



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL Y PLAN  
MÍNIMO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SOTEIN Y SU  
INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD DE LOS PUESTOS DE TRABAJO**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

**Autor**

Paul Alexander Trujillo Fierro

**Tutor**

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

QUITO – ECUADOR

2018

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Director del trabajo de Titulación “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL Y PLAN MÍNIMO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SOTEIN Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD DE LOS PUESTOS DE TRABAJO” presentado por Paul Alexander Trujillo Fierro, para optar por el título de Ingeniero Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho proyecto de tesis ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

D.M. Quito, 21 de Agosto del 2018

.....

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

C.C.: 1708520265

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Paul Alexander Trujillo Fierro declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL Y PLAN MÍNIMO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SOTEIN Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD DE LOS PUESTOS DE TRABAJO”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 22 días del mes de Agosto de 2018, firmo conforme:

Autor: Paul Alexander Trujillo Fierro  
Firma:  
Número de Cédula: 171992318-5  
Dirección: Pichincha, Quito, Calderón  
Correo Electrónico: paultruji@hotmail.es  
Teléfono: 0984251472

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

D.M. Quito, 22 de Agosto del 2018

.....

Paul Alexander Trujillo Fierro

C.C.: 1719923185

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el tema: Titulación “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL Y PLAN MÍNIMO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SOTEIN Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD DE LOS PUESTOS DE TRABAJO”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, ..... del 2018

.....

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

.....

**VOCAL 1**

.....

**VOCAL 2**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto dedico a mis padres y hermano, quienes me apoyaron incondicionalmente brindándome todo su apoyo para culminar con éxito mis estudios universitarios. También dedico a mis familiares y amigos que me brindaron un grano de arena para cumplir mis metas y esta etapa de mi vida

Paul Alexander Trujillo Fierro

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios en primer lugar por darme salud y bendiciones para lograr culminar mis estudios universitarios.

Agradezco también a la Universidad Tecnológica Indoamérica y a sus docentes por brindarme los conocimientos para llegar a ser un buen profesional de la rama de Ingeniería Industrial

Paul Alexander Trujillo Fierro

## ÍNDICE GENERAL

| <b>Preliminares</b>                    | <b>Pág.</b> |
|----------------------------------------|-------------|
| ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ..... | i           |
| APROBACIÓN DEL TUTOR .....             | ii          |
| AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR ..... | iii         |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....      | iv          |
| APROBACIÓN TRIBUNAL .....              | v           |
| DEDICATORIA .....                      | vi          |
| AGRADECIMIENTO .....                   | vii         |
| ÍNDICE GENERAL .....                   | viii        |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                | xii         |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                 | xiii        |
| RESUMEN EJECUTIVO .....                | xv          |
| EXECUTIVE SUMMARY .....                | xvi         |
| INTRODUCCIÓN .....                     | 1           |
| <br><b>CAPÍTULO I</b> .....            | <br>2       |
| <b>EL PROBLEMA</b> .....               | 2           |
| Tema .....                             | 2           |
| Línea de investigación .....           | 2           |
| Planteamiento de problema .....        | 2           |
| Macro: .....                           | 2           |
| Meso: .....                            | 4           |
| Micro: .....                           | 5           |
| Árbol de problema .....                | 6           |
| Análisis crítico .....                 | 7           |
| Prognosis .....                        | 7           |
| Formulación del problema .....         | 8           |
| Justificación .....                    | 9           |
| Objetivos .....                        | 10          |
| General .....                          | 10          |
| Específicos .....                      | 10          |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| <b>CAPÍTULO II</b>                                                  | 11 |
| <b>MARCO TEÓRICO</b>                                                | 11 |
| Antecedentes investigativos                                         | 11 |
| Fundamentación Técnica                                              | 13 |
| Fundamentación Legal                                                | 14 |
| Categorías fundamentales                                            | 15 |
| Red de categorías                                                   | 15 |
| Constelación de ideas de la variable independiente                  | 16 |
| Constelación de ideas de la variable dependiente                    | 17 |
| Hipótesis                                                           | 21 |
| Señalamiento de Variables                                           | 21 |
| Variable Independiente                                              | 21 |
| Variable Dependiente                                                | 21 |
| <b>CAPÍTULO III</b>                                                 | 22 |
| <b>METODOLOGÍA</b>                                                  | 22 |
| Enfoque de la modalidad                                             | 22 |
| Modalidad básica de la investigación                                | 22 |
| Tipo de investigación                                               | 23 |
| Exploratoria                                                        | 23 |
| Descriptiva                                                         | 23 |
| Población y muestra                                                 | 24 |
| Operacionalización de variables                                     | 25 |
| Variable independiente                                              | 25 |
| Variable dependiente:                                               | 26 |
| Plan de recolección de información                                  | 27 |
| Aplicación de instrumentos de recolección de información            | 28 |
| <b>CAPÍTULO IV</b>                                                  | 29 |
| <b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>                      | 29 |
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Torno            | 29 |
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Fresado          | 33 |
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de la Prensa        | 37 |
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Amoladora        | 41 |
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Taladro de Banco | 46 |

|                                                                                                               |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)..... | 50     |
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Soldadura con gas inerte de metal (MIG).....               | 56     |
| Evaluación de riesgos mecánicos de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG) .....                           | 58     |
| Análisis e Interpretación del puesto de trabajo del Compresor .....                                           | 62     |
| Análisis del Plan Mínimo de Seguridad .....                                                                   | 65     |
| Verificación de Hipótesis.....                                                                                | 66     |
| Conclusiones.....                                                                                             | 69     |
| Recomendaciones .....                                                                                         | 70     |
| <br><b>CAPÍTULO V</b> .....                                                                                   | <br>71 |
| <b>PROPUESTA</b> .....                                                                                        | 71     |
| Título .....                                                                                                  | 71     |
| Datos de la Propuesta .....                                                                                   | 71     |
| Antecedentes de la Propuesta .....                                                                            | 71     |
| Objetivos.....                                                                                                | 72     |
| Objetivo General.....                                                                                         | 72     |
| Objetivos Específicos .....                                                                                   | 72     |
| Justificación.....                                                                                            | 72     |
| Factibilidad .....                                                                                            | 73     |
| Metodología.....                                                                                              | 73     |
| Selección de alternativas para Torno .....                                                                    | 74     |
| Alternativa N°1: Guarda Protectora en C para Torno.....                                                       | 75     |
| Ventajas y Desventajas de la Alternativa N°1 .....                                                            | 75     |
| Alternativa N°2: Guarda Protectora Semicircular .....                                                         | 76     |
| Ventajas y Desventajas de la Alternativa N°2 .....                                                            | 76     |
| Criterios de Selección .....                                                                                  | 77     |
| Valoración de la Alternativa .....                                                                            | 77     |
| Propiedades de los materiales a utilizar .....                                                                | 79     |
| Diseño de Guarda Protectora para Torno .....                                                                  | 80     |
| Dimensiones.....                                                                                              | 80     |
| Peso del Vidrio.....                                                                                          | 80     |
| Peso estructura .....                                                                                         | 82     |
| Cálculo Soldadura.....                                                                                        | 85     |
| Cálculos a flexión .....                                                                                      | 88     |

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Para calcular la fuerza de la carga distribuida se utilizará la siguiente fórmula. ....                      | 88  |
| Bisagras.....                                                                                                | 94  |
| Diseño de Guarda Protectora para Fresadora .....                                                             | 95  |
| Dimensiones.....                                                                                             | 95  |
| Peso del Vidrio.....                                                                                         | 95  |
| Peso estructura .....                                                                                        | 96  |
| Cálculo Soldadura.....                                                                                       | 98  |
| Cálculos a flexión .....                                                                                     | 100 |
| Para calcular la fuerza de la carga distribuida se utilizará la fórmula (10) descrita<br>anteriormente. .... | 100 |
| Bisagras.....                                                                                                | 105 |
| Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo.....                                                 | 105 |
| Análisis Financiero .....                                                                                    | 106 |
| Beneficios .....                                                                                             | 107 |
| Cálculo de los beneficios.....                                                                               | 107 |
| Cálculo del VAN y TIR.....                                                                                   | 107 |
| Impacto Ambiental .....                                                                                      | 109 |
| Grafico PERT y CPM.....                                                                                      | 109 |
| Conclusiones.....                                                                                            | 111 |
| Recomendaciones .....                                                                                        | 112 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                           | 113 |
| ANEXOS.....                                                                                                  | 114 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura N° 1: Estadística de aviso de accidentes de trabajo .....                                                | 4   |
| Figura N° 2: Árbol de problemas .....                                                                           | 6   |
| Figura N° 3: Red de categorías.....                                                                             | 15  |
| Figura N° 4: Constelación de ideas de la variable independiente .....                                           | 16  |
| Figura N° 5: Constelación de ideas de la variable dependiente .....                                             | 17  |
| Figura N° 6: Factores de riesgos mecánicos.....                                                                 | 31  |
| Figura N° 7: Medición de riesgos físicos .....                                                                  | 32  |
| Figura N° 8: Factores de riesgos mecánicos.....                                                                 | 35  |
| Figura N° 9 : Medición de riesgos físicos .....                                                                 | 36  |
| Figura N° 10: Factores de riesgos mecánicos.....                                                                | 39  |
| Figura N° 11: Evaluación riesgo ergonómico de la Prensa .....                                                   | 40  |
| Figura N° 12: Factores de riesgos mecánicos.....                                                                | 43  |
| Figura N° 13: Medición de riesgos físicos .....                                                                 | 44  |
| Figura N° 14: Evaluación riesgo ergonómico de la Amoladora.....                                                 | 46  |
| Figura N° 15: Medición de riesgos físicos .....                                                                 | 49  |
| Figura N° 16: Evaluación riesgo ergonómico del Taladro de Banco .....                                           | 50  |
| Figura N° 17: Factores de riesgo .....                                                                          | 52  |
| Figura N° 18: Medición de riesgos físicos .....                                                                 | 53  |
| Figura N° 19: Evaluación riesgo ergonómico de la soldadura al arco mediante electrodo<br>revestido (SMAW) ..... | 55  |
| Figura N° 20: Campana de extracción de gases .....                                                              | 55  |
| Figura N° 21: Factores de riesgo .....                                                                          | 58  |
| Figura N° 22: Medición de riesgos físicos .....                                                                 | 59  |
| Figura N° 23: Evaluación riesgo ergonómico de la Soldadura con gas inerte de metal<br>(MIG).....                | 61  |
| Figura N° 24: Campana de extracción de gases .....                                                              | 61  |
| Figura N° 25: Medición de riesgos físicos .....                                                                 | 64  |
| Figura N° 26: Regresión Lineal.....                                                                             | 67  |
| Figura N° 27: Guarda Protectora alternativa N°1.....                                                            | 75  |
| Figura N° 28: Guarda Protectora alternativa N°2.....                                                            | 76  |
| Figura N° 29: Guarda Protectora en C para Torno .....                                                           | 78  |
| Figura N° 30: Secciones de vidrio en Guarda para Torno.....                                                     | 81  |
| Figura N° 31: Estructura de Guarda para Torno .....                                                             | 83  |
| Figura N° 32: Carga Distribuida a Flexión del Torno .....                                                       | 89  |
| Figura N° 33: Carga Puntual a flexión del Torno.....                                                            | 90  |
| Figura N° 34: Diagrama de Esfuerzo Cortante del Torno .....                                                     | 91  |
| Figura N° 35: Diagrama de Momento Flector del Torno .....                                                       | 92  |
| Figura N° 36: Bisagra de dos alas para Torno.....                                                               | 94  |
| Figura N° 37: Sección de vidrio en Guarda para Fresadora .....                                                  | 96  |
| Figura N° 38: Estructura de Guarda para Fresadora .....                                                         | 97  |
| Figura N° 39: Diagrama de Carga Distribuida de la Fresadora.....                                                | 101 |
| Figura N° 40: Carga Puntual a flexión de la Fresadora.....                                                      | 101 |
| Figura N° 41: Diagrama de Esfuerzo Cortante de la Fresadora .....                                               | 103 |
| Figura N° 42: Diagrama de Momento Flector de la Fresadora .....                                                 | 103 |
| Figura N° 43: Bisagras de dos alas para Fresadora .....                                                         | 105 |
| Figura N° 44: Diagrama CMP .....                                                                                | 110 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1: Población .....                                                                                            | 24 |
| Tabla N° 2: Operacionalización de variable independiente .....                                                         | 25 |
| Tabla N° 3: Operacionalización de variable dependiente .....                                                           | 26 |
| Tabla N° 4: Plan de recolección de información .....                                                                   | 27 |
| Tabla N° 5: Matriz de análisis de factores de riesgo del Torno .....                                                   | 30 |
| Tabla N° 6: Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos .....                                                   | 31 |
| Tabla N° 7: Medición de ruido en Torno .....                                                                           | 33 |
| Tabla N° 8: Medición de iluminación en Torno.....                                                                      | 33 |
| Tabla N° 9: Matriz de análisis de factores de riesgo de la Fresadora.....                                              | 34 |
| Tabla N° 10: Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos .....                                                  | 35 |
| Tabla N° 11: Medición de ruido en la Fresadora .....                                                                   | 37 |
| Tabla N° 12: Medición de iluminación en la Fresadora.....                                                              | 37 |
| Tabla N° 13: Matriz de análisis de factores de riesgo de la Prensa.....                                                | 38 |
| Tabla N° 14: Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos .....                                                  | 39 |
| Tabla N° 15: Matriz de análisis de factores de riesgo de Amoladora .....                                               | 42 |
| Tabla N° 16: Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos .....                                                  | 43 |
| Tabla N° 17: Medición de ruido en la Amoladora .....                                                                   | 45 |
| Tabla N° 18: Medición de iluminación en la Amoladora.....                                                              | 45 |
| Tabla N° 19: Matriz de análisis de factores de riesgo de Taladro de Banco.....                                         | 47 |
| Tabla N° 20: Tabla estadística de factor de riesgo mecánico.....                                                       | 48 |
| Tabla N° 21: Medición del ruido en el Taladro de Banco.....                                                            | 49 |
| Tabla N° 22: Medición de iluminación en el Taladro de Banco .....                                                      | 49 |
| Tabla N° 23: Matriz de análisis de factores de riesgo de soldadura al arco mediante<br>electrodo revestido (SMAW)..... | 51 |
| Tabla N° 24: Tabla estadística de factores de riesgo.....                                                              | 52 |
| Tabla N° 25: Medición del ruido en la Soldadura al arco mediante electrodo revestido<br>(SMAW) .....                   | 54 |
| Tabla N° 26: Medición de iluminación en la Soldadura al arco mediante electrodo<br>revestido (SMAW) .....              | 54 |
| Tabla N° 27: Matriz de análisis de factores de riesgo de Soldadura con gas inerte de<br>metal (MIG).....               | 57 |
| Tabla N° 28: Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos .....                                                  | 58 |
| Tabla N° 29: Medición de ruido en Soldadura con gas inerte de metal (MIG).....                                         | 60 |
| Tabla N° 30: Medición de iluminación en Soldadura con gas inerte de metal (MIG)...                                     | 60 |
| Tabla N° 31: Matriz de análisis de factores de riesgo del Compresor .....                                              | 63 |
| Tabla N° 32: Medición de ruido en el Compresor .....                                                                   | 64 |
| Tabla N° 33: Medición de iluminación en el Compresor.....                                                              | 65 |
| Tabla N° 34: Mínimos Cuadrados .....                                                                                   | 66 |
| Tabla N° 35: Resultados de mínimos cuadrados .....                                                                     | 67 |
| Tabla N° 36: Ventajas y Desventajas alternativa N°1 .....                                                              | 75 |
| Tabla N° 37: Ventajas y Desventajas alternativa N°2.....                                                               | 76 |
| Tabla N° 38: Valoración de la alternativa .....                                                                        | 77 |
| Tabla N° 39: Selección de alternativa .....                                                                            | 78 |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla N° 40: Propiedades mecánicas del acero A36.....       | 79  |
| Tabla N° 41: Propiedades mecánicas del vidrio.....          | 79  |
| Tabla N° 42: Nivel de resistencia del metal de aporte ..... | 85  |
| Tabla N° 43: Resistencias mínimas determinísticas.....      | 86  |
| Tabla N° 44: Inversión .....                                | 106 |
| Tabla N° 45: Cálculo VAN y TIR.....                         | 108 |
| Tabla N° 46: Tabla PERT.....                                | 109 |

