colaboradores, 29 hombres y 01 mujeres.

## 2.5. Selección de Instrumentos de investigación

Para realizar esta investigación se utilizaron los siguientes:

- Describa las actividades por puesto de trabajo.
- Identificar riesgos por puesto.
- Hoja de cálculo Excel para evaluación de riesgos utilizando la matriz GTC 45 y William Fine.
- Mostrar tablas estadísticas y gráficos de resultados.
- Plan de acción y recomendaciones de control.

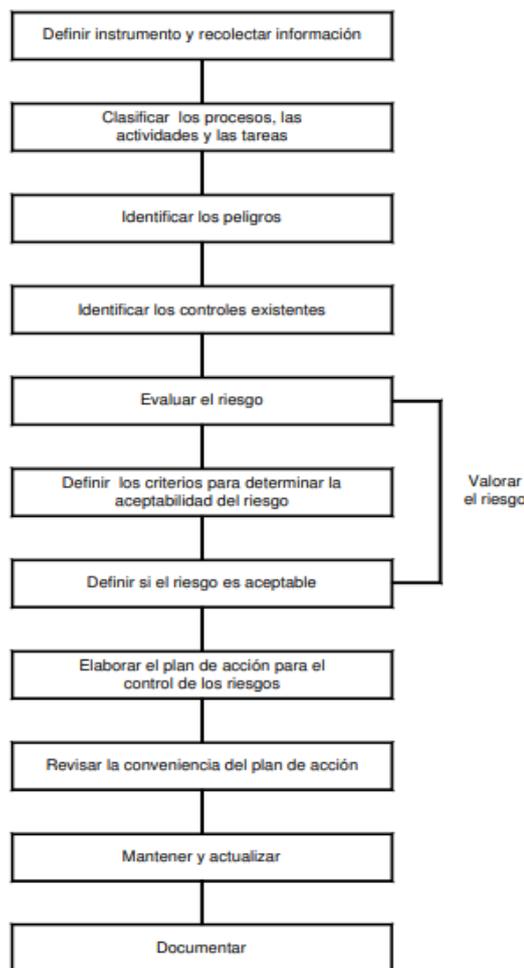
### **2.5.1 Forma de Evaluación GT 45**

Su finalidad es determinar los peligros del trabajo desarrollado por la empresa y evaluar los riesgos de seguridad y salud ocupacional (SST). (GTC45, 2012).

Del mismo modo, la organización tiene peligros que deben ser identificados en sus actividades operativas, y los registros se identifican de acuerdo a cada proceso. Además varios son desarrollos en diferentes actividades.

Las actividades para que realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos. (GTC45, 2012).

**Figura 4.** Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P7



### **Definir el instrumento para recolectar información**

La organización debe tener un instrumento para registrar sistemáticamente la información del proceso de identificación de riesgos y evaluación de peligros, y esta información debe actualizarse periódicamente. (GTC45, 2012).

### **Clasificar los procesos, actividades y las tareas.**

La valoración de peligros es elemental para el trabajo preliminar por medio de una lista de procesos, ocupaciones y labores agrupadas para una administración correcta; considere que varias ocupaciones tienen la posibilidad de ser rutinarias y no rutinarias. (GTC45, 2012)

### **Identificar los peligros.**

Se debe establecer una serie de preguntas para identificar los peligros.

- ¿Existe alguna situación que pueda causar lesiones?
- ¿Quién (o qué) resultará herido?
- ¿Cómo ocurrió la lesión?
- ¿Cuándo ocurrirá el daño? (GTC 45, 2012).

Las organizaciones pueden crear su propia lista de peligros en el lugar de trabajo.

Figura 5. Tabla de peligros. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P19

Descripción	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
Virus	Ruido (de impacto, intermitente, continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios).	Postura (prolongada mantenida, forzada, antigravitacional)	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo	
Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor).	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto	
Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).	Movimiento repetitivo	Locativo (sistemas y medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objeto)	Vendaval	
Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación	
Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona - tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).		Accidentes de tránsito	Derrumbe	
Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)	Material particulado	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados, de orden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)	
Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta, infrarrojo, radiofrecuencia, microondas)				Trabajo en alturas		
Fluidos o excrementos					Espacios confinados		

\* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa, se considerarán todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

El posible impacto potencial de los peligros sobre la integridad o la salud de los trabajadores está relacionado con lo siguiente:

- ¿Cómo se ven afectados los trabajadores expuestos o las partes interesadas?
- ¿Cuáles son las posibles lesiones para usted? (GTC45, 2012).

Dentro de los peligros identificados, se deben tener en cuenta los efectos a corto plazo como la seguridad (lesiones laborales) y los efectos a largo plazo como las enfermedades profesionales (sordera, etc.). Asimismo, se debe tener en cuenta el grado de daño que puede causar al ser humano. (GTC45, 2012). A continuación se muestra un ejemplo de una descripción de daños.

**Figura 6.** Descripción de niveles de daño Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P11

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
<b>Salud</b>	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo: diarrea)	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desórdenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
<b>Seguridad</b>	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material particulado.	Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado; conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generen amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma craneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, oculares que comprometan el campo visual, disminuyan la capacidad auditiva.

### Identificar los controles existentes.

Las organizaciones deberían definir las medidas de control establecidas para cada peligro identificado y clasificarlos de la siguiente manera:

- Fuente,
- Medio, e individuo.

También debe considerar los controles que su organización tiene implementados para reducir el riesgo, como el diseño, las pruebas, la evaluación, la coordinación del programa y las horas de trabajo. Estas tecnologías se aplican en la fuente de manera más eficiente y económica. (GTC45, 2012)

### **Valorar el riesgo.**

#### **La valoración del riesgo incluye:**

- a) la evaluación de riesgos teniendo en cuenta la idoneidad de los controles existentes.
- b) la identificación de los criterios de tolerancia al riesgo.
- c) la determinación de su aceptabilidad sobre la base de criterios definidos. (GTC45, 2012)

#### **Definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo**

Las organizaciones deben considerar lo siguiente al determinar los criterios de tolerancia al riesgo:

- Cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos aplicables.
- Su política de salud y seguridad ocupacional (OHS).
- El propósito de la organización.
- Aspectos operativos, técnicos, financieros, sociales y otros.
- Puntos de vista de las partes interesadas. (GTC45, 2012).

#### **Evaluación de los riesgos**

Es el proceso de determinar la probabilidad de que ocurra un evento en particular y el alcance de su resultado utilizando información disponible sistemáticamente. (GTC45, 2012).

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

Donde

NP = Nivel de probabilidad (véase el numeral a) 23)

NC = Nivel de consecuencia (véase el numeral a) 20)

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

Dónde: ND = Nivel de deficiencia (véase el numeral a) 21)

NE = Nivel de exposición (véase el numeral a) 22)

Para determinar el ND se puede que se encuentra a continuación:

**Figura 7.** Determinación del nivel de deficiencia. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P13

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8.

El nivel de defectos de los peligros para la salud (físicos, químicos, biológicos u otros) se puede determinar cualitativa o cuantitativamente. (GTC45, 2012)

Los detalles para determinar el nivel de defectos de estos peligros deben ser determinados por la organización al comienzo del proceso, porque hacer esto en detalle implica ajustes en el presupuesto asignado a este trabajo. (GTC45, 2012).

Para determinar el NE se podrán aplicar los siguientes:

### Determinación del nivel de exposición.

**Figura 8.** Determinación del nivel de exposición. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P13

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Para determinar el NP se combinan los resultados de las Figura 8 y 9.

**Figura 9.** Determinación del nivel de probabilidad. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P13

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

**Figura 10.** Significado de los diferentes niveles de probabilidad. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P14

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (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.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

A continuación, se determina el nivel de consecuencias:

**Figura 11.** Determinación del nivel de consecuencias. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P14

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

En cuanto a, los resultados de la Figura 10 y la Figura 12 en la siguiente tabla para obtener el nivel de riesgo, que se explica en la siguiente tabla:

**Figura 12.** Determinación del nivel de riesgo. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P14

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1 000-600	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 13.** Significado del nivel de riesgo. Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P14

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

### Decidir si el riesgo es aceptable o no

Después de determinar el nivel de riesgo, la organización debe decidir qué riesgos son aceptables y cuáles inaceptables.

**Figura 14.** Aceptabilidad del riesgo Fuente. ICONTEC, GTC 45. Bogotá, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones, 2012/06/20. P15

Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

### Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos.

Como se muestra en la Tabla 14, el nivel de riesgo constituye la base para decidir si se debe mejorar el marco de tiempo de control y acción. También muestra el tipo de riesgo de control y la urgencia que debe proporcionarse. (GTC45, 2012).

### Criterios para establecer controles.

La identificación detallada de peligros y la evaluación de riesgos facilitan a las organizaciones determinar qué estándares necesitan para priorizar el control. En la práctica, las empresas deberían tener al menos las siguientes condiciones:

- Número de trabajadores expuestos: es importante tenerlo en cuenta a la hora de determinar el grado de control a ejercer.
- Peor resultado: aunque se han identificado posibles impactos, los controles implementados siempre deben ser considerados para evitar las peores consecuencias de la exposición al riesgo.
- Existen requisitos legales relevantes. Las organizaciones pueden determinar si la actividad que se audita tiene requisitos legales específicos para priorizar los parámetros durante la implementación de la intervención. (GTC45, 2012).

#### **Medidas de intervención.**

Al completar la evaluación de riesgos, la organización podrá determinar si los controles existentes son suficientes, necesitan mejoras o requieren nuevos controles. (GTC45, 2012).

#### **Revisión de la conveniencia del plan de acción.**

Las organizaciones deberán trabajar con expertos internos y / o externos para desarrollar un proceso de revisión de planes de acción seleccionados. Esto asegura la precisión y estandarización del diseño del proceso de evaluación de riesgos y la implementación efectiva del proceso. (GTC45, 2012).

#### **Mantenimiento y actualización.**

La organización debería identificar los peligros y valorar los riesgos periódicamente. (GTC45, 2012).

### **2.5.2 Forma de Evaluación William Fine**

Este método es fácil de aplicar porque evalúa tres criterios y multiplica las puntuaciones obtenidas para cada criterio. Por tanto, el riesgo (GP) se obtiene multiplicando este factor. Como lo indica Fine.

**Figura 15.** Factores de medición W. Fine Fuente: William Fine

Factores y Medición			
1	(C)	Consecuencias	Se tienen en cuenta los riesgos para la vida de las personas (empleados y/o terceros) y los daños materiales que se producirían
2	(E)	Exposición	Se tiene en cuenta el momento crítico en el que pueden haber malas consecuencias
3	(P)	Probabilidad	Se estudia la posibilidad de que termine en accidente. Se tendrá en cuenta la causa del posible accidente y los pasos que pueden llevarnos a él

Dichos valores se ingresan en la sección de comunicación de riesgos, donde se determinarán los valores a utilizar de acuerdo con las siguientes instrucciones:

**Figura 16.** Descripción de consecuencias. Fuente: William Fine

#### VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

VALOR	CONSECUENCIAS
10	Muerte y/o daños mayores a 6000 dólares
6	Lesiones incapacaces permanentes y/o daños entre 2000 y 6000 dólares
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 600 y 2000 dólares
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos.