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**  
**Y COMUNICACIÓN**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA: “ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL Y PLAN MÍNIMO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SOTEIN Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD DE LOS PUESTOS DE TRABAJO”

**AUTOR:** Paul Alexander Trujillo Fierro

**TUTOR:** Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación está enfocada al estudio de los factores de riesgos laborales y la incidencia en la seguridad de los puestos de trabajo de la empresa SOTEIN. Luego de analizar los factores de riesgos en ocho puestos de trabajo de la organización mediante la matriz GTC-45, se pudo determinar que los riesgos mecánicos de golpe por partículas calientes proyectadas y atrapamiento son los riesgos que más atentan a la seguridad de cada trabajador tanto en el torno como en la fresadora. A estos le prosiguen los factores de riesgos físicos de iluminación y ruido, y los factores de riesgos ergonómicos. Para disminuir la probabilidad de accidentes por los factores de riesgos mecánicos antes mencionados se diseñó guardas protectoras para el torno y fresadoras con la finalidad de prevenir futuros accidentes y que el trabajador se sienta a gusto en el puesto de trabajo. Para los factores de riesgos físicos que se mencionó anteriormente se realizó un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo el cual es un documento guía para la empresa en dar a conocer a todos los trabajadores el uso correcto de los equipos de protección personal, las obligaciones tanto para el trabajador como para el empleador así como también una guía de cómo actuar ante algún accidente que se haya producido en las instalaciones y la debida comunicación a los altos directivos.

**Descriptor:** Factores de riesgo laboral, factores de riesgo mecánicos, factores de riesgos físicos, factores de riesgos ergonómicos, puestos de trabajo, seguridad en el trabajo.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**  
**Y COMUNICACIÓN**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TOPIC:** "ANALYSIS OF THE FACTORS OF LABOR RISK AND MINIMAL PLAN OF THE WORKERS OF THE COMPANY SOTEIN AND HIS INCIDENT IN THE SAFETY OF THE WORKING PLACES"

**AUTHOR:** Paul Alexander Trujillo Fierro

**TUTOR:** Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

**EXECUTIVE SUMMARY**

The present investigation is focused on the study of occupational risk factors and the incidence in the safety of the jobs of the company SOTEIN. After analyzing the risk factors in eight jobs of the organization through the matrix GTC-45, it was possible to determine that the mechanical risks of blow by hot projected particle and entrapment are those that most affect the safety of each worker in both the lathe as in the milling machine. These are followed by physical risk factors for lighting and noise, and ergonomic risk factors. In order to reduce the probability of accidents due to the mechanical risk factors mentioned above it was designed protective guards for the lathe and milling machines in order to prevent future accidents and for the worker to feel safe in the workplace. For the physical risk factors mentioned above, it was possible to perform an Internal Regulation of Hygiene and Safety at Work, which constitutes a guide document for the company with the purpose to make known to all workers the correct use of personal protective equipment, the obligations for both the worker and the employer, as well as a guide on how to act in the event of an accident occurring in the facilities and Timely communication to senior managers.

**Descriptors:** Occupational risk factors, mechanical risk factors, physical risk factors, ergonomic risk factors, jobs, workplace safety

## **INTRODUCCIÓN**

Esta investigación plantea el estudio del Análisis de los factores de riesgo laboral y plan mínimo de los trabajadores de la empresa SOTEIN y su incidencia en la seguridad de los puestos de trabajo.

En el capítulo I, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, se realiza el planteamiento del problema elaborando la contextualización, prognosis, tomando en cuenta la problemática actual de la empresa.

En el capítulo II, MARCO TEÓRICO, contiene los antecedentes, las fundamentaciones, las variables de estudio, definición de términos y la hipótesis.

En el capítulo III, LA METODOLOGÍA, se expresa el enfoque de la modalidad de la investigación, tipo de investigación, operacionalización de variables y los instrumentos de recolección de información.

En el capítulo IV, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, se realiza la evaluación de los factores de riesgos mecánicos por medio de la matriz GTC-45, se usa instrumentación para evaluar los factores de riesgos físicos, se utiliza metodología Check List Ocra para evaluar los factores de riesgos ergonómicos, se expresan las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

En el capítulo V, PROPUESTA, se presenta la propuesta como guardas protectoras para torno y fresadora, se elabora un reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo y la factibilidad de la propuesta

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Tema**

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORAL Y PLAN MÍNIMO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA “SOTEIN” Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

#### **Línea de investigación**

Según las Líneas de Investigación de la Universidad Tecnológica Indoamérica del Período 2017-2020 estipula:

**“Medio ambiente y Gestión de Riesgo.- Esta línea de investigación se enmarca en proporcionar directrices para la protección del medio ambiente y manejo adecuado de los recursos naturales de conformidad a los parámetros de la legislación nacional (derechos y obligaciones) e internacional vigente, tanto como para la seguridad ambiental y laboral de estos recursos – inputs y outputs (agua, energía, materias primas, productos, emisiones, residuos y vestidos): así como, para la protección de la población civil, más específicamente en lo que compete a la gestión del riesgo” (Indoamérica, 2017, pág. 4).**

#### **Planteamiento de problema**

##### **Contextualización**

##### **Macro:**

La seguridad industrial es un área encaminada a identificar los riesgos potenciales que puedan presentarse en una industria, las personas diariamente están expuestas a una probabilidad de sufrir lesiones o alteraciones tanto físicas como emocionales en los puestos de trabajo relacionados con las actividades que desempeñan en cada organización.

Según OMS (2017) afirma:

**“Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos**

**representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión” (pág. 1).**

Por este motivo es de vital importancia la detección de cada uno de los factores de riesgo laboral para realizar un control oportuno y evitar cualquier accidente y enfermedad que se pueda ocasionar. Cabe recalcar que existen diversos factores de riesgo laboral dependiendo en donde se encuentre la persona y a que se dedica la organización

Según estudios realizados por Organización Internacional de Trabajo analiza las cifras de mortalidad y enfermedades profesionales por el hecho de no tomar conciencia sobre la seguridad de los trabajadores o por no implementar algún sistema de prevención ante posibles riesgos laborales.

Según OIT (2013) afirma:

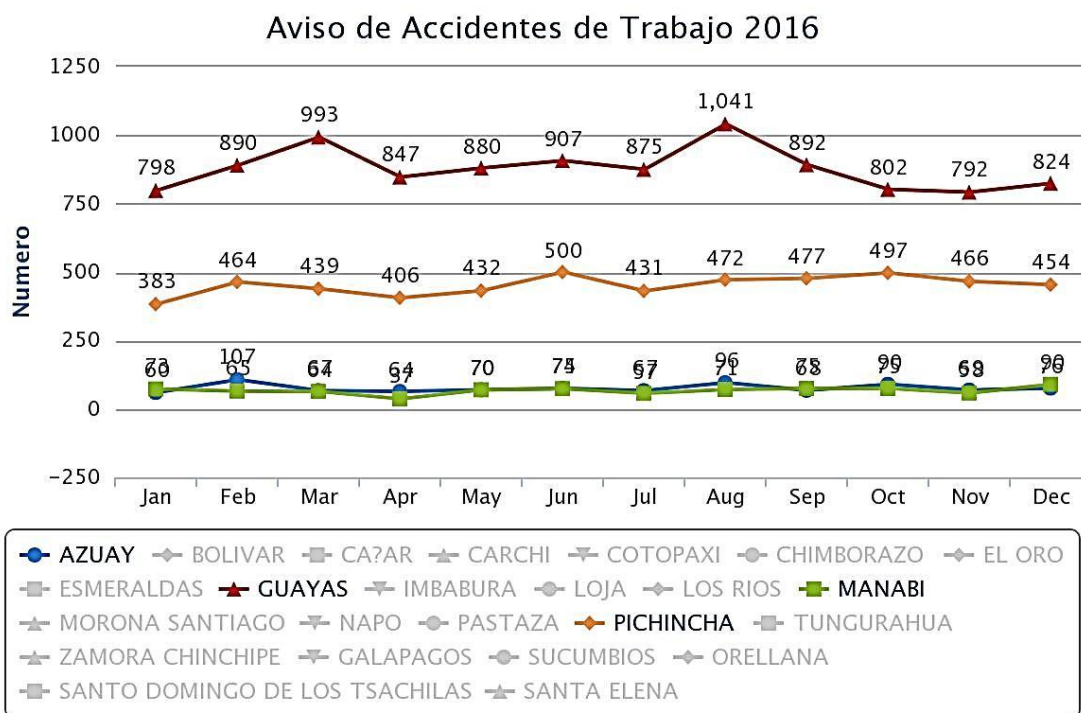
**“La OIT estima que, a nivel mundial, la cifra de mortalidad por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales es de aproximadamente 2 millones al año. Se estima en 270 millones la cifra anual total de accidentes profesionales mortales y no mortales, y que 160 millones de trabajadores padecen de enfermedades profesionales” (pág. 1).**

Es evidente en la mayoría de las microempresas no aplicar parámetros previos a la seguridad industrial; por tal razón la alta gerencia no acostumbre a implantar planes de seguridad para mitigar o reducir los accidentes laborales.

Cabe mencionar que por ocurrencia de accidentes laborales, se presentan varios problemas en las empresas principalmente afectando al trabajador, haciendo que las organizaciones gestionen sus planes de acción de seguridad para disminuir a lo mínimo los accidentes que afectan directamente a la producción, lo que encarece al producto final y por lo tanto la organización se ve obligada a la pérdida de competitividad en los mercados generando desempleo, enfermedades, paros intempestivos en la producción, demandas por enfermedades laborales.

### Meso:

En investigaciones realizadas por el Seguro General de Riesgos del Trabajo, expone una tabla estadística sobre los avisos de accidentes en el periodo 2016 a causa de los riesgos laborales.



**Figura N° 1:** Estadística de aviso de accidentes de trabajo  
**Fuente:** SGRT IESS 2016

Como se muestra en esta cita, en el Ecuador existe un porcentaje alto de accidentes de trabajo, se puede evidenciar que la provincia de Guayas es la que más reportes de accidentes ha reportado, le sigue Pichincha y por ultimo Azuay y Manabí. El sistema de registro de accidentes y enfermedades en el Ecuador es sumamente deficiente; las empresas pequeñas por el hecho del número de trabajadores que poseen no ven necesario el implementar medidas de prevención ante riesgos laborales y son estas las que más accidentes reportan.

En el Ecuador las microempresas por el número de trabajadores no optan por implementar un Plan Mínimo de Seguridad o una medida de seguridad. Por este motivo los indicadores de accidentalidad en el registro del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) manifiesta que las pequeñas empresas son las que reportan más accidentes producidos por los riesgos laborales de cada entidad.

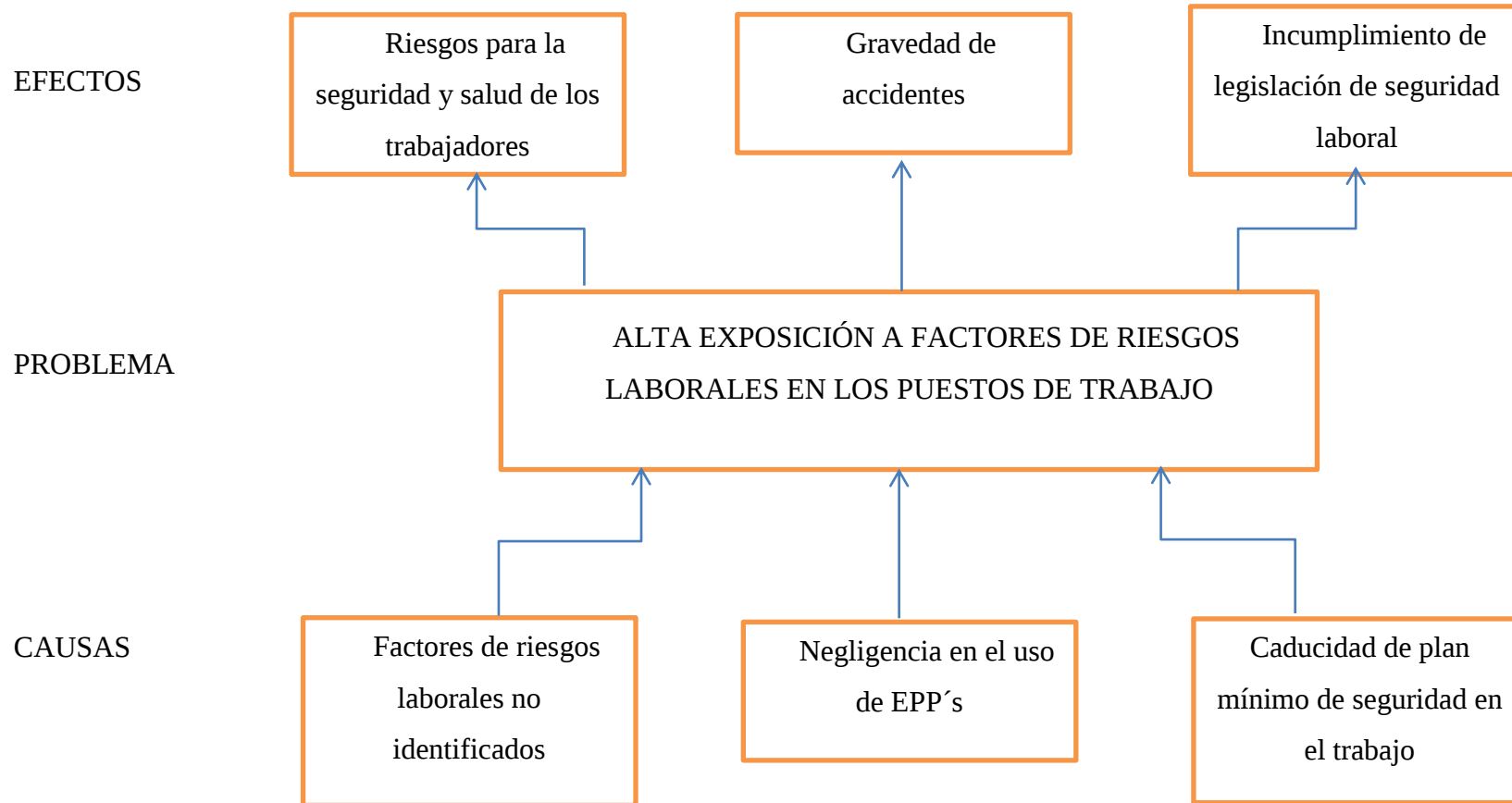
**Micro:**

La empresa “SOTEIN”, ubicada en Quito – Ecuador; se dedica a actividades de mecánica industrial vinculada a la fabricación de partes y piezas para equipos industriales y petroleros, como también la fabricación de puertas y ventanas de metal.

El plan mínimo de seguridad con el que cuenta la empresa se encuentra caducado desde el año 2015. Este documento nunca se lo puso en práctica por lo que los factores de riesgos laborales están presentes en cada uno de los puestos de trabajo.

Los trabajadores operan grandes máquinas, como tornos, fresadoras, moladoras y taladros, durante toda la jornada laboral y están expuestos directa o indirectamente a factores de riesgo, sumado a esto la excesiva confianza por parte de los trabajadores en la operación de la maquinaria en sus tareas diarias, se evidencia una alta probabilidad de ocurrencia de un accidente ya sea por una acción o condición subestándar.

### Árbol de problema



**Figura N°: 2** Árbol de problemas  
**Elaborador por:** Paul Trujillo

### **Análisis crítico**

La empresa “SOTEIN” está dedicada a la elaboración de partes y piezas de quipos industriales, tiene como problema la alta exposición a factores de riesgos laborales en los puestos de trabajo. Al no existir medidas de prevención ante estos riesgos los trabajadores están expuestos a la ocurrencia de algún accidente.

Una de las causas son los factores de riesgos laborales no identificados, por esta causa existe riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa, también se puede manifestar que por este motivo muchos de los trabajadores están expuestos a presentar enfermedades laborales o surgir un accidente.

Otra de las causas se refiere a la negligencia en uso de implementos de seguridad o comúnmente llamados los EPP (Equipos de Protección Personal), por este motivo el ambiente de trabajo no es el adecuado, el cual aumenta el índice de producirse accidentes graves a la integridad del trabajador, daño a la infraestructura o a los equipos de la empresa. También puede ocurrirse la falta de EPP y los trabajadores no se sientan a gusto o en confort y repercute notablemente en el desempeño de sus actividades.

Por último punto se pudo evidenciar que la empresa “SOTEIN” tiene caducado el Plan Mínimo de Seguridad con ello está incumpliendo con la Legislación de Seguridad Laboral por lo tanto puede recibir sanciones monetarias o incluso la suspensión de actividades de la empresa.

Teniendo en cuenta las diversas causas existentes, la propuesta se enfocará en minimizar todos los efectos generados por los factores de riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores.

### **Prognosis**

La falta de identificación de los factores de riesgos laborales en los puestos de trabajo en la empresa “SOTEIN”, puede generar un incremento en la probabilidad de ocurrencia de accidentes y de enfermedades laborales hacia los operadores, y

esto puede implicar contingencias para la empresa, por la indemnización del trabajador, generando un gasto para la compañía.

Como consecuencia de los accidentes y enfermedades laborales tendríamos el incremento del índice de ausentismo por parte de los trabajadores, repercutiendo en la carga laboral para el resto de trabajadores que deben cumplir con las tareas planificadas.

Por esta razón, es importante la identificación de los factores de riesgo laboral para garantizar la seguridad de cada uno de los trabajadores de la empresa y así también precautelar un daño en la infraestructura o en la maquinaria, que directamente influirá en la producción y en la calidad del producto final, lo que puede desencadenar en una pérdida de competitividad empresarial.

### **Formulación del problema**

¿Cómo evaluar la gestión técnica de los factores de riesgos laborales en los puestos de trabajo y plan mínimo de los trabajadores en la empresa “SOTEIN”?

Delimitación del objeto de investigación

**Campo:** Ingeniería Industrial.

**Área:** Seguridad y Salud Ocupacional.

**Aspecto:** Factores de Riesgos Laborales.

**Espacial:** Planta Industrial, “SOTEIN”, ubicada en Quito – Ecuador.

**Delimitación temporal:** Febrero 2018- Agosto 2018.

## **Justificación**

Hoy en día es **importante** que las organizaciones cuiden al recurso más importante que es el talento humano, que son los encargados de los procesos productivos que dan el valor a la organización, es decir que la compañía debe buscar disminuir o mitigar cualquier tipo de accidente laboral que se pueda producir.

De ahí la **trascendencia** de analizar los factores de riesgos laborales, con el objetivo de que el empleador este en conocimiento de los riesgos generados en las actividades de los puestos de trabajo de su organización y pueda tomar medidas preventivas para mejorar el ambiente de trabajo y el desempeño de sus trabajadores.

Este proyecto de investigación es **factible** ya que las organizaciones están más conscientes en precautelar la mano de obra de sus trabajadores, además se cuenta con información acerca de un plan mínimo de seguridad ya realizado anteriormente en la empresa “SOTEIN” y la facilidad de investigar en la biblioteca de la universidad y en libros técnicos de seguridad.

Los principales **beneficiarios** del estudio serán los trabajadores y la empresa, ya que al ser los más expuestos a los riesgos de trabajo directa o indirectamente en sus puestos de trabajo serán los primeros en evidenciar la aplicación de las medidas de prevención ante accidentes e incidentes en los puestos de trabajo.

Es **original** esta investigación ya que en la empresa “SOTEIN” no se ha realizado un estudio con el enfoque de factores de riesgos laborales en los puestos de trabajo, por este motivo es la originalidad de este estudio con el fin de prevenir accidentes o incidentes.

La **misión y visión** de la empresa va enfocado a la satisfacción del cliente y en mejorar el servicio prestado, este estudio ayudara a la empresa a brindar un servicio de calidad sin ningún contratiempo por la consecuencia de algún accidente laboral.

## **Objetivos**

### **General**

Analizar los factores de riesgo laboral y plan mínimo de los trabajadores de la empresa “SOTEIN” y su incidencia en la seguridad de los puestos de trabajo

### **Específicos**

- Diagnosticar las condiciones de trabajo en la empresa “SOTEIN”
- Evaluar los factores de riesgos en cada puesto de trabajo
- Elaborar una propuesta que dé solución a la problemática encontrada en la empresa “SOTEIN”

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes investigativos**

Como antecedente investigativo se encontró el proyecto de titulación elaborado por (David Mauricio Tobar Cunachi, 2017), estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Tecnológica Indoamérica, con el tema: “Estudio de los factores de riesgo y su incidencia en las condiciones laborales en el personal operativo del área de producción de la empresa Grupo Montalvo de la provincia de Tungurahua”, donde el autor menciona lo siguiente:

Realiza una cuantificación de los factores de riesgo en cada uno de los puestos de trabajo por medio de una matriz de identificación, donde pone mayor énfasis en los riesgos mecánicos en la mayoría de puestos de trabajo. Terminado el estudio le da como resultado que el factor de riesgo predominante en los puestos de trabajo es el riesgo mecánico y como segundo lugar el riesgo ergonómico. Menciona que al comparar con el cuerpo legal del Decreto Ejecutivo 2393 que se refiere al reglamento del medio ambiente de trabajo, la empresa cumple solamente 39 de los 62 ítems seleccionados.

Recomienda Diseñar un Sistema de Control de Gestión preventiva y correctiva con la finalidad que la empresa realice la medición, evaluación y control de los factores de riesgos identificados en este estudio y prevenir accidentes e incidentes que puedan presentarse en los puestos de trabajo.

Como antecedente investigativo se encontró el proyecto de titulación elaborado por (Roberto Oñate & Diego Rhon, 2008), estudiante de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de las Américas, con el tema: “Evaluación de riesgos laborales en un Empresa Metalmecánica bajo las Normas Internacionales OHSAS 18001:2007”, donde el autor menciona lo siguiente:

La evaluación de riesgos laborales es una de las condiciones principales que debe cumplir una organización con la finalidad de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en los puestos de trabajo. En el estudio realizado en la empresa metalmecánica el principal riesgo laboral que sufren los trabajadores es ocasionado por el ruido, otro factor de riesgo laboral que manifiesta es el mal estado de los contactos eléctricos dentro de la unidad de producción.

El estudio fue realizado por medio de las directrices de la Norma OHSAS y basándose en parámetros nacionales como internacionales. Cabe mencionar que esta normativa es completamente voluntaria su certificación, ha sido diseñada para ser compatible con las normas ISO 9000 y la ISO 14000 que están enfocadas al sistema de gestión de calidad y la gestión ambiental.

Como antecedente investigativo se encontró el proyecto de titulación elaborado por (Velasco William, 2010), estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Indoamérica, con el tema: “Estudio de las condiciones de trabajo y su incidencia en los accidentes laborales en la empresa de Lácteos la Esencia, en la ciudad de Píllaro”, donde el autor menciona lo siguiente:

Cada año, en el mundo más de 313 millones de trabajadores sufren accidentes de trabajo y enfermedades profesionales no mortales, lo que equivale a 860 000 víctimas al día. Menciona también que cada día, 6400 personas fallecen debido a un accidente de trabajo o a una enfermedad profesional. Sin duda, los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales son una de las principales cargas para los sistemas de salud en una organización. En el Ecuador, estos últimos tiempos las empresas se han enfocado en implementar la seguridad industrial y la higiene laboral.

Recomienda que las empresas logren cumplir con los aspectos necesarios tanto en las normas de seguridad como también en el manejo correcto de sus empleados, con el objetivo de minimizar al máximo los accidentes laborales frecuentes por la falta de normas de seguridad e incluso por la negligencia propia de los trabajadores.

Como antecedente investigativo se encontró el proyecto de titulación elaborado por (Pául Hernán Aguirre Chanatasi, 2015), estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Indoamérica, con el tema: “Los factores de riesgo y su incidencia en las condiciones laborales en la empresa de lácteos Prolabben de la ciudad de Ambato”, donde el autor menciona lo siguiente:

Realiza un análisis cualitativo y cuantitativo de los factores de riesgo, a través de una matriz de riesgos, así mismo realiza una encuesta a los trabajadores el cual da como resultado que los factores de riesgos Mecánicos, son los que necesitan mayor énfasis en su estudio. Menciona también que los trabajadores han experimentado sucesos imprevistos y repentinos en las distintas áreas de trabajo ocasionando algunas veces daños a la salud de los trabajadores.

El motivo por el cual suceden accidentes dentro de la empresa es por el desconocimiento de los trabajadores así como también del propietario de la empresa acerca de la importancia de la implementación de seguridad y salud ocupacional en los procesos productivos sin las medidas adecuadas de seguridad, quedando los trabajadores expuestos a los factores riesgos que pueden provocar accidentes y enfermedades profesionales.

### **Fundamentación Técnica**

Según la Norma OHSAS 18001 ofrece las herramientas necesarias para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, donde ayuda a la prevención de accidentes laborales y la mejora de la calidad de vida de los trabajadores en los puestos de trabajo. La presente norma se caracteriza a la adecuación de cada uno de los puestos de trabajo tomando en cuenta los factores de riesgos y la siniestralidad por los mismos, así como también el respectivo funcionamiento de la maquinaria, sistemas de emergencia, sistemas eléctricos, además analizan las características físicas de cada una de las personas.

Según la Norma ISO 31000:2009 tiene como objetivo gestionar la identificación de factores de riesgos en cualquier tipo de empresa proporcionando principios y directrices que deben ser satisfechos para una gestión eficaz del

riesgo. Esta norma internacional se puede aplicar para cualquier tipo de riesgo a lo largo de la vida de una organización, otra característica de esta norma está enfocada a las diversas actividades que se realicen en la empresa como productos y servicios.

### **Fundamentación Legal**

Según la CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 326 numeral 5, establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Todos los trabajadores tienen el derecho a desarrollar sus actividades con todas las medidas de seguridad con la finalidad de mitigar los riesgos laborales y evitar posibles accidentes laborales

Según el CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

Art. 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.

Art. 11.- Accidente de Trabajo.

Art. 14.- Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo.

Art. 52.- La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo priorizará la actividad preventiva en aquellos lugares de trabajo en los que por su naturaleza representen mayor riesgo para la salud e integridad física; de igual forma, difundirá información técnica y normativa relacionada con las prestaciones de este seguro.