*Figura 17. Descripción de exposición. Fuente: William Fine.*

#### VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

VALOR	EXPOSICIÓN
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
6	Frecuentemente una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez por semana
1	Remotamente posible.

*Figura 18. Descripción de probabilidad. Fuente: William Fine*

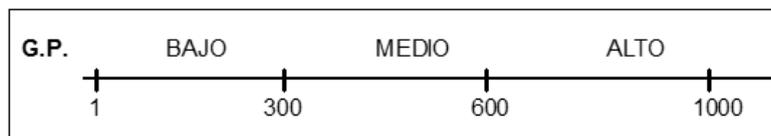
#### VALORACIÓN DE PROBABILIDAD

VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado más probable y esperado; si la situación de riesgo tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%
4	Sería una rara coincidencia. Tiene una probabilidad del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo pero es concebible.

Dichos factores numéricos permiten obtener el grado de riesgo (G.P.) como resultado de estos.

$$G.P = CXEXP$$

*Figura 19. Grado de peligrosidad. Fuente: William Fine*



**ALTO:** Intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.

**MEDIO:** Intervención a corto plazo.

**BAJO:** Intervención a largo plazo o riesgo tolerable.

*Figura 20. Descripción del coste. Fuente: William Fine*

**VALORACIÓN DEL COSTE DE CORRECCIÓN**

<b>COSTE DE CORRECCIÓN</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Si cuesta mas de \$ 5.000	10
Si cuesta entre \$ 3.000 y \$ 5.000	6
Si cuesta entre \$ 2000 Y \$ 3000	4
Si cuesta entre \$ 1.000 y \$ 2.000	3
Si cuesta entre \$ 500 y \$ 1.000	2
Si cuesta entre \$ 100 y \$500	1
Si cuesta menos de \$ 100	0,5

*Figura 21. Grado de corrección. Fuente: William Fine*

**VALORACIÓN DEL GRADO DE CORRECCIÓN**

<b>GRADO DE CORRECCIÓN</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Si la eficacia de la corrección es del 100%	1
Corrección al 75%	2
Corrección entre el 50% y el 75%	3
Corrección entre el 25% y el 50%	4
Corrección de menos del 25%	5

Con base en la tarifa de evaluación, se debe justificar ante la gerencia de la empresa, lo cual es relevante “calcular el factor de Justificación de la Acción Correctora que sopesará el coste estimado y la efectividad de la acción correctora frente al riesgo” (RUBIO, 2004) así:

Ecuación de Justificación

$$J = \frac{GP}{CC \times GC}$$

Donde:

GP: Grado de peligrosidad

CC: Costo de corrección

GC: Grado de corrección

*Figura 22. Justificación, Fuente: William Fine*

<b>SI <math>J &gt; 20</math></b>	<b>Corrección Justificada</b>
<b>SI <math>J &lt; 20</math></b>	<b>Corrección no Justificada</b>

Después de realizar la operación, el valor de Justificación crítica se establece en 20.

- Para cualquier valor superior a 20, la tarifa se considera razonable.
- Para resultados por debajo de 20, el costo de las acciones correctivas sugeridas no es razonable.

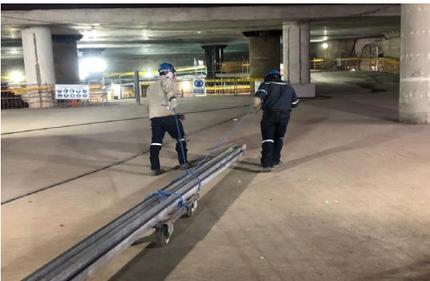
### 3. CAPITULO III. RESULTADOS

#### 3.1. Resultados

Con respecto a, la empresa en la que se efectuó el presente trabajo de investigación viene prestando sus servicios hacia más de 5 años, en el ámbito de la construcción, realizando trabajos en diferentes proyectos a nivel nacional, demostrando que cuenta con personal bien capacitado, con la infraestructura y los recursos necesarios, las principales actividades son la fabricación y montaje de estructuras metálicas a mediana y gran escala, con la meta de ofrecer un buen servicio y satisfacer a los clientes cumpliendo sus requerimientos y especificaciones técnicas.

De igual forma siempre comprometida con el cumplimiento legal, las exigencias del cliente y en si por precautelar la integridad de sus colaboradores se ha enfatizado en este caso, la importancia de la seguridad y salud ocupacional, de tal manera que ha podido efectuar el estudio en los proceso principal u operativo y los procesos de apoyo lo cuales se detalla a continuación:

Figura 23. Procesos productivos.

<p><b>Ayudante</b></p>	<p><b>Corte, despunte, biselado del material de acuerdo con dimensiones requeridas.</b></p>	<p>Corte de material mediante el uso de amoladora o tronzadora, limpieza de aristas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Contactos térmicos</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Manejo de herramientas manuales.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Manejo de herramientas eléctricas.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<p><b>Ayudante</b></p>	<p><b>Traslado del material al sitio de montaje.</b></p>	<p>Movimiento de material en coche, hasta la zona de montaje.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplastamiento / Atrapamiento.</li> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Caídas al mismo al nivel.</li> </ul>
<p><b>Armador - Montador</b></p>	<p><b>Recepción de materiales y montaje de piezas de acuerdo a las especificaciones.</b></p>	<p>Colocación de material de acuerdo a los planos establecidos, posicionamiento de la perfilería de forma manual.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplastamiento / Atrapamiento.</li> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Manejo de herramientas manuales.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> </ul>
<p><b>Armador - Montador</b></p>	<p><b>Puntos de solda para sujeción de perfilería.</b></p>	<p>Soldadura de perfilería de forma puntual para sujeción temporal.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Contactos térmicos</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> <li>-Manejo de herramientas eléctricas.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>

<p><b>Soldador</b></p>	<p><b>Recepción de perfilería armada, cordones de soldadura para fijación permanente.</b></p>	<p>Cordones de soldadura de la perfilería armada para fijación permanente.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Contactos térmicos</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Manejo de herramientas manuales.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> <li>-Manejo de herramientas eléctricas.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<p><b>Soldador</b></p>	<p><b>Limpieza mecánica de rebabas e imperfecciones en soldadura.</b></p>	<p>Limpieza de perfilería, juntas de soldadura e imperfecciones con amoladora con grata o disco de desbaste, uso de motortool en vértices.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Contactos térmicos</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> <li>-Manejo de herramientas eléctricas.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<p><b>Ayudante</b></p>	<p><b>Limpieza de perfilería y retoque de pintura o galvanizado</b></p>	<p>Aplicación de galvanizante en frío en spray o pintura de acuerdo a los acabados superficiales requeridos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Manejo de herramientas manuales.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> <li>-Manejo de herramientas eléctricas.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<p><b>Supervisor</b></p>	<p><b>Liberación y entrega de montaje</b></p>	<p>Verificación de medidas y cumplimiento de requerimientos del cliente.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplastamiento / Atrapamiento.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> </ul>

Figura 24. Procesos de apoyo.

<b>PROCESO DE APOYO</b>			
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RIESGOS MECÁNICOS A EVALUAR</b>
<b>Supervisor de SSA</b>	<b>Apertura de documentos habilitantes de trabajo y diálogos de seguridad.</b>	Apertura de APT, PTR, lista de asistencia, dialogo periódico de SSA, información de parámetros de prevención de riesgos.	-Choque contra objetos. -Caídas al mismo nivel.
<b>Supervisor de SSA</b>	<b>Inspección de máquinas, equipos y herramientas</b>	Verificación mediante un check list de cumplimiento el correcto estado de maquinaria, equipos y herramientas.	-Aplastamiento / Atrapamiento. -Caída de objetos. -Elementos cortantes y punzantes. -Choque contra objetos. -Manejo de herramientas manuales. -Caídas al mismo nivel. -Manejo de herramientas eléctricas. -Contactos eléctricos indirectos.
<b>Supervisor de SSA</b>	<b>Control de acciones y condiciones subestándar.</b>	Supervisión de los trabajos a realizarse, control de actividades y medidas de prevención.	-Caída de objetos. -Contactos térmicos. -Elementos cortantes y punzantes. -Choque contra objetos. -Proyección de partículas. -Trabajos en alturas. -Caídas al mismo nivel. -Caídas a distinto nivel. -Contactos eléctricos indirectos.

<b>Supervisor de SSA</b>	<b>Colocación de Equipos de protección colectiva.</b>	Colocación de señalética, señalización, puntos de anclaje, líneas de vida, e implementos EPC, para garantizar un adecuado entorno de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplastamiento / Atrapamiento.</li> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Manejo de herramientas manuales.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> <li>-Manejo de herramientas eléctricas.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<b>Supervisor de SSA</b>	<b>Entrega de EPI'S</b>	Entrega y recambio de EPI'S, dependiendo de la actividad ejecutada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<b>Supervisor de SSA</b>	<b>Gestión documental.</b>	Realización de informes, dossier de SST, archivos de registros, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<b>Administrativo</b>	<b>Seguimiento de trabajos en obra</b>	Recorridos para verificación de avances y control del cumplimiento de la planificación y especificaciones solicitadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<b>Administrativo</b>	<b>Gestión documental, planillas</b>	Elaboración de informes, pedidos de materiales e insumos, planillas de pago y documentación referente a producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>