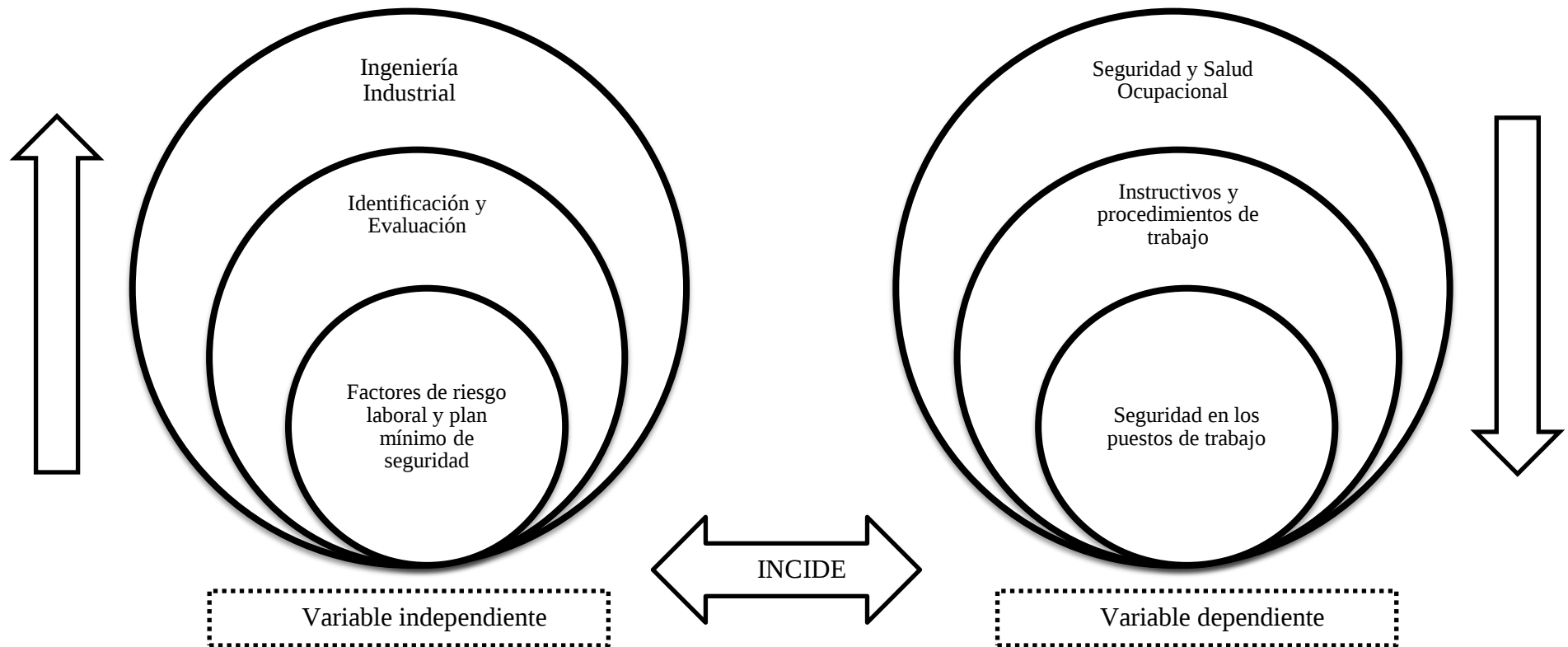
Art. 53.- Principios de la Acción Preventiva.

Art. 54.- Parámetros Técnicos para la Evaluación de Factores de Riesgo

Art. 55.- Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo.

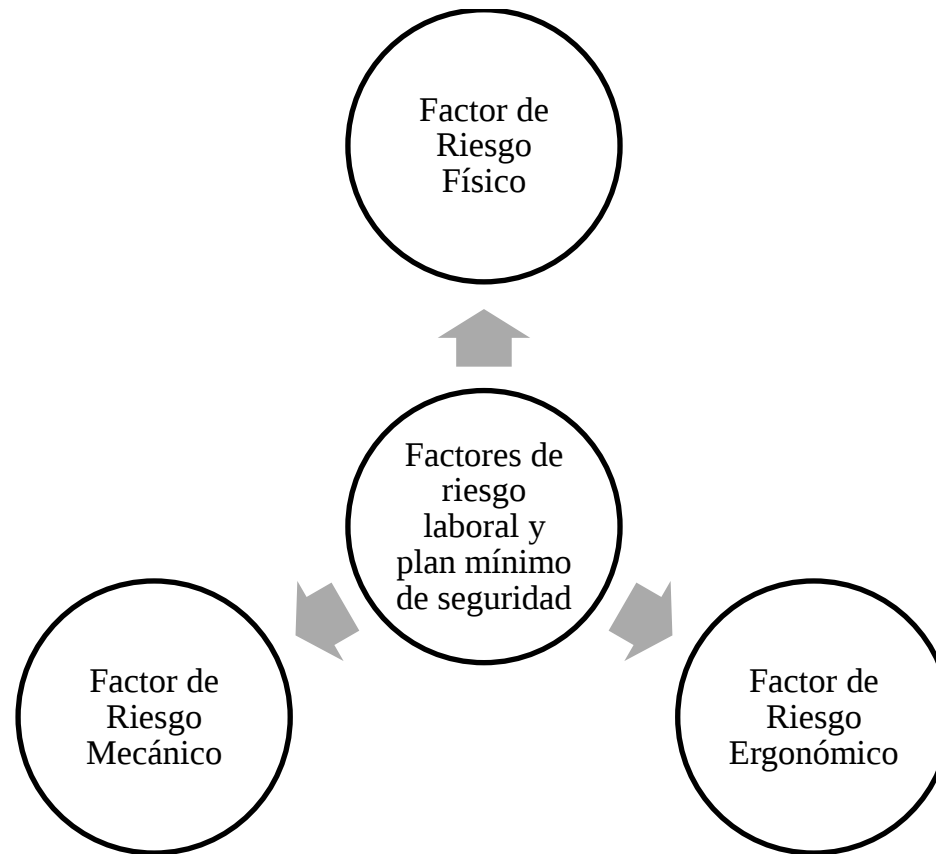
## Categorías fundamentales

### Red de categorías



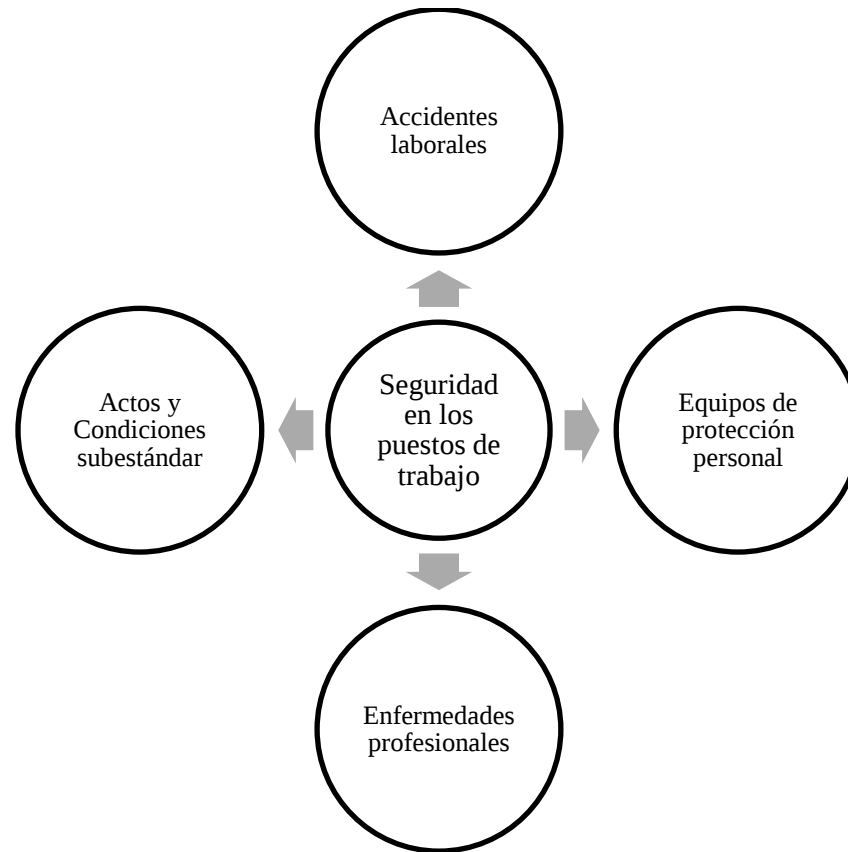
**Figura N° 3:** Red de categorías  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Constelación de ideas de la variable independiente



**Figura N° 4:** Constelación de ideas de la variable independiente  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Constelación de ideas de la variable dependiente



**Figura N° 5:** Constelación de ideas de la variable dependiente  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

## **Desarrollo de las Categorías Fundamentales de la Variable Independiente**

### *Ingeniería Industrial*

Según (Lopez, 2016) afirma:

**La Ingeniería Industrial es por definición la rama de las ingenierías encargada del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación y control de sistemas productivos y logísticos con miras a gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y/o la prestación de servicios (pág. 1).**

La Ingeniería Industrial está enfocada al mejoramiento continuo de sistemas integrados en cada una de las empresas, tiene la capacidad de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar una organización con el fin de incrementar la productividad y competitividad de las organizaciones.

### *Identificación y Evaluación*

La identificación y evaluación de impactos debe realizarse en cada puesto de trabajo dependiendo de las características y actividades que desempeñe la organización, este procedimiento puede servir para cumplir con alguna normativa de seguridad de carácter obligatorio para la empresa así como también para establecer una política de prevención y mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo.

### *Factores de Riesgo Laboral y Plan Mínimo de Seguridad*

Los factores de riesgo laboral son condiciones que existen en el medio de trabajo que de no ser eliminados tendrán como consecuencia accidentes laborales y enfermedades profesionales.

El plan mínimo de seguridad es un documento enfocado a precautelar la integridad de los trabajadores y la conservación de los recursos de la organización.

### *Factores de Riesgo Físico*

Son aquellos que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos como por ejemplo el ruido, temperatura, iluminación, radiaciones y vibraciones que actúan directamente con el organismo de la persona.

### *Factores de Riesgo Ergonómicos*

Son aquellos que involucra la adecuación del puesto de trabajo donde se puede evidenciar una mala postura, movimientos innecesarios entre otros.

### *Factores de Riesgo Mecánico*

Se refiere a todos los objetos, maquinas, equipos, herramientas que puedan provocar algún accidente por falta de mantenimiento así como también la falta de equipo de protección personal.

## **Desarrollo de las Categorías Fundamentales de la Variable Dependiente**

### *Seguridad y Salud Ocupacional*

La seguridad es un área encaminada a identificar los riesgos potenciales que puedan presentarse en una industria, las personas diariamente están expuestas a una probabilidad de sufrir lesiones o alteraciones tanto físicas como emocionales en los puestos de trabajo relacionados con las actividades que desempeñan en cada organización. Proporciona también fundamentos conceptuales y prácticos a la organización enfocados en la seguridad de los trabajadores.

### *Instructivos y Procedimientos de Trabajo*

Los instructivos de trabajo están enfocados a los pasos o actividades que debe realizar una persona en un área en específico para concretar la realización de una actividad.

Los procedimientos de trabajo están enfocados cuando se necesita realizar una actividad pero para ello intervienen varias áreas de la organización, es decir interactúan con otros procesos.

### *Seguridad en los Puestos de Trabajo*

Su objetivo principal es interdisciplinar en la prevención de riesgos laborales inherentes que pueden seguir en cada puesto de trabajo.

### *Accidentes Laborales*

Es un suceso repentino que conlleva una perturbación, lesión física al trabajador o la muerte. Se considera accidente también al suceso producido cuando el trabajador está en el traslado a la organización.

### *Equipos de Protección Personal*

Son elementos de uso personal o individual con la finalidad de proteger de posibles lesiones o eventuales riesgos que puedan afectar contra la integridad del trabajador. Los equipos de protección personal (EPP) deben ser indispensables en cuanto en un lugar de trabajo y son necesarios aún más si los riesgos laborales no han sido eliminados o controlados por completo.

### *Enfermedades Profesionales*

Las enfermedades profesionales son aquellas adquiridas por la realización de las actividades de trabajo en una organización. Depende mucho el tipo de enfermedad que se va a contraer, por las distintas causas que existen refiriéndose a la actividad a la que se le designe al trabajador o a que se dedique la organización.

### *Actos y Condiciones Subestándar*

Los actos subestándar son aquellas acciones que realiza el trabajador poniendo en riesgo su vida o las de los demás, al realizar actos donde omita o se desvíe de un procedimiento para realizar una tarea.

Las condiciones subestándar se enfoca en la presencia de riesgos para el trabajador por estar en un ambiente laboral no adecuado y pueda repercutirse en un accidente laboral. Este no depende del trabajador.

### **Hipótesis**

Los factores de riesgo laboral y plan mínimo de los trabajadores inciden en la seguridad de los puestos de trabajo en la Empresa SOTEIN

### **Señalamiento de Variables**

#### **Variable Independiente**

- Factores de riesgo laboral y plan mínimo de los trabajadores

#### **Variable Dependiente**

- Seguridad de los puestos de trabajo

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **Enfoque de la modalidad**

El estudio se base en un enfoque cuali – cuantitativo, según (Terán, 2011) , “El enfoque cualitativo depende de las técnicas matemático-estadísticas para la recolección, procesamiento y análisis de datos; y el enfoque cualitativo depende de las técnicas discursivas y de análisis de contenidos para la recolección, procesamiento y análisis de datos” (pág. 4).

En el enfoque de investigación cualitativa se describirá con palabras los factores de riesgo analizados en cada uno de los puestos de trabajo, además el objetivo de este enfoque es evidenciar realmente el problema en la empresa y su entorno.

El enfoque cuantitativo va enfocado en la recolección de datos reales en la empresa SOTEIN, los mismos que serán analizados en busca de mejorar la prevención de los factores de riesgos laborales.

#### **Modalidad básica de la investigación**

El presente estudio está enfocado en dos tipos de modalidades básicas de investigación las cuales son: Bibliográfica Documental e Investigación de Campo.

##### **Investigación Bibliográfica Documental**

Se opta por utilizar este tipo de modalidad de investigación ya que se acudirá a fuentes bibliográficas, artículos, tesis, entre otros con la finalidad de localizar, identificar y acceder a documentación precisa y confiable que de un aporte a la solución de la problemática del tema en estudio.

## **Investigación de Campo**

Se opta por la utilización de la modalidad de investigación de campo ya que se recorrerá cada uno de los puestos de trabajo con el objetivo de reconocer cada uno de los factores de riesgos que están expuestos los trabajadores tanto directamente como indirectamente y obtener información que facilite la solución de la problemática de la investigación.

### **Tipo de investigación**

#### **Exploratoria**

Según (Siqueira, 2017), “La investigación de tipo exploratoria se realiza para conocer el tema que se abordará, lo que nos permita “familiarizarnos” con algo que hasta el momento desconocíamos” (pág. 1).

Este tipo de investigación nos permitirá dar un acercamiento al problema que presenta la empresa SOTEIN en un determinado contexto, en este caso los factores de riesgos en los puestos de trabajo, dando como resultado un panorama o conocimiento del tema a estudiar.

#### **Descriptiva**

Según (Siqueira, 2017), “La investigación descriptiva es la que se utiliza, tal como el nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar” (pág. 1).

La investigación descriptiva permitirá identificar las características de cada uno de los puestos de trabajo en el enfoque de factores de riesgos.

## **Población y muestra**

### **Población**

La población en este estudio está compuesta por 5 personas, que son las que están directamente expuestas a los factores de riesgos en los puestos de trabajo.

**Tabla N° 1:** Población

| <b>Puesto de Trabajo</b> | <b>Cantidad (Trabajadores)</b> |
|--------------------------|--------------------------------|
| Jefe de Taller           | 1                              |
| Operarios                | 3                              |
| Administrativo           | 1                              |
| <b>TOTAL</b>             | <b>5</b>                       |

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Muestra**

Para esta investigación la muestra estará compuesta por toda la población, según (Devore, 2012) afirma que “si la población es menor a cincuenta individuos, la población es igual a la muestra” (pág. 3), es decir que las cinco personas van a estar relacionadas directamente con los factores de riesgos.

## Operacionalización de variables

### Variable independiente

Factores de riesgo laboral y plan mínimo de los trabajadores

**Tabla N° 2:** Operacionalización de variable independiente

| CONCEPTUALIZACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DIMENSIONES                      | INDICADORES                                                    | ITEMS BÁSICOS                                          | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Factores de riesgo laboral son las condiciones de trabajo que pueden provocar riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. La exposición a factores de riesgos puede conllevar a una alta probabilidad de que ocurra un accidente profesional. Un plan mínimo de seguridad es un instrumento básico para la evaluación de riesgos que pueda presentarse en una organización o un proyecto externo. | Exposición a factores de riesgos | Muy Alto (MA)<br><br>Alto (A)<br><br>Medio (M)<br><br>Bajo (B) | ¿La empresa ha realizado alguna evaluación de riesgos? | Matriz GTC-45<br><br>Instrumentos de medición (Sonómetro, Luxómetro) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Plan mínimo de seguridad         | Normativa del Ministerio del Trabajo                           | ¿La empresa posee un plan de seguridad vigente?        | Plan mínimo de seguridad del Ministerio del Trabajo                  |

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Variable dependiente:**

Seguridad de los puestos de trabajo

**Tabla N° 3: Operacionalización de variable dependiente**

| CONCEPTUALIZACIÓN                                                                                                                                                                                                 | DIMENSIONES                     | INDICADORES                                                        | ITEMS BÁSICOS                                                                | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| La seguridad de los puestos de trabajo está orientada a la prevención de accidentes laborales por condiciones y actos subestándar en relación con las actividades que desempeña el trabajador en la organización. | Accidentes laborales            | $IF = \frac{\#Accidentes}{\#Horas\ de\ trabajo} * 200000$          | ¿Son seguros los puestos de trabajo para los empleados de la empresa SOTEIN? | Reportes de accidentes    |
|                                                                                                                                                                                                                   | Condiciones y actos subestándar | $Insp.\ trab = \frac{Insp.\ realizadas}{Insp.\ planificada} * 100$ | ¿Disponen y utilizan correctamente los equipos de protección personal?       | Registros de inspecciones |

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Plan de recolección de información

**Tabla N° 4:** Plan de recolección de información

| <b>N°</b> | <b>Preguntas</b>                      | <b>Aspectos</b>                                                                                            |
|-----------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | ¿Dónde se recolectará la información? | En la Empresa SOTEIN de la Ciudad de Quito.                                                                |
| <b>2</b>  | ¿Para qué?                            | Para identificar los factores de riesgos laborales que influyen en la seguridad de los puestos de trabajo. |
| <b>3</b>  | ¿Sobre qué?                           | Los tipos de factores de riesgos laborales en la empresa y plan mínimo.                                    |
| <b>4</b>  | ¿Quién recolectará la información?    | Autor: Paul Alexander Trujillo Fierro.                                                                     |
| <b>5</b>  | ¿De qué personas u objetos?           | Personal operativo y Personal administrativo.                                                              |
| <b>6</b>  | ¿Qué técnicas de recolección?         | Se utilizará matrices de riesgo y técnicas de observación en el sitio de trabajo.                          |
| <b>7</b>  | ¿Con qué?                             | Se utilizará cuestionarios, matrices de campo y fuentes bibliográficas.                                    |
| <b>8</b>  | ¿Cuándo?                              | En el segundo semestre del año 2017.                                                                       |
| <b>9</b>  | ¿Qué tiempo?                          | Un mes.                                                                                                    |
| <b>10</b> | ¿En qué situación?                    | En el desarrollo de las actividades de cada uno de los trabajadores en los puestos de trabajo.             |

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Aplicación de instrumentos de recolección de información**

Al referirse sobre los factores de riesgos laborales en la empresa SOTEIN se analizará los riesgos físicos, ergonómicos, químicos, eléctricos, psicosocial y mecánicos teniendo en cuenta los objetivos del estudio y sus variables.

En **observación** se acercará a los trabajadores en sus puestos de trabajo con el enfoque de recopilar información y evidencias tanto fotográficas o videos para el respectivo análisis de los factores de riesgos laborales en las actividades que desempeña cada trabajador.

Por **fuentes bibliográficas** se investigará información acerca de los factores de riesgos laborales y las consecuencias que puede producir a los trabajadores, así como también buscar información sobre cómo prevenirlos y mitigarlos de una manera efectiva.

Con la **matriz GTC-45** se pretende obtener directrices para el mejoramiento de la identificación y evaluación de factores de riesgos laborales, con el objetivo de proporcionar un modelo claro y preciso que ayude a la solución de la problemática encontrada en la empresa.

Con **Check List OCRA** se analizará en referencia a una valoración el trabajo repetitivo y la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un cierto tiempo, centrándose en los miembros superiores del cuerpo.

Para la **medición** se utilizará los instrumentos proporcionados por la Universidad Indoamérica para analizar los riesgos físicos, se utilizará un luxómetro y sonómetro marca Reed.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis óptimo cuantitativo y cualitativo se utilizó la metodología GTC-45 que está utilizando el Ministerio de Relaciones Laborales, a través de este método se realiza identificación, medición y evaluación de los factores de riesgos en cada uno de los puestos de trabajo; ya que cada puesto de trabajo tiene diferencias de los factores de riesgos. Ver **Anexo 3**.

Se utilizó el estudio de Check List OCRA para analizar los factores de riesgo ergonómicos en extremidades superiores. Ver **Anexo 4**

Para el análisis de factores de riesgos físico se basó en los parámetros ya descritos por el Decreto Ejecutivo 2393 del Ecuador tanto para la iluminación como para el ruido. Ver **Anexo 5**.

Cabe mencionar que los instrumentos de medida el Luxómetro tiene una tolerancia de ( $\pm$ ) 5% y el Sonómetro tiene una tolerancia de 1dB.

Para la medición del ruido se utilizará la norma NTE INEN 9612, menciona en el apartado 9.3 que para tareas de duración inferior a 5 min, la duración de la tarea va a ser igual a medición, para tareas más largas debe realizarse una medición de al menos 5 veces con una duración de medición de 5 min. Ver **Anexo 9**.

Además para la medida de iluminación promedio se utilizará la Norma 025 Mexicana, menciona que dependiendo de la longitud de cada puesto de trabajo dará como resultado el número mínimo de medidas, en este estudio nos da como resultado 4 mediciones mínima en cada puesto de trabajo. Ver **Anexo 9**.

#### **Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Torno**

En la presente matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de un torno en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°5.

Tabla N° 5: Matriz de análisis de factores de riesgo del Torno

| Gestión Productiva           |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       | PROCESO                             |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|------------------|----------------------|----------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Planta                       |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       | LUGAR                               |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Torno                        |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       | ACTIVIDADES                         |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Elaboración de piezas        |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       | TAREAS                              |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Si                           |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       | RUTINARIAS SI / NO                  |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Ruido                        | Iluminación                   | Cortes y pequeñas quemaduras                                                | Golpe por partículas calientes proyectadas                                  | Atrapamiento                                                                | PELIGROS    |               | EFECTOS POSIBLES | CONTROLES EXISTENTES |          |           | EVALUACIÓN DEL RIESGO     |                          |                               |                                          |                       |                                     | VALORACIÓN DEL RIESGO              | CRITERIOS PARA CONTROLES                        |                 |                                             | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN           |             |             |                       |                               |                                                                             |
|                              |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             | DESCRIPCIÓN | CLASIFICACIÓN |                  | FUENTE               | MEDIO    | INDIVIDUO | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD | NIVEL DE CONSECUENCIA | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO                        | N° DE EXPUESTOS | PEOR CONSECUENCIA                           | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO | ELIMINACIÓN | SUSTITUCIÓN | CONTROL DE INGENIERÍA | CONTROL ADMINISTRATIVO        | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL                                            |
| Físico                       | Físico                        | Mecánico                                                                    | Mecánico                                                                    |                                                                             |             |               | Fracturas        | Ninguno              | Ninguno  | Epp´s     | 10                        | 3                        | 30                            | Muy Alto(MA)                             | 60                    | 1800                                | I                                  | NO ACEPTABLE                                    | 3               | Parálisis de alguna extremidad superior     | SI                                |             |             | Guarda protectora     | Capacitación y Señalética     | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. |
| Pérdida de audición          | Pérdida de visibilidad        | Laceraciones                                                                | Contusiones                                                                 |                                                                             |             |               |                  | Ninguno              | Ninguno  | Epp´s     | 10                        | 3                        | 30                            | Muy Alto(MA)                             | 60                    | 1800                                | I                                  | NO ACEPTABLE                                    | 3               | Acumulación excesiva de sangre              | SI                                |             |             | Guarda protectora     | Capacitación y Señalética     | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. |
| Ninguno                      | Ninguno                       | Ninguno                                                                     | Ninguno                                                                     |                                                                             |             |               |                  | Ninguno              | Ninguno  | Epp´s     | 2                         | 3                        | 6                             | Medio(M)                                 | 25                    | 150                                 | II                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | 3               | Quemaduras de alto grado y cortes profundos | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética     | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. |
| 0                            | 0                             | 0                                                                           | 0                                                                           |                                                                             |             |               |                  | Ninguno              | Lámparas | Ninguno   | 0                         | 2                        | 0                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 0                                   | IV                                 | ACEPTABLE                                       | 3               | Deterioro de visibilidad                    | SI                                |             |             |                       | Inspección de área de trabajo |                                                                             |
| 2                            | 0                             | 0                                                                           | 0                                                                           |                                                                             |             |               |                  | Ninguno              |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| 0                            | 0                             | 0                                                                           | 0                                                                           |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Bajo(B)                      | Bajo(B)                       |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| 10                           | 10                            |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| 0                            | 0                             |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| IV                           | IV                            |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| ACEPTABLE                    | ACEPTABLE                     | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO                             | NO ACEPTABLE                                                                | NO ACEPTABLE                                                                |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| 3                            | 3                             | 3                                                                           | 3                                                                           | 3                                                                           |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Pérdida completa de audición | Deterioro de visibilidad      | Quemaduras de alto grado y cortes profundos                                 | Acumulación excesiva de sangre                                              | Parálisis de alguna extremidad superior                                     |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| SI                           | SI                            | SI                                                                          | SI                                                                          | SI                                                                          |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
|                              |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
|                              |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
|                              |                               |                                                                             |                                                                             |                                                                             |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Capacitación y Señalética    | Inspección de área de trabajo | Capacitación y Señalética                                                   | Guarda protectora                                                           | Capacitación y Señalética                                                   |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |
| Protección auditiva          |                               | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. |             |               |                  |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                             |                                   |             |             |                       |                               |                                                                             |

Elaborado por: Paul Trujillo

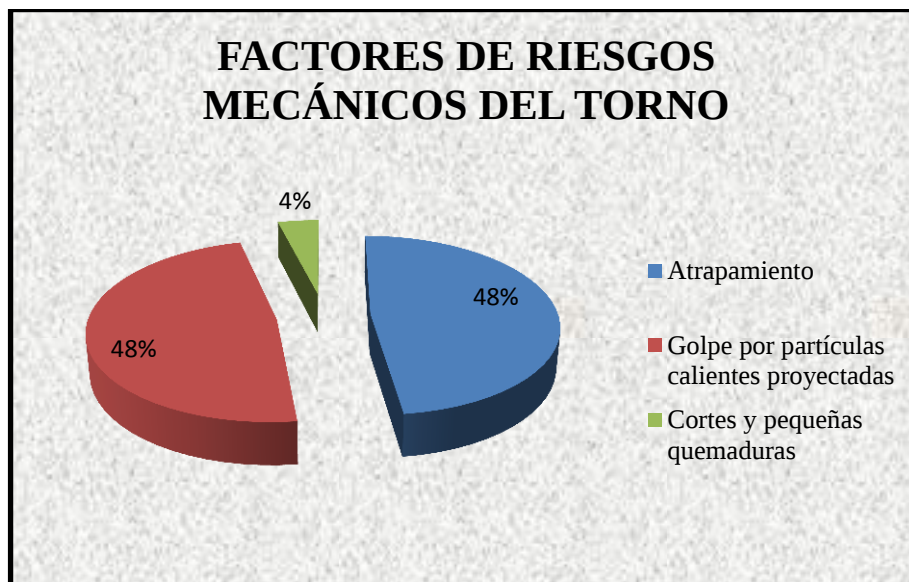
## Evaluación de riesgos mecánicos del Torno

**Tabla N° 6:** Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos

| ACTIVIDADES | FACTORES DE RIESGO | CLASIFICACIÓN                              | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO                        | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO |
|-------------|--------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Torno       | Mecánico           | Atrapamiento                               | 1800                                | NO ACEPTABLE                                    | I                                   |
|             |                    | Golpe por partículas calientes proyectadas | 1800                                | NO ACEPTABLE                                    | I                                   |
|             |                    | Cortes y pequeñas quemaduras               | 150                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | II                                  |

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 6:** Factores de riesgos mecánicos

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## **Análisis e Interpretación**

Durante el análisis se identificó 3 factores de riesgos mecánicos en el puesto de trabajo del Torno de la empresa SOTEIN.