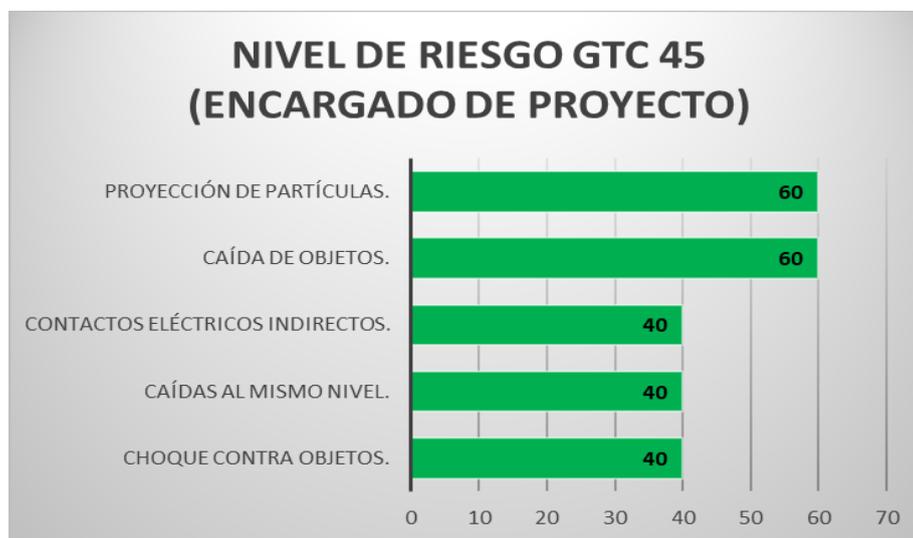
<b>Supervisor</b>	<b>Control de asistencia del personal y actividades programadas.</b>	Verificación de asistencia del personal operativo, planificación de trabajos y recomendación de trabajos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> </ul>
<b>Supervisor</b>	<b>Supervisión de actividades en obra, control de acciones y condiciones subestándar</b>	Control de actividades predestinadas, avance productivo y medidas de seguridad tomadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplastamiento / Atrapamiento.</li> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Contactos térmicos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Proyección de partículas.</li> <li>-Trabajos en alturas.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> <li>-Caídas a distinto nivel.</li> <li>-Contactos eléctricos indirectos.</li> </ul>
<b>Supervisor</b>	<b>Control de insumos y material, requerimientos</b>	Destinar el material, insumos, consumibles necesarios para cada actividad a realizarse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplastamiento / Atrapamiento.</li> <li>-Caída de objetos.</li> <li>-Elementos cortantes y punzantes.</li> <li>-Choque contra objetos.</li> <li>-Manejo de herramientas manuales.</li> <li>-Caídas al mismo nivel.</li> </ul>

### 3.1.1. Presentación y análisis de resultados

Para la ejecución de los procesos de montaje de perfilera en la empresa en estudio, se emplean diversos equipos, máquinas, y herramientas que presentan riesgos para los trabajadores que manejan estas herramientas; por lo cual se ha podido efectuar este método para la evaluación de riesgos GTC 45 y el método William Fine, cuyos resultados se detallan en el anexo 1 y 2 matrices de riesgo.

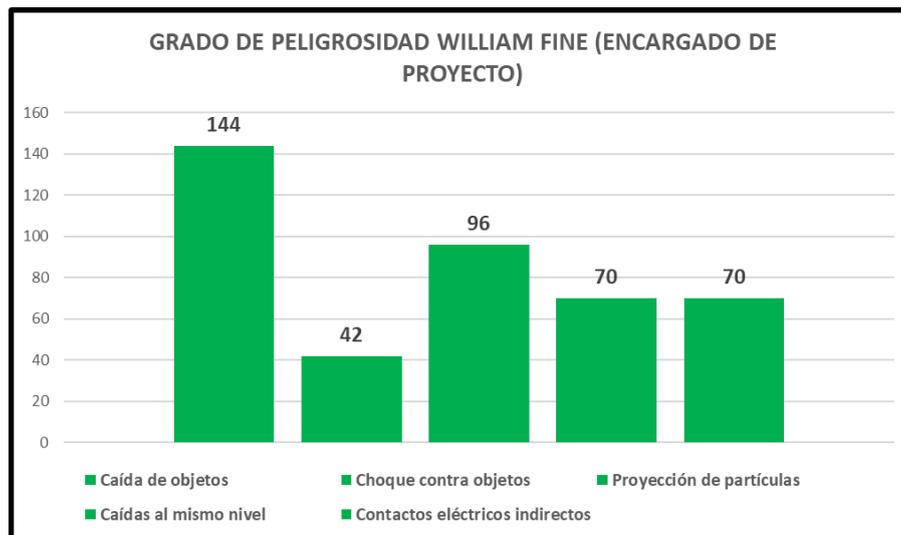
### 3.1.2. Análisis

#### GRAFICO GTC 45 ENCARGADO



Una vez realizada la evaluación utilizando la matriz GTC45, en el puesto de Encargado de Proyecto, se obtuvo como resultado que los riesgos a los que está expuesto en las actividades que ejecuta, son aceptables es decir que se deben conservar los controles existentes, pero se deben revisar las soluciones o mejoras en curso y se deben realizar verificaciones periódicas para garantizar que el riesgo sigue siendo aceptable.

## GRAFICO WILLIAM FINE ENCARGADO



En la utilización de la matriz de William Fine, realizada la evolución del puesto de trabajo de Encargado de Proyecto, se registraron 5 factores de riesgos, los cuales tiene una ponderación de BAJO, teniendo el valor más alto con 144 el riesgo de caída de objetos y seguido de 96 por proyección de partículas, pudiendo tener una intervención a largo plazo.

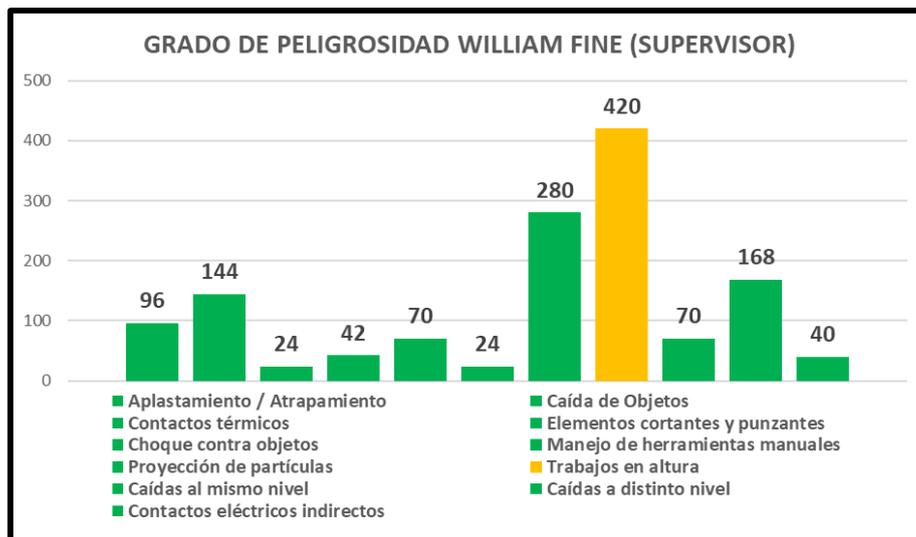
## GRAFICO GTC 45 SUPERVISOR



En las actividades ejecutadas por el Supervisor, en la evaluación utilizando la matriz GTC45, se obtuvo como resultado 3 los riesgos inaceptables o aceptables asociados con una

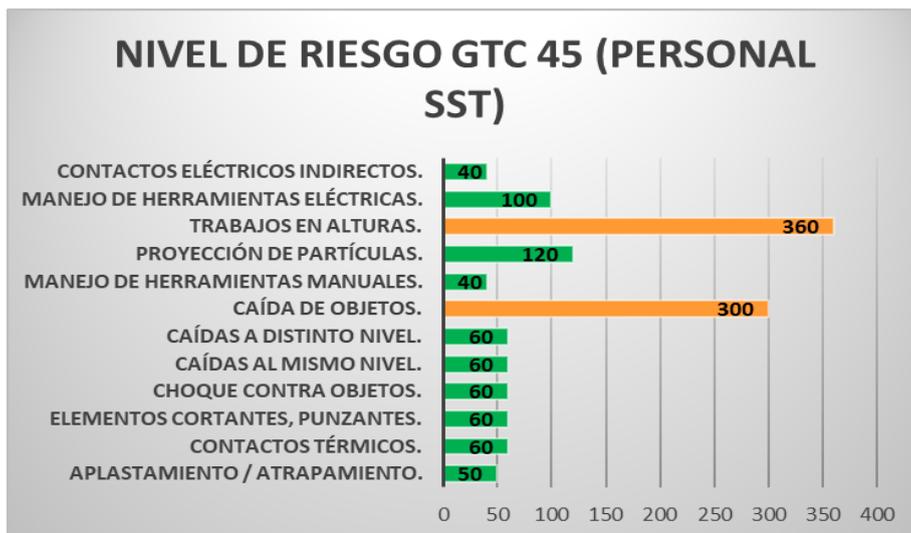
gestión en particular deben corregirse de inmediato y deben adoptarse medidas de gestión. Sin embargo, si el nivel de riesgo es superior a 360, debe suspender la actividad, lo cual no sucede en este caso; adicional se cuenta con 8 riesgos aceptables.

### GRAFICO WILLIAM FINE SUPERVISOR



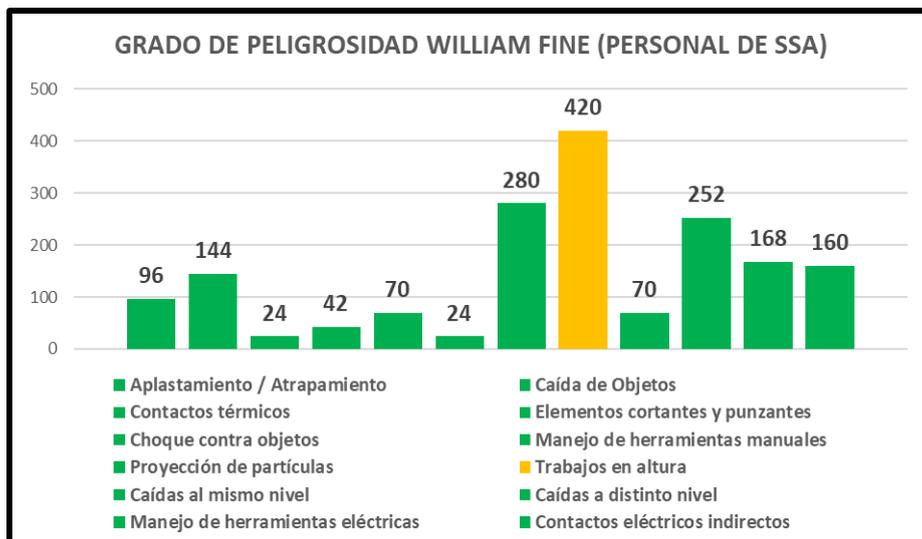
En la evaluación del puesto de trabajo de Supervisor con la utilización de la matriz de William Fine, se registra un factor de riesgos de trabajos en altura, con un valor de 420 con una ponderación de MEDIO, que requiere una intervención a corto plazo, seguido de valores de 280 de proyección de partículas y 168 de caídas a distinto nivel con una ponderación de BAJO, pudiendo tener una intervención a largo plazo.

### GRAFICO GTC 45 PERSONAL TÉCNICO SSA



En la evaluación realizada en las actividades ejecutadas por el Técnico de SSA, utilizando la matriz GTC45, se obtuvo como resultado 2 riesgos no aceptables o aceptables con control específico, por lo cual se debe corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Al no existir riesgo ningún valor superior 360 no se debería suspender las actividades para emitir medidas de control urgentes, adicional existe 10 riesgos aceptables.

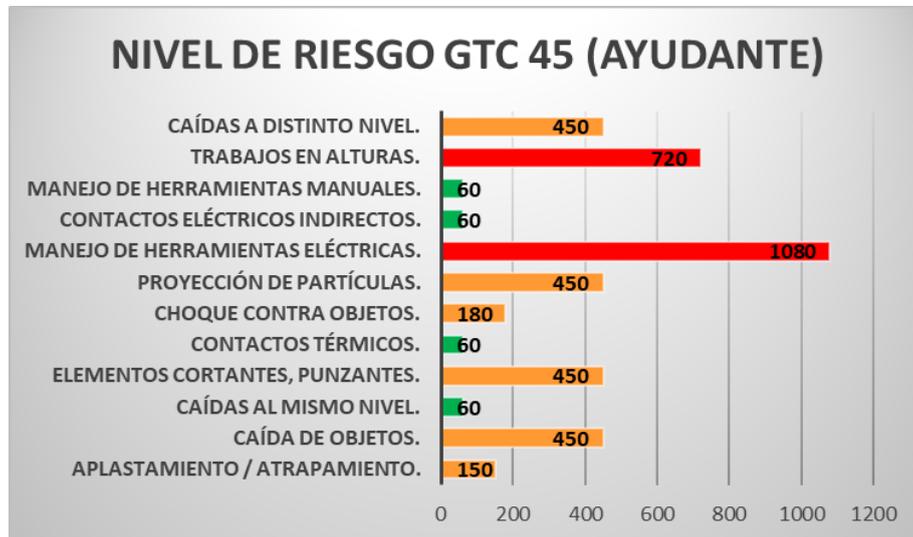
### GRAFICO WILLIAM FINE PERSONAL TÉCNICO SSA



En la evaluación del puesto de trabajo de Personal de SSA, con la utilización de la matriz de William Fine, se registra un valor de 420 en riesgo de trabajos en altura, con una ponderación de MEDIO, que requiere una intervención a corto plazo, seguido de valores de

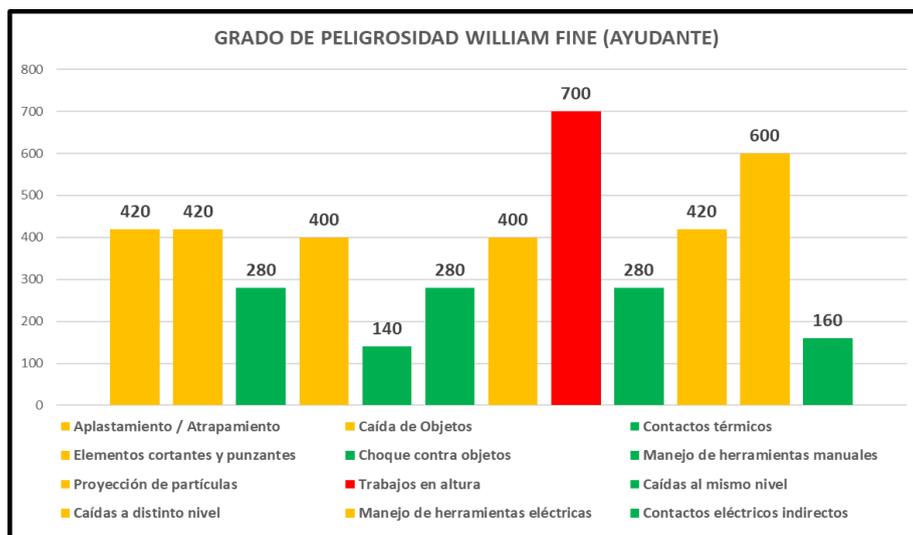
280 de proyección de partículas y 252 de caídas a distinto nivel con una ponderación de BAJO, pudiendo tener una intervención a largo plazo.

### GRAFICO GTC 45 AYUDANTE.



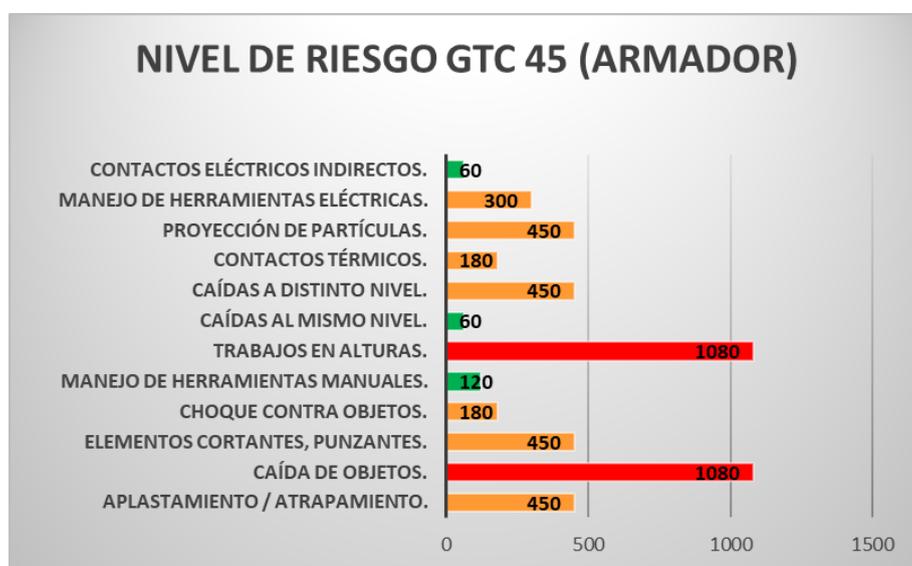
En la evaluación realizada en las actividades ejecutadas por el Ayudante de Producción, utilizando la matriz GTC45, se obtuvo como resultado 2 riesgos no aceptables, lo cual es una situación crítica que requiere una intervención urgente, adicional 6 riesgos inaceptables o aceptables con controles específicos, que deben ser corregidos y medidas tomadas de control de inmediato y por último existe 4 riesgos aceptables, adicional existe 14 riesgos aceptables.

### GRAFICO WILLIAM FINE AYUDANTE



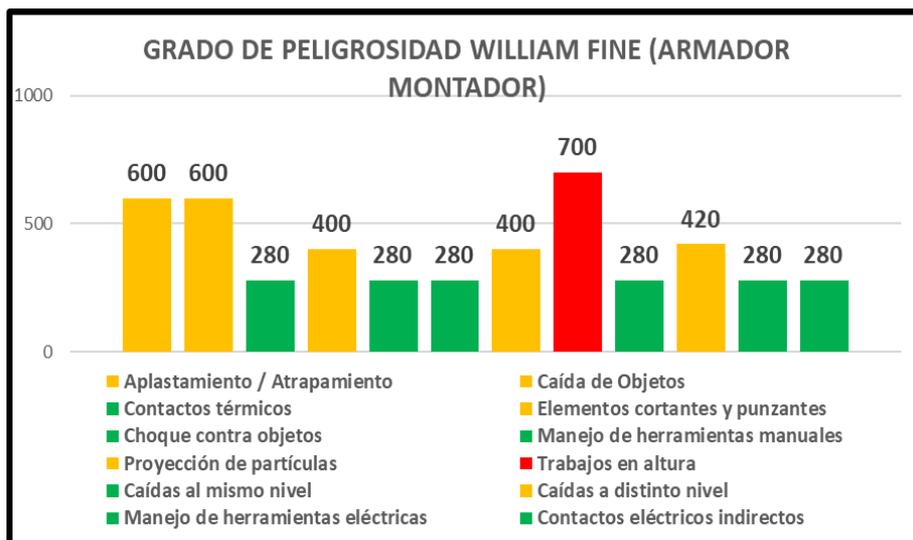
En la evaluación del puesto de asistente de producción, con la utilización de la matriz de William Fine, se registra un valor de 700 en riesgo de trabajos en altura, con una ponderación de ALTO, que requiere una intervención inmediata, seguido de 6 valores que van desde los 600 hasta los 400, con riesgo de uso de herramientas eléctricas, aplastamiento, elementos cortantes, proyección de partículas, caídas a distinto nivel, caída de objetos, con una ponderación de MEDIO, necesitando una intervención a corto plazo.

### GRAFICO GTC 45 ARMADOR – MONTADOR



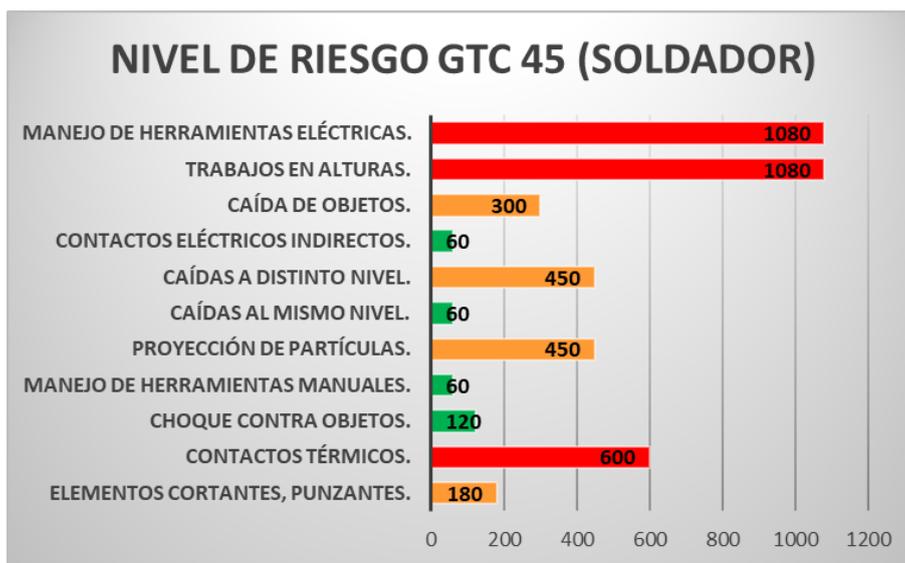
En la evaluación realizada en las actividades ejecutadas por el Armador - Montador, utilizando la matriz GTC45, se obtuvo como resultado 2 riesgos no aceptables, lo cual las situaciones críticas que requieren una acción urgente, siete riesgos inaceptables o aceptables con medidas de control específicas deben corregirse y las medidas de control deben implementarse de inmediato. Además los últimos tres riesgos aceptables se pueden considerar para una solución o mejora continua y deben verificarse regularmente. El riesgo sigue siendo aceptable.