Se identificaron con el 48% por riesgos mecánicos los siguientes: atrapamiento, golpe por partículas calientes proyectadas y con el 4% por cortes y pequeñas quemaduras.

Según los resultados de la evaluación se obtuvo que los riesgos por atrapamiento y golpe por objetos calientes proyectados son No Aceptables y con una interpretación de la matriz de ( I ) lo que significa que existe una situación crítica y se deben suspender las actividades hasta tomar las medidas pertinentes y este bajo control el riesgo.

La evaluación del riesgo por cortes y pequeñas quemaduras da como resultado de No Aceptable o Aceptable con control específico y con una interpretación de la matriz de ( II ) lo que significa que se debe tomar medidas de control inmediato, se puede suspender las actividades si la alta dirección no autoriza las medidas correctivas.

## **Evaluación de riesgos físicos del Torno**



**Figura N° 7:** Medición de riesgos físicos

**Fuente:** Puesto de trabajo de Torno

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 7:** Medición de ruido en Torno

| N°                    | Minutos | Puesto de Trabajo | Medición (dB) |
|-----------------------|---------|-------------------|---------------|
| 1                     | 5       | Torno             | 79,5          |
| 2                     | 10      | Torno             | 79,4          |
| 3                     | 15      | Torno             | 79,8          |
| 4                     | 20      | Torno             | 79,7          |
| 5                     | 25      | Torno             | 78,7          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |         |                   | <b>79,42</b>  |

**Fuente:** Puesto de trabajo de Torno

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 8:** Medición de iluminación en Torno

| N°                    | Puesto de Trabajo | Medición (Lux) |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1                     | Torno             | 218            |
| 2                     | Torno             | 215            |
| 3                     | Torno             | 215            |
| 4                     | Torno             | 216            |
| 5                     | Torno             | 217            |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |                   | <b>216,2</b>   |

**Fuente:** Puesto de trabajo de Torno

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

El resultado de la evaluación de los riesgos físicos siguientes: iluminación y ruido en el puesto de trabajo de Torno se determinó que no se necesita ninguna intervención por parte de la alta dirección basándose en los lineamientos del Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que un trabajador puede estar expuesto a un ruido de hasta 85 dB por 8 horas continuas y una iluminación mínima de 200 Luxes en talleres de metal mecánica.

### **Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Fresado**

En la presente matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de una fresadora en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°9.

**Tabla N° 9:** Matriz de análisis de factores de riesgo de la Fresadora

| Gestión Productiva    |             |                                            |                              |              |             |               |                  |                      |       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     | PROCESO                            |                          |                 |                   |                                   |             |             |                       |                        |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|-------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------|-------------|---------------|------------------|----------------------|-------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Planta                |             |                                            |                              |              |             |               |                  |                      |       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     | LUGAR                              |                          |                 |                   |                                   |             |             |                       |                        |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fresadora             |             |                                            |                              |              |             |               |                  |                      |       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     | ACTIVIDADES                        |                          |                 |                   |                                   |             |             |                       |                        |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de piezas |             |                                            |                              |              |             |               |                  |                      |       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     | TAREAS                             |                          |                 |                   |                                   |             |             |                       |                        |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Si                    |             |                                            |                              |              |             |               |                  |                      |       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     | RUTINARIAS SI / NO                 |                          |                 |                   |                                   |             |             |                       |                        |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ruido                 | Iluminación | Golpe por partículas calientes proyectadas | Cortes y pequeñas quemaduras | Atrapamiento | PELIGROS    |               | EFECTOS POSIBLES | CONTROLES EXISTENTES |       |           | EVALUACIÓN DEL RIESGO     |                          |                               |                                          |                       |                                     | VALORACIÓN DEL RIESGO              | CRITERIOS PARA CONTROLES |                 |                   | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN           |             |             |                       |                        |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |             |                                            |                              |              | DESCRIPCIÓN | CLASIFICACIÓN |                  | FUENTE               | MEDIO | INDIVIDUO | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD | NIVEL DE CONSECUENCIA | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO | Nº DE EXPUESTOS | PEOR CONSECUENCIA | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO | ELIMINACIÓN | SUSTITUCIÓN | CONTROL DE INGENIERÍA | CONTROL ADMINISTRATIVO | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Físico                | Físico      | Mecánico                                   | Mecánico                     | Mecánico     | Fracturas   |               |                  |                      |       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                   |                                   |             |             |                       |                        |                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Elaborado por: Paul Trujillo

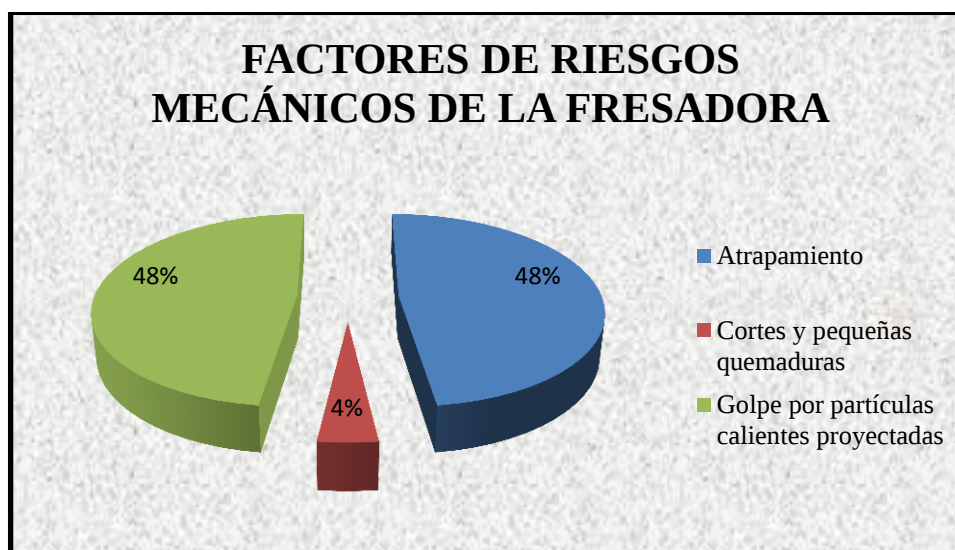
## Evaluación de riesgos mecánicos de la Fresadora

**Tabla N° 10:** Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos

| ACTIVIDADES | FACTORES DE RIESGO | CLASIFICACIÓN                              | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO                        | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO |
|-------------|--------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Fresadora   | Mecánico           | Atrapamiento                               | 1800                                | NO ACEPTABLE                                    | I                                   |
|             |                    | Cortes y pequeñas quemaduras               | 150                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | II                                  |
|             |                    | Golpe por partículas calientes proyectadas | 1800                                | NO ACEPTABLE                                    | I                                   |

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 8:** Factores de riesgos mecánicos

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## **Análisis e Interpretación**

Durante el análisis se identificó 3 factores de riesgos mecánicos en el puesto de trabajo de la Fresadora de la empresa SOTEIN.

Se identificaron con el 48% por riesgos mecánicos los siguientes: atrapamiento, golpe por partículas calientes proyectadas y con el 4% por cortes y pequeñas quemaduras.

Según los resultados de la evaluación se obtuvo los riesgos por atrapamiento y golpe por objetos calientes proyectados son No Aceptables y con una interpretación de la matriz de ( I ) lo que significa que existe una situación crítica y se deben suspender las actividades hasta tomar las medidas pertinentes y este bajo control el riesgo.

La evaluación del riesgo por cortes y pequeñas quemaduras da como resultado de No Aceptable o Aceptable con control específico y con una interpretación de la matriz de ( II ) lo que significa que se debe tomar medidas de control inmediato, se puede suspender las actividades si la alta dirección no autoriza las medidas correctivas.

## **Evaluación de riesgos físicos de la Fresadora**



**Figura N° 9 : Medición de riesgos físicos**

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Fresadora

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 11:** Medición de ruido en la Fresadora

| N°                    | Minutos | Puesto de Trabajo | Medición (dB) |
|-----------------------|---------|-------------------|---------------|
| 1                     | 5       | Fresadora         | 77,3          |
| 2                     | 10      | Fresadora         | 76,3          |
| 3                     | 15      | Fresadora         | 77            |
| 4                     | 20      | Fresadora         | 73,1          |
| 5                     | 25      | Fresadora         | 76,5          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |         |                   | <b>76,04</b>  |

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Fresadora

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 12:** Medición de iluminación en la Fresadora

| N°                    | Puesto de Trabajo | Medición (Lux) |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1                     | Fresadora         | 210            |
| 2                     | Fresadora         | 208            |
| 3                     | Fresadora         | 209            |
| 4                     | Fresadora         | 210            |
| 5                     | Fresadora         | 209            |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |                   | <b>209,2</b>   |

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Fresadora

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

El resultado de la evaluación de los riesgos físicos siguientes: iluminación y ruido en el puesto de trabajo de Fresadora se determinó que no se necesita ninguna intervención por parte de la alta dirección basándose en los lineamientos del Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que un trabajador puede estar expuesto a un ruido de hasta 85 dB por 8 horas continuas y una iluminación mínima de 200 Luxes en talleres de metal mecánica.

### **Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de la Prensa**

En la presente matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de la Prensa en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°13.

**Tabla N° 13:** Matriz de análisis de factores de riesgo de la Prensa

| PROCESO            | LUGAR                 | ACTIVIDADES | TAREAS                | ROUTINARIAS SI / NO                    | PELIGROS                      |               | EFECTOS POSIBLES                      | CONTROLES EXISTENTES |         |           | EVALUACIÓN DEL RIESGO     |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    | VALORACIÓN DEL RIESGO    | CRITERIOS PARA CONTROLES |                                                      |                                   | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN |             |                       |                                 |                                                                             |
|--------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------|---------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                    |                       |             |                       |                                        | DESCRIPCIÓN                   | CLASIFICACIÓN |                                       | FUENTE               | MEDIO   | INDIVIDUO | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD | NIVEL DE CONSECUENCIA | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO | N° DE EXPUESTOS          | PEOR CONSECUENCIA                                    | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO | ELIMINACIÓN             | SUSTITUCIÓN | CONTROL DE INGENIERÍA | CONTROL ADMINISTRATIVO          | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL                                            |
| Gestión Productiva | Planta                | Prensa      | Elaboración de piezas | No                                     | Aplastamiento                 | Mecánico      | Aplastamiento del músculo esquelético | Ninguno              | Ninguno | Epp´s     | 2                         | 1                        | 2                             | Bajo(B)                                  | 60                    | 120                                 | III                                | MEJORABLE                | 3                        | Inmovilidad de extremidades superiores               | SI                                |                         |             |                       | Capacitación y Señalética       | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. |
|                    |                       |             |                       |                                        | Golpe por objetos proyectados | Mecánico      | Contusiones                           | Ninguno              | Ninguno | Epp´s     | 2                         | 1                        | 2                             | Bajo(B)                                  | 60                    | 120                                 | III                                | MEJORABLE                | 3                        | Acumulación excesiva de sangre                       | SI                                |                         |             |                       | Capacitación y Señalética       | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. |
|                    | Elaboración de piezas | No          | No                    | Movimientos repetitivos                |                               |               |                                       |                      |         |           | 2                         | 1                        | 2                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 20                                  | IV                                 | ACEPTABLE                | 3                        | Disminución de movimiento en extremidades superiores | SI                                |                         |             |                       | Inspección de puesto de trabajo |                                                                             |
|                    |                       |             |                       | Ergonómico                             |                               |               |                                       |                      |         |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                          |                                                      |                                   |                         |             |                       |                                 |                                                                             |
|                    |                       |             |                       | Lesión en músculos, tendones y nervios |                               |               |                                       |                      |         |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                          |                                                      |                                   |                         |             |                       |                                 |                                                                             |
|                    |                       |             |                       | Adecuación de puesto de trabajo        |                               |               |                                       |                      |         |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                          |                                                      |                                   |                         |             |                       |                                 |                                                                             |
|                    |                       |             |                       | Ninguno                                |                               |               |                                       |                      |         |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                          |                                                      |                                   |                         |             |                       |                                 |                                                                             |
|                    |                       |             |                       | Ninguno                                |                               |               |                                       |                      |         |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                          |                                                      |                                   |                         |             |                       |                                 |                                                                             |
|                    |                       |             |                       |                                        |                               |               |                                       |                      |         |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                          |                                                      |                                   |                         |             |                       |                                 |                                                                             |
|                    |                       |             |                       |                                        |                               |               |                                       |                      |         |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                          |                                                      |                                   |                         |             |                       |                                 |                                                                             |