### GRAFICO WILLIAM FINE ARMADOR – MONTADOR



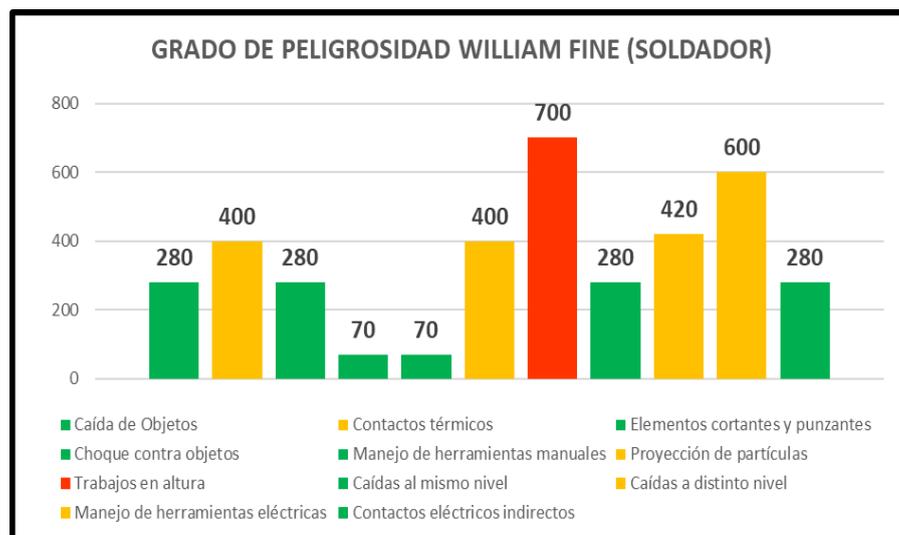
En la evaluación del puesto de trabajo de Armador - Montador, con la utilización de la matriz de William Fine, se registra un valor de 700 en riesgo de trabajos en altura, con una ponderación de ALTO, que requiere una intervención inmediata, seguido de dos valores de 600 de aplastamiento y caída de objetos, un valor de 420 de caída a distinto nivel y dos valores de 400 de elementos cortantes y proyección de partículas, con una ponderación de MEDIO, necesitando una intervención a corto plazo.

**GRAFICOS GTC 45 SOLDADOR**



En la evaluación realizada en las actividades ejecutadas por el Soldador, utilizando la matriz GTC45, se obtuvo como resultado 3 riesgos no aceptables, lo cual se deben corregir las situaciones críticas que requieren una intervención urgente, y los otros 4 riesgos inaceptables o aceptables y tomar medidas de control específicas de control de inmediato, por último, tenemos 4 riesgos aceptables a los cuales se debe realizar un seguimiento.

### GRAFICO WILLIAM FINE SOLDADOR



En la evaluación del puesto de trabajo de Soldador, con la utilización de la matriz de William Fine, se registra un valor de 700 en riesgo de trabajos en altura, con una ponderación de ALTO, que requiere una intervención inmediata, seguido de un valor de 600 en manejo de herramientas eléctricas, un valor de 420 de caída a distinto nivel y dos valores de 400 de contactos térmicos y proyección de partículas, con una ponderación de MEDIO, necesitando una intervención a corto plazo.

### 3.1.3. Plan de Intervención

#### ENCARGADO DE PROYECTO

JUSTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN								
LUGAR:	SUR DE QUITO	ENCARGADO DE PROYECTO						
EVALUADOR:	HÉCTOR DÍAZ BALSECA	GRADO DE PELIGROSIDAD GP		JUSTIFICACIÓN J				
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	GP	INT.	COSTO DE CORRECCIÓN	GRADO DE CORRECCIÓN	JUSTIFICACIÓN	> 20	< 20
				CC	GC	J	SI	NO
M E C Á N I C O S	Caída de objetos	144	BAJO	1	4	36	X	
	Proyección de partículas	96	BAJO	2	2	24	X	
	Caídas al mismo nivel	70	BAJO	1	2	35	X	
	Contactos eléctricos indirectos	70	BAJO	0,5	4	35	X	
	Choque contra objetos	42	BAJO	1	2	21	X	

En el puesto de encargado de proyecto no existen riesgos con una ponderación alta por lo cual las medidas de acción son básicas, teniendo que realizar una inversión promedio que van desde menos de 100 hasta los 1000 dólares, estipulados para el proyecto que será por 45 días.

## SUPERVISOR

JUSTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN								
LUGAR:	SUR DE QUITO	SUPERVISOR						
EVALUADOR:	HÉCTOR DÍAZ BALSECA	GRADO DE PELIGROSIDAD GP		JUSTIFICACIÓN J				
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	GP	INT.	COSTO DE CORRECCIÓN	GRADO DE CORRECCIÓN	JUSTIFICACIÓN	> 20	< 20
				CC	GC	J	SI	NO
M E C Á N I C O S	Trabajos en altura	420	MEDIO	6	2	35,0	X	
	Proyección de partículas	280	BAJO	2	3	46,7	X	
	Caídas a distinto nivel	168	BAJO	2	3	28,0	X	
	Caída de Objetos	144	BAJO	1	3	48,0	X	
	Aplastamiento / Atrapamiento	96	BAJO	1	3	32,0	X	
	Choque contra objetos	70	BAJO	1	2	35,0	X	
	Caídas al mismo nivel	70	BAJO	1	2	35,0	X	
	Elementos cortantes y punzantes	42	BAJO	0,5	3	28,0	X	
	Contactos eléctricos e indirectos	40	BAJO	0,5	2	40,0	X	
	Manejo de herramientas manuales	24	BAJO	0,5	2	24,0	X	
Contactos térmicos	24	BAJO	0,5	2	24,0	X		

En el puesto de Supervisor, existe un riesgo medio en los trabajos en alturas, el cual podría intervenir a un daño considerable, por lo cual se debe emitir medidas de control a corto plazo teniendo que realizar una inversión de máximo 5000 dólares, adicional riesgos bajos que

se podrían realizar una intervención con valores que van desde los 100 hasta los 1000 dólares de esta forma controlando los riesgos existentes para el proyecto estipulado con un lapso de 45 días.

## PERSONAL SSA

JUSTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN								
LUGAR:	SUR DE QUITO	PERSONAL SSA						
EVALUADOR:	HÉCTOR DÍAZ BALSECA	GRADO DE PELIGROSIDAD GP		JUSTIFICACIÓN J				
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	GP	INT.	COSTO DE CORRECCIÓN	GRADO DE CORRECCIÓN	JUSTIFICACIÓN	> 20	< 20
				CC	GC	J	SI	NO
M E C Á N I C O S	Trabajos en altura	420	MEDIO	6	1	70,0	X	
	Aplastamiento / Atrapamiento	96	BAJO	1	3	32,0	X	
	Proyección de partículas	280	BAJO	2	2	70,0	X	
	Caídas a distinto nivel	252	BAJO	2	3	42,0	X	
	Manejo de herramientas eléctricas	168	BAJO	1	3	56,0	X	
	Contactos eléctricos e indirectos	160	BAJO	0,5	2	160,0	X	
	Caída de Objetos	144	BAJO	1	3	48,0	X	
	Caídas al mismo nivel	70	BAJO	0,5	2	70,0	X	
	Choque contra objetos	70	BAJO	1	2	35,0	X	
	Elementos cortantes y punzantes	42	BAJO	0,5	3	28,0	X	
	Manejo de herramientas manuales	24	BAJO	0,5	2	24,0	X	
	Contactos térmicos	24	BAJO	0,5	2	24,0	X	

En el puesto de Personal de SST, existe un riesgo medio en los trabajos en alturas, el cual podría intervenir a un daño considerable, por lo cual se debe emitir medidas de control a corto plazo teniendo que realizar una inversión máxima de 5000 dólares, adicional riesgos bajos que se podrían realizar una intervención con valores que van desde los 100 hasta los 1000 dólares de esta forma controlando los riesgos existentes para el proyecto estipulado con un lapso de 45 días.

## AYUDANTE

JUSTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN								
LUGAR:	SUR DE QUITO	AYUDANTE						
EVALUADOR:	HÉCTOR DÍAZ BALSECA	GRADO DE PELIGROSIDAD GP		JUSTIFICACIÓN J				
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	GP	INT.	COSTO DE CORRECCIÓN	GRADO DE CORRECCIÓN	JUSTIFICACIÓN	> 20	< 20
				CC	GC	J	SI	NO
	Trabajos en altura	700	ALTO	6	2	58,3	X	
	Manejo de herramientas eléctricas	600	MEDIO	2	3	100,0	X	
M E C Á N I C O S	Aplastamiento / Atrapamiento	420	MEDIO	1	3	140,0	X	
	Caída de Objetos	420	MEDIO	1	3	140,0	X	
	Caldas a distinto nivel	420	MEDIO	2	3	70,0	X	
	Proyección de partículas	400	MEDIO	3	3	44,4	X	
	Elementos cortantes y punzantes	400	MEDIO	2	2	100,0	X	
	Contactos térmicos	280	BAJO	2	2	70,0	X	
	Manejo de herramientas manuales	280	BAJO	2	3	46,7	X	
	Caidas al mismo nivel	280	BAJO	1	3	93,3	X	
	Choque contra objetos	140	BAJO	1	3	46,7	X	
	Contactos eléctricos e indirectos	160	BAJO	1	3	53,3	X	

En el puesto de Ayudante, existe un riesgo Alto en los trabajos en alturas, el cual podría intervenir a un daño considerable o mortal, por lo cual se debe emitir medidas de control de forma inmediata, teniendo que realizar una inversión máxima de más 5000 dólares, adicional existente riesgos medios que se debe realizar una intervención a corto plazo invirtiendo valores que van desde los 300 hasta los 2000 dólares, de esta forma controlando los riesgos existentes para todo el proyecto estipulado con un lapso de 45 días.

## ARMADOR – MONTADOR

JUSTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN								
LUGAR:	SUR DE QUITO	ARMADOR - MONTADOR						
EVALUADOR:	HÉCTOR DÍAZ BALSECA							
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	GRADO DE PELIGROSIDAD GP		JUSTIFICACIÓN J				
		GP	INT.	COSTO DE CORRECCIÓN	GRADO DE CORRECCIÓN	JUSTIFICACIÓN	> 20	< 20
				CC	GC	J	SI	NO
M E C Á N I C O S	Trabajos en altura	700	ALTO	6	2	58,3	X	
	Aplastamiento / Atrapamiento	600	MEDIO	1	3	200,0	X	
	Caída de Objetos	600	MEDIO	1	3	200,0	X	
	Caidas a distinto nivel	420	MEDIO	2	3	70,0	X	
	Elementos cortantes y punzantes	400	MEDIO	2	3	66,7	X	
	Proyección de partículas	400	MEDIO	3	3	44,4	X	
	Choque contra objetos	280	BAJO	2	3	46,7	X	
	Manejo de herramientas manuales	280	BAJO	2	3	46,7	X	
	Contactos térmicos	280	BAJO	1	3	93,3	X	
	Caidas al mismo nivel	280	BAJO	2	3	46,7	X	
	Manejo de herramientas eléctricas	280	BAJO	2	3	46,7	X	
	Contactos eléctricos e indirectos	280	BAJO	1	3	93,3	X	

En el puesto de Armador - Montador, existe un riesgo Alto en los trabajos en alturas, el cual podría intervenir a un daño considerable o mortal, por lo cual se debe emitir medidas de control de forma inmediata, teniendo que realizar una inversión de máximo 5000 dólares, adicional existen riesgos medios de intervención a corto plazo invirtiendo valores que van desde los 300 hasta los 2000 dólares, de esta forma controlando los riesgos existentes para todo el proyecto estipulado con un lapso de 45 días.