Elaborado por: Paul Trujillo

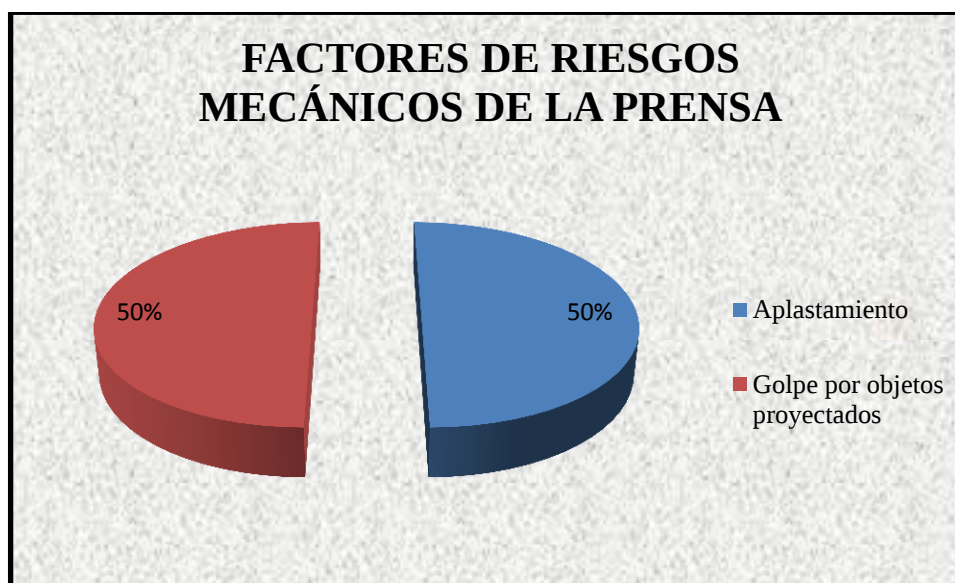
## Evaluación de riesgos mecánicos de la Prensa

**Tabla N° 14:** Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos

| ACTIVIDADES | FACTORES DE RIESGO | CLASIFICACIÓN                 | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO |
|-------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Prensa      | Mecánico           | Aplastamiento                 | 120                                 | MEJORABLE                | III                                 |
|             |                    | Golpe por objetos proyectados | 120                                 | MEJORABLE                | III                                 |

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 10:** Factores de riesgos mecánicos

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo

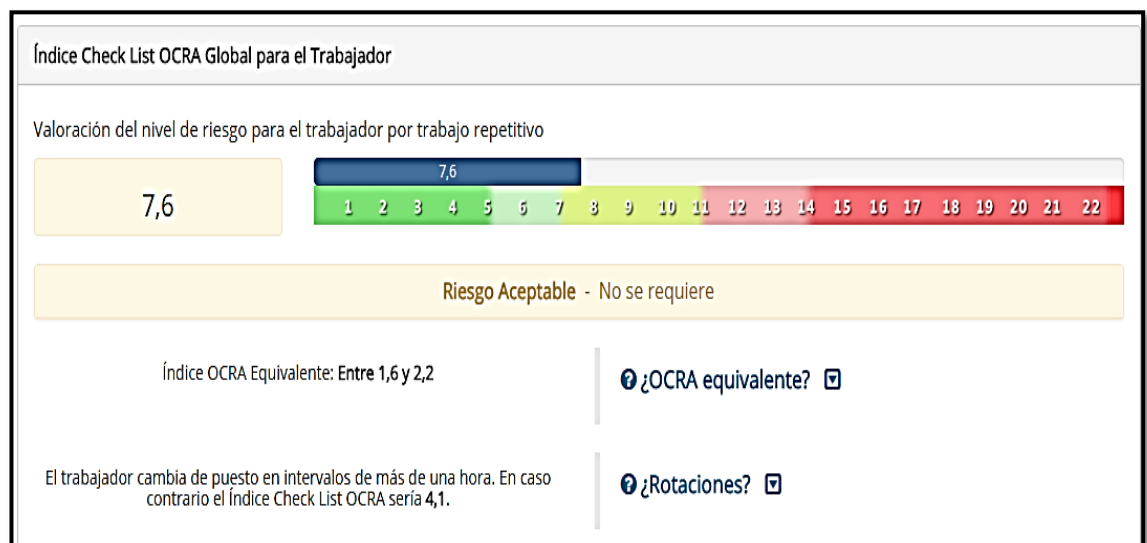
## Análisis e Interpretación

Durante el análisis se identificó 2 factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de la Prensa de la empresa SOTEIN.

Se identificaron con el 50% por riesgos mecánicos los siguientes: aplastamiento y golpe por objetos proyectados.

Según los resultados de la evaluación se obtuvo los riesgos por aplastamiento y golpe por objetos proyectados son Aceptables y con una interpretación de la matriz de ( III ) lo que significa que el riesgo está bajo control y a futuro se puede tomar otras medidas de control por parte de la organización.

## Evaluación de riesgo ergonómico de la Prensa



**Figura N° 11:** Evaluación riesgo ergonómico de la Prensa

**Fuente:** Ergonautas

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

La evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos mediante el uso del software de la plataforma Ergonautas da como resultado una valoración de 7.6 lo que significa que es un riesgo aceptable y no requiere intervención por parte de la alta dirección

### **Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Amoladora**

En la presente matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de amoladora en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°15

**Tabla N° 15:** Matriz de análisis de factores de riesgo de Amoladora

| Gestión Productiva      |  |  |  |  | PROCESO                                  |
|-------------------------|--|--|--|--|------------------------------------------|
| Planta                  |  |  |  |  | LUGAR                                    |
| Amoladora               |  |  |  |  | ACTIVIDADES                              |
| Rectificación de piezas |  |  |  |  | TAREAS                                   |
| No                      |  |  |  |  | RUTINARIAS SI / NO                       |
|                         |  |  |  |  | PELIGROS                                 |
|                         |  |  |  |  | DESCRIPCIÓN                              |
|                         |  |  |  |  | CLASIFICACIÓN                            |
|                         |  |  |  |  | EFECTOS POSIBLES                         |
|                         |  |  |  |  | FUENTE                                   |
|                         |  |  |  |  | MEDIO                                    |
|                         |  |  |  |  | INDIVIDUO                                |
|                         |  |  |  |  | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)                |
|                         |  |  |  |  | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)                 |
|                         |  |  |  |  | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND)            |
|                         |  |  |  |  | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD |
|                         |  |  |  |  | NIVEL DE CONSECUENCIA                    |
|                         |  |  |  |  | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)      |
|                         |  |  |  |  | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO       |
|                         |  |  |  |  | VALORACIÓN DEL RIESGO                    |
|                         |  |  |  |  | CRITERIOS PARA CONTROLES                 |
|                         |  |  |  |  | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN                  |
|                         |  |  |  |  | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO                 |
|                         |  |  |  |  | Nº DE EXPUESTOS                          |
|                         |  |  |  |  | PEOR CONSECUENCIA                        |
|                         |  |  |  |  | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO        |
|                         |  |  |  |  | ELIMINACIÓN                              |
|                         |  |  |  |  | SUSTITUCIÓN                              |
|                         |  |  |  |  | CONTROL DE INGENIERÍA                    |
|                         |  |  |  |  | CONTROL ADMINISTRATIVO                   |
|                         |  |  |  |  | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL         |

Elaborado por: Paul Trujillo

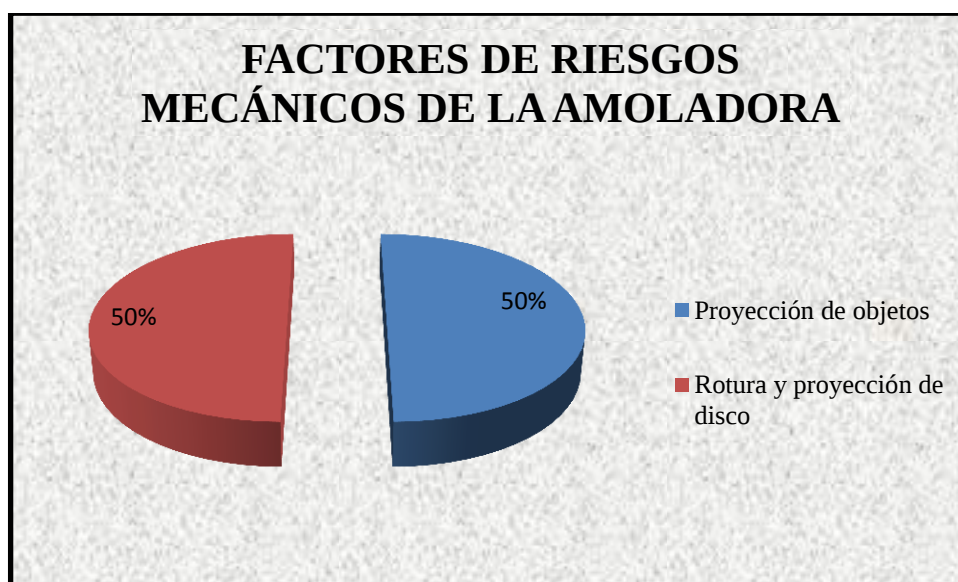
## Evaluación de riesgos mecánicos de la Amoladora

**Tabla N° 16:** Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos

| ACTIVIDADES | FACTORES DE RIESGO | CLASIFICACIÓN                | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO                        | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO |
|-------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Amoladora   | Mecánico           | Proyección de objetos        | 240                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | II                                  |
|             |                    | Rotura y proyección de disco | 240                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | II                                  |

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 12:** Factores de riesgos mecánicos

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## **Análisis e Interpretación**

Durante el análisis se identificó 2 factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de la Amoladora de la empresa SOTEIN.

Se identificaron con el 50% por riesgos mecánicos los siguientes: proyección de objetos, rotura y proyección de disco.

Según los resultados de la evaluación se obtuvo los riesgos por proyección de objetos, rotura y proyección de disco son No Aceptables o Aceptables con control específico y con una interpretación de la matriz de ( II ) lo que significa que se debe tomar medidas de control inmediato, se puede suspender las actividades se la alta dirección no autoriza medidas correctivas.

## **Evaluación de riesgos físicos de la Amoladora**



**Figura N° 13:** Medición de riesgos físicos

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Fresadora

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 17:** Medición de ruido en la Amoladora

| N°                    | Minutos | Puesto de Trabajo | Medición (dB) |
|-----------------------|---------|-------------------|---------------|
| 1                     | 5       | Amoladora         | 99,2          |
| 2                     | 10      | Amoladora         | 99,4          |
| 3                     | 15      | Amoladora         | 97,4          |
| 4                     | 20      | Amoladora         | 106           |
| 5                     | 25      | Amoladora         | 101           |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |         |                   | <b>100,6</b>  |

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Amoladora

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 18:** Medición de iluminación en la Amoladora

| N°                    | Puesto de Trabajo | Medición (Lux) |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1                     | Amoladora         | 203            |
| 2                     | Amoladora         | 200            |
| 3                     | Amoladora         | 205            |
| 4                     | Amoladora         | 204            |
| 5                     | Amoladora         | 204            |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |                   | <b>203,2</b>   |

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Amoladora

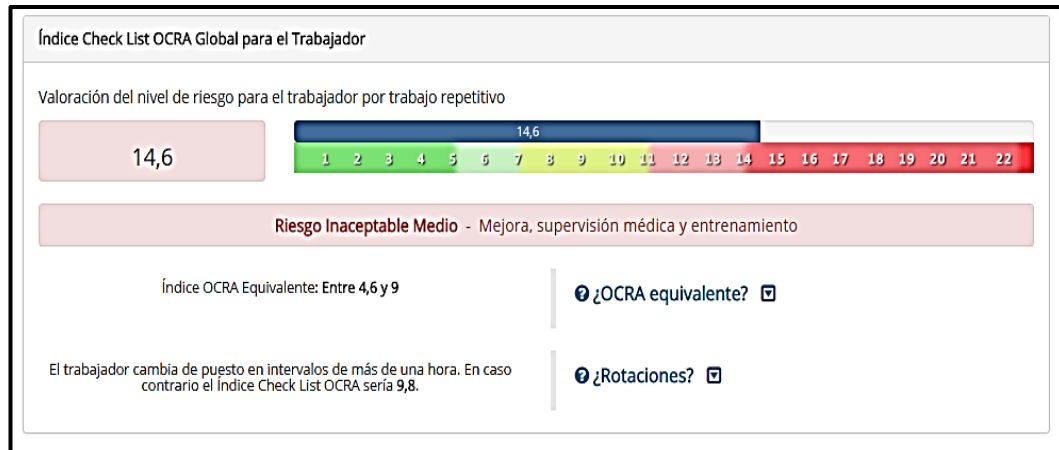
**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

El resultado de la medición del ruido en el puesto de trabajo de la Amoladora es de 100.6 dB; lo que significa que la alta dirección debe realizar una intervención de inmediato y tomar las medidas pertinentes para disminuir el riesgo basándose en el Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que un trabajador puede estar expuesto a un ruido de hasta 85 dB por 8 horas continuas.

El riesgo físico de iluminación en el puesto de trabajo de la Amoladora se determinó que no se necesita ninguna intervención por parte de la alta dirección basándose en el Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que debe tener una iluminación mínima de 200 Luxes en talleres de metal mecánica.

## Evaluación de riesgo ergonómico de la Amoladora



**Figura N° 14:** Evaluación riesgo ergonómico de la Amoladora

**Fuente:** Ergonautas

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Análisis e Interpretación

La evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos mediante el uso del software de la plataforma Ergonautas da como resultado una valoración de 14.6 lo que significa que es un riesgo inaceptable medio para lo cual requiere intervención inmediata por parte de la alta dirección.

### Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Taladro de Banco

En la presente matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de taladro de banco en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°19.