## SOLDADOR

JUSTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN								
LUGAR:	SUR DE QUITO		SOLDADOR					
EVALUADOR:	HÉCTOR DÍAZ BALSECA							
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	GRADO DE PELIGROSIDAD GP		JUSTIFICACIÓN J				
		GP	INT.	COSTO DE CORRECCIÓN	GRADO DE CORRECCIÓN	JUSTIFICACIÓN	> 20	< 20
				CC	GC	J	SI	NO
M E C Á N I C O S	Trabajos en altura	700	ALTO	6	2	58,3	X	
	Caidas a distinto nivel	420	MEDIO	2	3	70,0	X	
	Manejo de herramientas eléctricas	420	MEDIO	2	3	70,0	X	
	Proyección de partículas	400	MEDIO	3	3	44,4	X	
	Contactos térmicos	400	MEDIO	2	3	66,7	X	
	Elementos cortantes y punzantes	280	BAJO	2	3	46,7	X	
	Contactos eléctricos e indirectos	280	BAJO	1	3	93,3	X	
	Caída de Objetos	280	BAJO	1	3	93,3	X	
	Caidas al mismo nivel	280	BAJO	1	3	93,3	X	
	Choque contra objetos	70	BAJO	1	3	23,3	X	
	Manejo de herramientas manuales	70	BAJO	1	3	23,3	X	

En el puesto de Soldador, existe un riesgo Alto en los trabajos en alturas, el cual podría intervenir a un daño considerable o mortal, por lo cual se debe emitir medidas de control de forma inmediata, teniendo que realizar una inversión de máximo 5000 dólares, adicional existente riesgos medios de intervención a corto plazo invirtiendo valores que van desde los 400 hasta los 2000 dólares, de esta forma controlando los riesgos existentes para todo el proyecto estipulado con un lapso de 45 días.

## PROPUESTAS DE CONTROL EN LOS RIESGOS MECÁNICOS EVALUADOS.

MEDIDAS DE CONTROL PARA RIESGOS MECÁNICOS EXISTENTES EN EL PROYECTO				
RIESGOS EVALUADOS	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	COSTO DE MEDIDAS DE CONTROL EN DOLARES
Trabajos en altura	IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMAS ELEVADORAS	-PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS. -USO DE DOCUMENTACIÓN DE SST (PTR, APT, INSPECCIONES). -CAPACITACIONES DE TRABAJOS ESPECIALES (ALTURA). -COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD, OBLIGATORIEDAD (USO DE ARNES), ADVERTENCIA. -VERIFICACIÓN DE CORRECTO ESTADO DE LOS IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	4900,00
Manejo de herramientas eléctricas	COLOCACIÓN DE GUARDAD DE PROTECCIÓN EN ELEMENTOS GIRATORIOS (AMOLADORA)	-INSTRUCTIVO DE USO CORRECTO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS, MANUAL DE USO DE AMOLADORA. -VERIFICACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DE LAS HERRAMIENTAS MEDIANTE EL USO DE CHECK LIST. -USO DE DISCO ADECUADO PARA LA EJECUCIÓN DE CORTE Y DESBASTE. -DESCONEXIÓN DE HERRAMIENTA ELÉCTRICA PREVIO AL CAMBIO DE DISCO. -CAPACITACIÓN DE SST EN EL USO CORRECTO DE AMOLADORA.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	800,00
Aplastamiento / Atrapamiento	COLOCACIÓN DE GUARDAD DE PROTECCIÓN EN ELEMENTOS GIRATORIOS	-INSTRUCTIVO DE CUIDADO DE EXTREMIDADES - RIESGO A TRAPAMIENTO Y APLASTAMIENTO. -NO TRABAJAR CON ANILLOS O CADENAS QUE PUEDAN ENGANCHARSE. -MANTENER ALEJADAS LAS MANOS Y LOS DEDOS DE LAS ZONAS DONDE PUEDAN PRODUCIRSE LESIONES. -CAPACITACIÓN DE CUIDADO DE EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	400,00
Caída de Objetos		-INSTRUCTIVO DE ELEMENTOS EN MANIPULACIÓN - MEDIDAS DE PREVENCIÓN. -CORRECTO APLAMIENTO Y SUJECCIÓN DE MATERIAL. -DELIMITACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO CON RIESGO DE CAIDA DE OBJETOS. -COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA DE ADVERTENCIA.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	300,00
Caídas a distinto nivel	IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMAS DE TRABAJO, ESCALERAS TIPO TUERA.	-INSTRUCTIVO DE PREVENCIÓN DE CAIDAS AL MISMO Y DISTINTO NIVEL. -CAPACITACIONES DE USO CORRECTO DE ESCALERAS. -SEÑALIZACIÓN DE ZONAS CON RIESGO DE CAIDA. -COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD DE ADVERTENCIA.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	1900,00
Proyección de partículas	IMPLEMENTACIÓN DE PANTALLAS DE PROTECCIÓN	-PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN CALIENTE USO DE DOCUMENTACIÓN DE SST (PRT, APT, INSPECCIONES). -INSTRUCTIVO DE USO CORRECTO DE PANTALLAS DE PROTECCIÓN - MEDIDAS PREVENTIVAS. -DELIMITACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO CON RIESGO DE PROYECCIÓN DE PARTICULAS, COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA DE ADVERTENCIA Y OBLIGATORIEDAD.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	1800,00
Elementos cortantes y punzantes	COLOCACIÓN CAPUCHONES Y PROYECCIONES A LOS ELEMENTOS PUNZANTES Y ORTANTES.	-INSTRUCTIVO DE MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS CORTANTES Y PUNZANTES - MEDIDAS PREVENTIVAS. -SEÑALÉTICA DE INFORMACIÓN, OBLIGACIÓN (USO DE GUANTES), ADVERTENCIA (ELEMENTOS PUNZANTES - CORTANTES) Y PROHIBICIÓN (SOLO PERSONAL AUTORIZADO).	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	800,00
Contactos térmicos		-PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN CALIENTE USO DE DOCUMENTACIÓN DE SST (PRT, APT, INSPECCIONES). -INSTRUCTIVO DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN SUPERFICIES CALIENTES. -DELIMITACIÓN DE ZONA CON SUPERFICIES CALIENTES. -COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA DE ADVERTENCIA (SUPERFICIES CALIENTES) Y PROHIBICIÓN (SOLO PERSONAL AUTORIZADO), OBLIGATORIEDAD (EPI'S ESPECÍFICOS).	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	600,00
Manejo de herramientas manuales		-INSTRUCTIVO DE USO CORRECTO DE HERRAMIENTAS MANUALES - MEDIDAS PREVENTIVAS. -USAR HERRAMIENTAS ADECUADAS DEPENDIENDO EL TIPO DE TRABAJO, NO USAR HERRAMIENTAS HECHIZAS. -INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES MEDIANTE CHECK LIST POR PARTE DEL PERSONAL DE SST	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	600,00
Caídas al mismo nivel		-INSTRUCTIVO DE PREVENCIÓN DE CAIDAS AL MISMO Y DISTINTO NIVEL. -PROHIBIDO UTILIZAR ELEMENTOS DISTRACTORES. -MANTENER LOS PASILLOS O PASOS PEATONALES SIN OBSTACULOS, CIRCULAR POR LA DERECHA. -DELIMITACIÓN DE ZONAS. -CAPACITACIÓN, APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO SOBRE METODOLOGÍA 5'S, COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	200,00
Choque contra objetos		-INSTRUCTIVO DE DELIMITACIÓN DE ZONAS DE TRABAJOS - MEDIDAS PREVENTIVAS. -MANTENER LOS PASILLOS O PASOS PEATONALES SIN OBSTACULOS. -DELIMITACIÓN DE ZONAS. -CAPACITACIÓN, APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO SOBRE METODOLOGÍA 5'S. -COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	300,00
Contactos eléctricos e indirectos	TABLEROS ELECTRICOS DE ALIMENTACIÓN CON PUESTAS A TIERRA.	-INSTRUCTIVO DE USO CORRECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS. -INSPECCIÓN DE CIRCUITOS ELECTRICOS MEDIANTE CHECK LIST. -VERIFICACIÓN DE CABLEADO, EXTENSIONES SIN EMPALMES.	ENTREGA DE EPI'S SEGÚN MATRIZ	300,00

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

## ENCARGADO DE PROYECTO.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
CARGO: ENCARGADO DE PROYECTO				TIPO DE ROTULACIÓN		FRECUENCIA DE CAMBIO
FACTORES DE RIESGO	RIESGO	ACCESORIO EPI's / EPP	DESCRIPCIÓN	ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO EVALUADOS	Cortes, Punzamientos, Proyección de partículas, Caída de objetos.	ZAPATOS DE SEGURIDAD	ROPA DE SEGURIDAD CALZADO BOTA DE CUERO	 		1 AÑO
		GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	ACCESORIO DE SEGURIDAD GAFA SENCILLA CLARA Y OSCURA			10 DÍAS
		GUANTES	ACCESORIOS SEGURIDAD GUANTE PVC CORTO			12 DÍAS
	Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	CASCO DE SEGURIDAD	ACCESORIOS SEGURIDAD CASCO TIPO 2 NORMAL			1 AÑO
	Contactos térmicos extremos	ROPA DE TRABAJO	ROPA DE SEGURIDAD			1 AÑO
	Ruido	PROTECCIÓN AUDITIVA	ACCESORIOS SEGURIDAD TAPON AUDITIVO PVC			12 DÍAS
	Exposición a polvos, humos, vapores	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	ACCESORIOS SEGURIDAD RESPIRADOR MEDIA CARA			90 DÍAS

## SUPERVISOR.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
CARGO: SUPERVISOR						
FACTORES DE RIESGO	RIESGO	ACCESORIO EPI's / EPP	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ROTULACIÓN		FRECUENCIA DE CAMBIO
				ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO EVALUADOS	Caída de personas desde diferente altura	ARNÉS	EQUIPO DE ALTURA ARNES SUSPENSIÓN Y ANTICAÍDAS			1 AÑO
		LÍNEA DE VIDA	EQUIPO DE ALTURA LÍNEA DE VIDA DOBLE ANTICAÍDA			1 AÑO
	Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	CASCO DE SEGURIDAD	ACCESORIOS SEGURIDAD CASCO TIPO 2 NORMAL			1 AÑO
	Cortes y Punzamientos	GUANTES	ACCESORIOS SEGURIDAD GUANTE PVC CORTO			12 DÍAS
		ZAPATOS DE SEGURIDAD	ROPA DE SEGURIDAD CALZADO BOTA DE CUERO	 		1 AÑO
	Proyección de partículas	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	ACCESORIO DE SEGURIDAD GAFA SENCILLA CLARA Y OSCURA			10 DÍAS
	Exposición a radiaciones térmicas Temperatura, ambientes calurosos	ROPA DE TRABAJO	ROPA DE SEGURIDAD (HOMBRE)			1 AÑO
	Ruido	PROTECCIÓN AUDITIVA	ACCESORIOS SEGURIDAD OREJERA ADAPTACIÓN			6 MESES
	Exposición a polvos, humos, vapores	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	ACCESORIOS SEGURIDAD RESPIRADOR MEDIA CARA			90 DÍAS

## PERSONAL DE SST.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
CARGO: TÉCNICO DE SST						
FACTORES DE RIESGO	RIESGO	ACCESORIO EPI's / EPP	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ROTULACIÓN		FRECUENCIA DE CAMBIO
				ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO EVALUADOS	Caída de personas desde diferente altura	ARNÉS	EQUIPO DE ALTURA ARNES SUSPENSIÓN Y ANTICAIDAS			1 AÑO
		LÍNEA DE VIDA	EQUIPO DE ALTURA LINEA DE VIDA DOBLE ANTICAIDA			1 AÑO
	Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	CASCO DE SEGURIDAD	ACCESORIOS SEGURIDAD CASCO TIPO 2 NORMAL			1 AÑO
	Cortes y Punzamientos	GUANTES	ACCESORIOS SEGURIDAD GUANTE PVC CORTO			12 DÍAS
		ZAPATOS DE SEGURIDAD	ROPA DE SEGURIDAD CALZADO BOTA DE CUERO	 		1 AÑO
	Proyección de partículas	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	ACCESORIO DE SEGURIDAD GAFA SENCILLA CLARA Y OSCURA			10 DÍAS
	Exposición a radiaciones térmicas Temperatura, ambientes calurosos	ROPA DE TRABAJO	ROPA DE SEGURIDAD (HOMBRE)			1 AÑO
	Ruido	PROTECCIÓN AUDITIVA	ACCESORIOS SEGURIDAD OREJERA ADAPTACIÓN			6 MESES
	Exposición a polvos, humos, vapores	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	ACCESORIOS SEGURIDAD RESPIRADOR MEDIA CARA			90 DÍAS

## AYUDANTE.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
CARGO: AYUDANTE						
FACTORES DE RIESGO	RIESGO	ACCESORIO EPI's / EPP	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ROTULACIÓN		FRECUENCIA DE CAMBIO
				ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO ANALIZADOS	Caída de personas desde diferente altura	ARNÉS	EQUIPO DE ALTURA ARNES SUSPENSIÓN Y ANTICAIDAS			1 AÑO
		LÍNEA DE VIDA	EQUIPO DE ALTURA LINEA DE VIDA DOBLE ANTICAIDA			1 AÑO
		CONECTORES	ACCESORIOS SEGURIDAD MOSQUETON 24 mm			1 AÑO
	Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	CASCO DE SEGURIDAD	ACCESORIOS SEGURIDAD CASCO TIPO 2 NORMAL			1 AÑO
	Cortes y Punzamientos	GUANTES	ACCESORIOS SEGURIDAD GUANTE PVC CORTO			12 DÍAS
		ZAPATOS DE SEGURIDAD	ROPA DE SEGURIDAD CALZADO BOTA DE CUERO	 		1 AÑO
	Proyección de partículas	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	ACCESORIO DE SEGURIDAD GAFA SENCILLA CLARA Y OSCURA			10 DÍAS
		PROTECTOR FACIAL	ACCESORIO SEGURIDAD VISOR MICA			8 DÍAS
	Contactos térmicos extremos	GUANTES CON RESISTENCIA TÉRMICA	ACCESORIO DE SEGURIDAD GUANTE DE CUERO CORTO			10 DÍAS
	Exposición a radiaciones térmicas Temperatura, ambientes calurosos	ROPA DE TRABAJO	ROPA DE SEGURIDAD (HOMBRE)			1 AÑO
	Ruido	PROTECCIÓN AUDITIVA	ACCESORIOS SEGURIDAD OREJERA ADAPTACIÓN			6 MESES
	Exposición a polvos, humos, vapores	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	ACCESORIOS SEGURIDAD RESPIRADOR MEDIA CARA			90 DÍAS

## ARMADOR – MONTADOR.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
CARGO: ARMADOR - MONTADOR						
FACTORES DE RIESGO	RIESGO	ACCESORIO EPI's / EPP	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ROTULACIÓN		FRECUENCIA DE CAMBIO
				ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO ANALIZADOS	Caída de personas desde diferente altura	ARNÉS	EQUIPO DE ALTURA ARNES SUSPENSIÓN Y ANTICAIDAS			1 AÑO
		LÍNEA DE VIDA	EQUIPO DE ALTURA LÍNEA DE VIDA DOBLE ANTICAIDA			1 AÑO
		CONECTORES	ACCESORIOS SEGURIDAD MOSQUETON 24 mm			1 AÑO
	Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	CASCO DE SEGURIDAD	ACCESORIOS SEGURIDAD CASCO TIPO 2 NORMAL			1 AÑO
	Cortes y Punzamientos	GUANTES	ACCESORIOS SEGURIDAD GUANTE PVC CORTO			12 DÍAS
		ZAPATOS DE SEGURIDAD	ROPA DE SEGURIDAD CALZADO BOTA DE CUERO	 		1 AÑO
	Proyección de partículas	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	ACCESORIO DE SEGURIDAD GAFA SENCILLA CLARA Y OSCURA			10 DÍAS
		PROTECTOR FACIAL	ACCESORIO SEGURIDAD VISOR MICA			8 DÍAS
	Contactos térmicos extremos	GUANTES CON RESISTENCIA TÉRMICA	ACCESORIO DE SEGURIDAD GUANTE DE CUERO CORTO			12 DÍAS
	Exposición a radiaciones térmicas Temperatura, ambientes calorosos	ROPA DE TRABAJO	ROPA DE SEGURIDAD (HOMBRE)			1 AÑO
		PROTECCIÓN OCULAR Y FACIAL	ACCESORIO DE SEGURIDAD VISOR MASCARA DE SOLDAR			4 MESES
	Ruido	PROTECCIÓN AUDITIVA	ACCESORIOS SEGURIDAD OREJERA ADAPTACIÓN			6 MESES
	Exposición a polvos, humos, vapores	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	ACCESORIOS SEGURIDAD RESPIRADOR MEDIA CARA			90 DÍAS

## SOLDADOR.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
CARGO: SOLDADOR						
FACTORES DE RIESGO	RIESGO	ACCESORIO EPI's / EPP	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ROTULACIÓN		FRECUENCIA DE CAMBIO
				ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO ANALIZADOS	Caída de personas desde diferente altura	ARNÉS	EQUIPO DE ALTURA ARNES SUSPENSIÓN Y ANTICAIDAS			1 AÑO
		LÍNEA DE VIDA	EQUIPO DE ALTURA LINEA DE VIDA DOBLE ANTICAIDA			1 AÑO
		CONECTORES	ACCESORIOS SEGURIDAD MOSQUETON 24 mm			1 AÑO
	Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	CASCO DE SEGURIDAD	ACCESORIOS SEGURIDAD CASCO TIPO 2 NORMAL			1 AÑO
	Cortes y Punzamientos	GUANTES	ACCESORIOS SEGURIDAD GUANTE PVC CORTO			12 DÍAS
		ZAPATOS DE SEGURIDAD	ROPA DE SEGURIDAD CALZADO BOTA DE CUERO			1 AÑO
	Proyección de partículas	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	ACCESORIO DE SEGURIDAD GAFA SENCILLA CLARA Y OSCURA			10 DÍAS
		PROTECTOR FACIAL	ACCESORIO SEGURIDAD VISOR MICA			8 DÍAS
	Contactos térmicos extremos	GUANTES CON RESISTENCIA TÉRMICA	ACCESORIO DE SEGURIDAD GUANTE DE CUERO			12 DÍAS
	Exposición a radiaciones térmicas Temperatura, ambientes calurosos	ROPA DE TRABAJO	ROPA DE SEGURIDAD (HOMBRE)			1 AÑO
		PROTECCIÓN OCULAR Y FACIAL	ACCESORIO DE SEGURIDAD VISOR MASCARA DE SOLDAR			4 MESES
	Ruido	PROTECCIÓN AUDITIVA	ACCESORIOS SEGURIDAD OREJERA ADAPTACIÓN			6 MESES
	Exposición a polvos, humos, vapores	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	ACCESORIOS SEGURIDAD RESPIRADOR MEDIA CARA			90 DÍAS

## 4. CAPITULO IV. DISCUSIÓN

### 4.1. Conclusiones

La adecuada identificación de peligros y evaluación de los riesgos mecánicos en los trabajos de montaje de perfilería de la empresa de construcción fue esencial para determinar los niveles de riesgo de los trabajadores expuestos en actividades ejecutadas diariamente; de esta manera se proponen medidas de acción correctivas y preventivas que permitirá mejorar las condiciones de trabajo disminuyendo los índices de incidentes y accidentes, incrementando la productividad, cumpliendo de esta manera el objetivo general del presente estudio.

Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que el uso de métodos para el análisis del presente estudio, fueron los apropiados para el tipo de riesgos que enfrentan los trabajadores, los mismos permitieron realizar una evaluación de riesgos mecánicos y de esta manera plasmar el punto de inicio para el diseño de propuestas de control necesarias para disminuir, minimizar y prevenir los riesgos detectados.

La evaluación realizada mediante los métodos GTC-45 y William Fine demuestra que existen varios niveles de riesgo alto y no aceptable; específicamente para los puestos de trabajo Ayudante, Armador-Montador y Soldador, los mismos han afectado y podrían afectar a los trabajadores, teniendo una probabilidad alta de que se presenten lesiones y daños en su integridad.

Una vez realizada la evaluación de riesgo para el puesto de trabajo de ayudante se puede concluir que las deficiencias más importantes encontradas en el puesto de trabajo se deben a la falta de dispositivos certificados para realizar trabajos en altura, ya que emplean escaleras de construcción artesanal, andamios inadecuados y adicional es importante mencionar que los trabajadores desconocen sobre el uso correcto de quipos de protección colectiva e individual

para trabajos en altura; como también la deficiencia en el conocimiento de los trabajadores en lo referente a los factores de riesgos a los que están expuestos y las consecuencias de los mismos. Por tanto, no se practica ningún tipo de cultura de prevención que evite o minimice la aparición de eventos no deseados en el proyecto.

Es por ello, que todas las medidas preventivas y correctivas que se han propuesto en este estudio tienen un enfoque para mejorar el puesto de trabajo empleando: Señalización de zonas de trabajo y los riesgos inherentes, equipos y herramientas adecuados para la actividad, también se pretende involucrar a los trabajadores en actividades relacionadas con la mejora de puesto de trabajo formando al personal y concienciación sobre los factores de riesgo expuestos y sus medidas de control.

Para el trabajo de Armador-montador y soldador existe riesgo alto y no aceptable o aceptable con medidas de control, en los trabajos en alturas, operación de herramientas eléctricas, proyección de partículas, caídas de objetos; los mismos se deben a la falta de procedimientos de trabajo, no existe el orden y limpieza del área de trabajo, con letreros y divisiones de área, la incorrecta utilización de EPI'S para la actividad y la falta de formación y capacitación del personal.

Es importante mencionar la necesidad del trabajo conjunto y el involucramiento de los mandos medios y altos, demandando de ellos un compromiso para ejecutar las acciones propuestas que implican una inversión ya que muchas jefaturas tienen una visión equívoca de la implicación de algunas acciones de mejora. En principio, dados los efectos se presentan los resultados obtenidos en la evaluación la implementación de una plataforma de elevación, la zonificación de áreas de trabajo, señalización y señalética preventiva, de obligatoriedad, de salvamento y de prohibición, la verificación y correcta utilización de herramientas eléctricas y manuales, la adquisición y entrega de EPI'S adecuados para cada actividad, el resultado

favorable de las medidas de control se reflejará en la disminución de ausentismos y restricciones médicas presentes actualmente en el proyecto, incrementando así el nivel de productividad.

De los datos de accidentes se desprende que los accidentes se han incrementado significativamente, esto se debe al aumento de los trabajos de montaje de perfiles y a la apertura de más centros de trabajo, por lo que se ha contratado nuevo personal, la mayoría de los cuales son personal sin experiencia y sin conocimientos básicos estándar. Donde la seguridad, de dicho personal no recibe formación ni entrenamiento en cuanto a los procedimientos de trabajo y los factores de riesgos expuestos.

#### **4.2. Recomendaciones**

Para complementar el diseño de medidas de control establecidas en el presente estudio se recomienda adicionar ciertos controles documentales que permitan garantizar el valor de las medidas propuestas.

Dar cumplimiento al programa de inspecciones de trabajo ayuda a identificar peligros, medir y evaluar riesgos, y establecer y aplicar medidas de prevención y control que ayuden a minimizar los accidentes laborales.

Establecer procedimientos de trabajo seguro en el cual se detallen las medidas de control implementadas, los responsables y la identificación de peligros y evaluación de riesgos obtenidos.

Implementar plataformas de elevación tipo tijera, para la realización de los trabajos a distinto nivel y altura, efectuando una capacitación y formación al personal para la operación de dichas plataformas elevadoras, a su vez entregar un stickers al personal calificado para operar los mencionados equipos y la revisión periódica mediante una liberación mensual.

Implementar pantallas que protejan de la proyección de partículas, lista de máquinas, equipos y herramientas utilizados para seguimiento para mantenimiento preventivos y correctivos de estos, de esta forma minimizar fallas que involucren a daños humanos, paros en los procesos, causado por peligros mecánicos

Establecer procesos de entrenamiento, formación y capacitación del personal antiguo y el personal nuevo, optimizar el proceso de selección del personal comprobando y evaluando los conocimientos básicos de seguridad, evaluar la inducción realizada al personal que ingresa y concienciar a los trabajadores de la importancia de la seguridad en el trabajo. Para implementar los controles recomendados, priorice las siguientes posiciones más importantes:

### **Ayudante**

- Utilización de plataformas de elevación en trabajos a distinto nivel y en alturas, contando con la capacitación de operación segura de esos equipos.
- Señalización de zonas de trabajo y colocación de señaléticas de seguridad, adicional pantallas de protección.
- Realizar la inspección de equipos, herramientas eléctricas y manuales y verificando que todo elemento giratorio cuente con guardas de protección necesarias.
- Implementar la metodología de las 5'S con el fin de garantizar el orden y limpieza del área de trabajo.
- Realizar la inspección de los EPI'S entregados al personal, realizar el recambio necesario y la verificación de su correcto uso.

### **Armador-montador**

- Utilización de plataformas de elevación en trabajos a distinto nivel y en alturas, contando con la capacitación de operación segura de esos equipos.

- Dar cumplimiento con el programa de mantenimiento preventivo de las máquinas y herramientas eléctricas.
- Recurrir a las herramientas adecuadas para completar las funciones o tareas en las que participan y las cuales son diseñadas.
- Fomentar a que cada trabajador realice el Check List de los equipos, herramientas utilizadas antes y realizando trabajos habituales.
- Verifique que todos los equipos cuenten con los dispositivos de seguridad como guardas o paradas de emergencia.
- Establecer procedimiento de trabajo que incluya los controles implementados.
- Implementar la metodología de las 5'S con el fin de garantizar el orden y limpieza del área de trabajo.
- Realizar la inspección de los EPI'S entregados al personal, realizar el recambio necesario y la verificación de su correcto uso.
- Capacitar al personal a que use de manera correcta y mantenimiento de equipos de protección para trabajos en altura.
- Consultar la lista de equipos de protección para trabajos en altura

### **Soldador**

- Utilización de plataformas de elevación en trabajos a distinto nivel y en alturas, contando con la capacitación de operación segura de esos equipos.
- Marca de área de trabajo y colocación de señaléticas de seguridad, adicional pantallas de protección.
- Dar cumplimiento con el plan de mantenimiento preventivo de las máquinas y herramientas eléctricas.
- Capacite a los empleados para que usen y mantengan correctamente el equipo de protección para trabajos en altura

- Consultar la lista de equipos de protección para trabajos en altura.
- Implementar la metodología de las 5'S con el fin de garantizar el orden y limpieza del área de trabajo.
- Check List de plataformas elevadoras.
- Ubicar los puntos de anclaje correctos.

Las recomendaciones y las medidas de control establecidas en el presente trabajo serán entregadas a la dirección de la empresa de construcción para su debido estudio y análisis de las medidas propuestas analizando los beneficios obtener versus las inversión realizar, teniendo un costo beneficio.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

### Bibliografía

- Aguirre, J. d. (2015). Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12212>
- Asamblea Nacional. (2015).
- Berenice I. Ferrari Goelzer, p. 4, Enciclopedia OIT. (s.f.).
- Berenice I. Ferrari Goelzer, p. 4, Enciclopedia OIT. (2018). Madrid.
- Berenice I. Ferrari Goelzer, p. 4. (2018).
- Díaz, J. M. (2012). Seguridad e higiene del trabajo, técnicas de prevención de riesgo laborales. Mexico: TÉBAR FLORES, S.L.
- Dirección del Trabajo. (10 de mayo de 2016). Ministerio del Trabajo. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/>
- Goelzer, B. I. (2018). Identificación de factores de riesgo . Enciclopedia OIT.
- GTC45. (20 de 06 de 2012). GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA. Obtenido de <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- Hernández, S. R., & Fernández, C. C. (2010). Metodología de la Investigación. Mexico: Quinta edición Mc Graw Hill. México. 613 p.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (10 de 11 de 1995). Ley 31, Prevención de Riesgos Laborales. Madrid, España.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (10 de 11 de 2006). Real Decreto: 1299, Cuadro de Enfermedades Ocupacionales. 1. Madrid, España.
- L, R. (2018).
- Lluco. (2013).
- Mero Villamar, V. H. (2018).

- Ministerio de Trabajo. (s.f.). Categorización de riesgo. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/escuela-superior-politecnica-de-chimborazo/ingenieria-en-mantenimiento-industrial/apuntes/categorizacion-de-riesgos-por-actividades-de-produccion/10399532/view>
- OMS. (1950).
- Otero, J. J. (1993). Riesgo del trabajo del personal sanitario. Madrid: McGraw-Hill.
- Pazmiño. (2018).
- Resolucion 001-2018 CISHT. (10 de enero de 2018). Ministerio del Trabajo. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/RESOLUCION-001-28-03-2018-1.pdf?x42051>
- ROMERO, L. (2018).
- RUBIO, J. (2004). Métodos de Evaluación de riesgos Laborales. Castilla.
- SIGWEB. (23 de 11 de 2017). Matriz de Riesgo, Evaluación y Gestión de Riesgos . Obtenido de <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/MatrizdeRiesgo.pdf>
- UNIR. (2020).
- Ureña, J. d. (2015). Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12212>
- Zambrano. (1962).
- Llucó, R. (2013). Aplicación del método William Fines para la Evaluación de Riesgos Laborales en Motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. Retrieved from <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/3148/1/85T00284.pdf>
- Mero Villamar, I. C., Valdivieso Herrera, M. V., & Herrera Valdivieso, J. E. (2018). Influencia de la sostenibilidad en el sector de la construcción en Ecuador sobre el

- producto interno bruto PIB periodo 2010-2016. Retrieved from <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/construccion-ecuador-pib.html>
- Pazmiño, C. (2018). Evaluación de riesgos mecánicos y la responsabilidad solidaria en actividades de construcción del gobierno provincial de Tungurahua. Retrieved from [file:///C:/Users/Sofi/Downloads/Tesis\\_t1406id.pdf](file:///C:/Users/Sofi/Downloads/Tesis_t1406id.pdf)
- Poveda, K. (n.d.). Identificación de Peligros, y Valoración de Riesgos Según la Norma GTC 45 en la Empresa Avitec Construcciones SAS. Retrieved from 2019 website: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/31343/kjpovedar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivadeneira, J. (2019). Comparación entre metodología de la evaluación de riesgos de seguridad en la construcción de la superestructura de un edificio en el DMQ. Retrieved from [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16651/COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD JORGE RIVADENEIRA OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16651/COMPARACIÓN_ENTRE_METODOLOGÍAS_DE_LA_EVALUACIÓN_DE_RIESGOS_DE_SEGURIDAD_JORGE_RIVADENEIRA_OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Romero, S. (2018). Identificación de riesgos laborales aplicando metodología GTC 45 en hospital Santa Teresita - Cantón Santa Rosa. Retrieved from <http://186.3.32.121/bitstream/48000/13078/1/ECUACS-2018-GEA-DE00017.pdf>
- UNIR. (2020). Riesgos laborales en la construcción: ¿cómo evaluarlos y prevenirlos? Retrieved from <https://www.unir.net/ingenieria/revista/riesgos-laborales-construccion/>

## **6. ANEXOS**

**Anexo 1. Matriz GTC 45 por tareas de puestos de trabajo.**

**Anexo 2. Matriz de riesgo William Fine por puesto de trabajo.**