**Tabla N° 19:** Matriz de análisis de factores de riesgo de Taladro de Banco

| PROCESO            | LUGAR  | ACTIVIDADES      | TAREAS                  | RUTINARIAS SI / NO | PELIGROS                |               | EFECTOS POSIBLES                       | CONTROLES EXISTENTES |          |           | EVALUACIÓN DEL RIESGO     |                          |                               |                                          |                       |                                     | VALORACIÓN DEL RIESGO              | CRITERIOS PARA CONTROLES                        |                 |                                                      | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN           |             |             |                       |                                 |                                                                             |  |  |  |  |
|--------------------|--------|------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------------|----------------------|----------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                    |        |                  |                         |                    | DESCRIPCIÓN             | CLASIFICACIÓN |                                        | FUENTE               | MEDIO    | INDIVIDUO | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD | NIVEL DE CONSECUENCIA | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO                        | N° DE EXPUESTOS | PEOR CONSECUENCIA                                    | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO | ELIMINACIÓN | SUSTITUCIÓN | CONTROL DE INGENIERÍA | CONTROL ADMINISTRATIVO          | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL                                            |  |  |  |  |
| Gestión Productiva | Planta | Taladro de Banco | Rectificación de piezas | No                 | Pequeñas quemaduras     | Mecánico      | Ampolla en extremidades superiores     | Ninguno              | Ninguno  | Epp´s     | 2                         | 3                        | 6                             | Medio(M)                                 | 25                    | 150                                 | II                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | 3               | Quemaduras de alto grado                             | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Overol, zapatos de seguridad, guantes de nitrilo, protección auditiva, etc. |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    | Movimientos repetitivos | Ergonómico    | Lesión en músculos, tendones y nervios | Ninguno              | Ninguno  | Ninguno   | 2                         | 1                        | 2                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 20                                  | IV                                 | ACEPTABLE                                       | 3               | Disminución de movimiento en extremidades superiores | SI                                |             |             |                       | Inspección de puesto de trabajo |                                                                             |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    | Iluminación             | Físico        | Pérdida de visibilidad                 | Ninguno              | Lámparas | Ninguno   | 0                         | 2                        | 0                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 0                                   | IV                                 | ACEPTABLE                                       | 3               | Deterioro de visibilidad                             | SI                                |             |             |                       | Inspección de área de trabajo   |                                                                             |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    | Ruido                   | Físico        | Pérdida de audición                    | Ninguno              | Ninguno  | Epp´s     | 0                         | 2                        | 0                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 0                                   | IV                                 | ACEPTABLE                                       | 3               | Pérdida completa de audición                         | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Protección auditiva                                                         |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    |                         |               |                                        |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                             |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    |                         |               |                                        |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                             |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    |                         |               |                                        |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                             |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    |                         |               |                                        |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                             |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    |                         |               |                                        |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                             |  |  |  |  |
|                    |        |                  |                         |                    |                         |               |                                        |                      |          |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                             |  |  |  |  |

**Fuente:** GTC-45  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

## Evaluación de riesgos mecánicos del Taladro de Banco

**Tabla N° 20:** Tabla estadística de factor de riesgo mecánico

| ACTIVIDADES      | FACTORES DE RIESGO | CLASIFICACIÓN       | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)             | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO |
|------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Taladro de Banco | Mecánico           | Pequeñas quemaduras | 150                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | II                                  |

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Análisis e Interpretación

Durante el análisis se identificó 1 factores de riesgos mecánicos en el puesto de trabajo del Taladro de Banco de la empresa SOTEIN.

Se identificó con el 100% por riesgo mecánico al siguiente: pequeñas quemaduras.

La evaluación del riesgo por pequeñas quemaduras da como resultado de No Aceptable o Aceptable con control específico y con una interpretación de la matriz de ( II ) lo que significa que se debe tomar medidas de control inmediato, se puede suspender las actividades si la alta dirección no autoriza las medidas correctivas.

## Evaluación de riesgos físicos del Taladro de Banco



**Figura N° 15:** Medición de riesgos físicos  
**Fuente:** Puesto de trabajo del Taladro de Banco  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 21:** Medición del ruido en el Taladro de Banco

| N°                    | Minutos | Puesto de Trabajo | Medición (dB) |
|-----------------------|---------|-------------------|---------------|
| 1                     | 5       | Taladro de Banco  | 79,8          |
| 2                     | 10      | Taladro de Banco  | 77,5          |
| 3                     | 15      | Taladro de Banco  | 78            |
| 4                     | 20      | Taladro de Banco  | 77,6          |
| 5                     | 25      | Taladro de Banco  | 76,9          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |         |                   | <b>77,96</b>  |

**Fuente:** Puesto de trabajo del Taladro de Banco

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 22:** Medición de iluminación en el Taladro de Banco

| N°                    | Puesto de Trabajo | Medición (Lux) |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1                     | Taladro de Banco  | 201            |
| 2                     | Taladro de Banco  | 200            |
| 3                     | Taladro de Banco  | 198            |
| 4                     | Taladro de Banco  | 203            |
| 5                     | Taladro de Banco  | 201            |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |                   | <b>200.6</b>   |

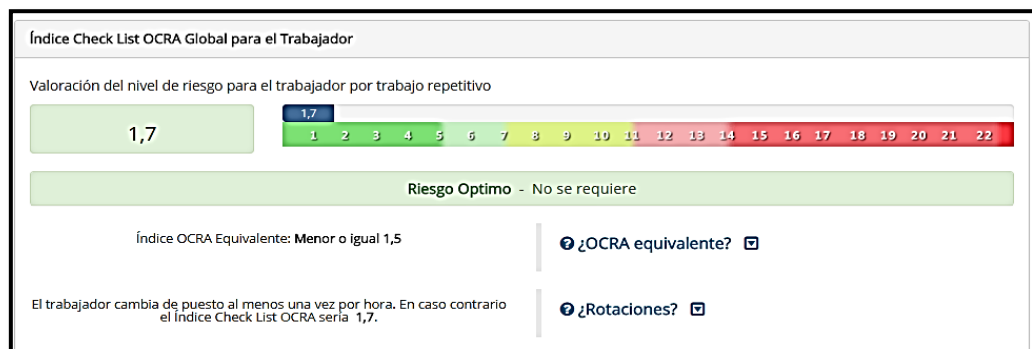
**Fuente:** Puesto de trabajo del Taladro de Banco

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## Análisis e Interpretación

El resultado de la evaluación de los riesgos físicos siguientes: iluminación y ruido en el puesto de trabajo de Taladro de Banco se determinó que no se necesita ninguna intervención por parte de la alta dirección basándose en los lineamientos del Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que un trabajador puede estar expuesto a un ruido de hasta 85 dB por 8 horas continuas y una iluminación mínima de 200 Luxes en talleres de metal mecánica.

## Evaluación de riesgo ergonómico del Taladro de Banco



**Figura N° 16:** Evaluación riesgo ergonómico del Taladro de Banco

**Fuente:** Ergonautas

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## Análisis e Interpretación

La evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos mediante el uso del software de la plataforma Ergonautas da como resultado una valoración de 1.7 lo que significa que es un riesgo óptimo y no requiere intervención por parte de la alta dirección.

## Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

A continuación en la matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW) en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°23.

Tabla N° 23: Matriz de análisis de factores de riesgo de soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

| Gestión Productiva                                              |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          | PROCESO                       |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Planta                                                          |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          | LUGAR                         |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Soldadura al arco mediante electrodos revestido (SMAW)          |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          | ACTIVIDADES                   |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Unión de piezas                                                 |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          | TAREAS                        |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| No                                                              |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          | RUTINARIAS SI / NO            |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Gases                                                           | Ruido                        | Iluminación                   | Contacto con objetos calientes                                                                | Movimientos repetitivos                              | Corte con objetos utilizados                                                                  | Deslizamiento de objetos                                                                      | PELIGROS    | EFFECTOS POSIBLES | CONTROLES EXISTENTES | EVALUACIÓN DEL RIESGO |           |                           |                          | VALORACIÓN DEL RIESGO         | CRITERIOS PARA CONTROLES                 |                       |                                     | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN            |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Químico                                                         | Físico                       | Físico                        | Mecánico                                                                                      | Ergonómico                                           | Mecánico                                                                                      | Mecánico                                                                                      | DESCRIPCIÓN |                   | FUENTE               | MEDIO                 | INDIVIDUO | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD | NIVEL DE CONSECUENCIA | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO | Nº DE EXPUESTOS | PEOR CONSECUENCIA              | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO | ELIMINACIÓN | SUSTITUCIÓN | CONTROL DE INGENIERÍA | CONTROL ADMINISTRATIVO | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL |                                                                                               |
| Alteración en vías respiratorias                                | Pérdida de audición          | Pérdida de visibilidad        | Quemaduras                                                                                    | Lesión en músculos y tendones                        | Cortes                                                                                        | Contusiones                                                                                   |             |                   | Ninguno              | Ninguno               | Epp´s     | 2                         | 2                        | 4                             | Bajo(B)                                  | 25                    | 100                                 | III                                | MEJORABLE                | 3               | Acumulación excesiva de sangre | SI                                |             |             |                       |                        | Capacitación y Señalética        | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. |
| Localización externa                                            |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Campana de extracción                                           |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Epp´s                                                           | Epp´s                        | Ninguno                       | Ninguno                                                                                       | Ninguno                                              | Ninguno                                                                                       | Ninguno                                                                                       |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| 0                                                               | 0                            | 0                             | 2                                                                                             | 2                                                    | 2                                                                                             | 2                                                                                             |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| 2                                                               | 2                            | 2                             | 2                                                                                             | 2                                                    | 2                                                                                             | 2                                                                                             |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| 0                                                               | 0                            | 0                             | 4                                                                                             | 4                                                    | 4                                                                                             | 4                                                                                             |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Bajo(B)                                                         | Bajo(B)                      | Bajo(B)                       | Bajo(B)                                                                                       | Bajo(B)                                              | Bajo(B)                                                                                       | Bajo(B)                                                                                       |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| 25                                                              | 10                           | 10                            | 25                                                                                            | 10                                                   | 25                                                                                            | 25                                                                                            |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| 0                                                               | 0                            | 0                             | 100                                                                                           | 40                                                   | 100                                                                                           | 100                                                                                           |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| IV                                                              | IV                           | IV                            | III                                                                                           | III                                                  | III                                                                                           | III                                                                                           |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| ACEPTABLE                                                       | ACEPTABLE                    | ACEPTABLE                     | MEJORABLE                                                                                     | MEJORABLE                                            | MEJORABLE                                                                                     | MEJORABLE                                                                                     |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| 3                                                               | 3                            | 3                             | 3                                                                                             | 3                                                    | 3                                                                                             | 3                                                                                             |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Problemas respiratorios                                         | Pérdida completa de audición | Deterioro de visibilidad      | Quemaduras de alto grado                                                                      | Disminución de movimiento en extremidades superiores | Laceraciones en cualquier parte del cuerpo                                                    | Acumulación excesiva de sangre                                                                |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| SI                                                              | SI                           | SI                            | SI                                                                                            | SI                                                   | SI                                                                                            | SI                                                                                            |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
|                                                                 |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
|                                                                 |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
|                                                                 |                              |                               |                                                                                               |                                                      |                                                                                               |                                                                                               |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Capacitación y Señalética                                       | Capacitación y Señalética    | Inspección de área de trabajo | Capacitación y Señalética                                                                     | Inspección de puesto de trabajo                      | Capacitación y Señalética                                                                     | Capacitación y Señalética                                                                     |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |
| Mascara para soldadura, mascarilla de filtro de carbón activado | Protección auditiva          |                               | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. |                                                      | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. |             |                   |                      |                       |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                |                                   |             |             |                       |                        |                                  |                                                                                               |

Fuente: GTC-45

Elaborado por: Paul Trujillo

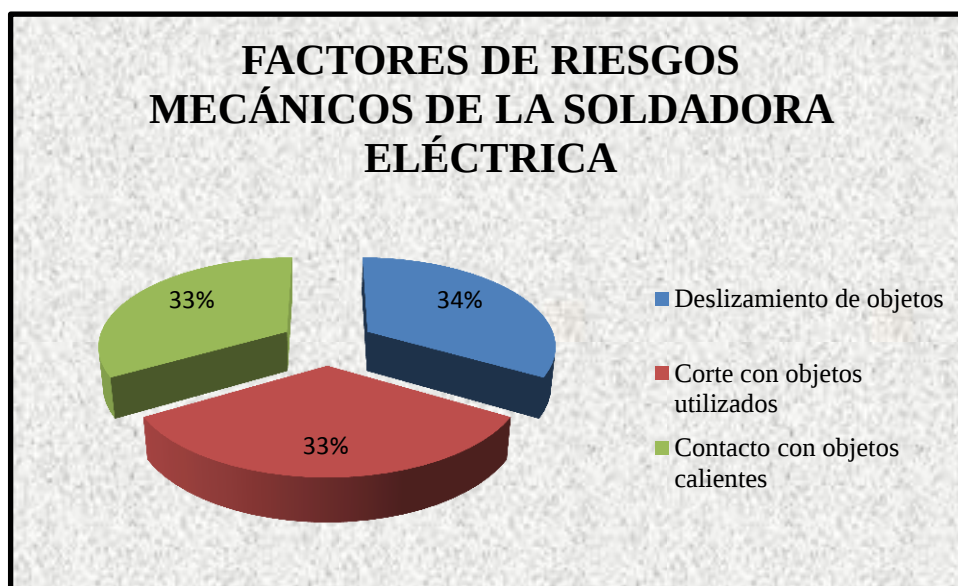
## Evaluación de riesgos mecánicos de la soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

**Tabla N° 24:** Tabla estadística de factores de riesgo

| ACTIVIDADES                                            | FACTORES DE RIESGO | CLASIFICACIÓN                  | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO |
|--------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Soldadura al arco mediante electrodos revestido (SMAW) | Mecánico           | Deslizamiento de objetos       | 100                                 | MEJORABLE                           | III                                 |
|                                                        |                    | Corte con objetos utilizados   | 100                                 | MEJORABLE                           | III                                 |
|                                                        |                    | Contacto con objetos calientes | 100                                 | MEJORABLE                           | III                                 |

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 17:** Factores de riesgo

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## **Análisis e Interpretación**

Durante el análisis se identificó 3 factores de riesgos mecánicos en el puesto de trabajo de la soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW) de la empresa SOTEIN.

Se identificaron con el 33% por riesgos mecánicos los siguientes: corte con objetos utilizados, contacto con objetos calientes y con el 34% deslizamiento de objetos.

La evaluación de los riesgos por deslizamiento de objetos, corte con objetos utilizados y contacto con objetos calientes da como resultado de Mejorable y con una interpretación de la matriz de ( III ) lo que significa que el riesgo está bajo control y a futuro se puede tomar otras medidas de control por parte de la organización.

## **Evaluación de riesgos físicos de la Soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)**



**Figura N° 18:** Medición de riesgos físicos

**Fuente:** Puesto de trabajo de la soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 25:** Medición del ruido en la Soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

| N°                    | Minutos | Puesto de Trabajo | Medición (dB) |
|-----------------------|---------|-------------------|---------------|
| 1                     | 5       | Soldadura (SMAW)  | 70,8          |
| 2                     | 10      | Soldadura (SMAW)  | 71,2          |
| 3                     | 15      | Soldadura (SMAW)  | 70,4          |
| 4                     | 20      | Soldadura (SMAW)  | 70            |
| 5                     | 25      | Soldadura (SMAW)  | 69,9          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |         |                   | <b>70,46</b>  |

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 26:** Medición de iluminación en la Soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

| N°                    | Puesto de Trabajo | Medición (Lux) |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1                     | Soldadura (SMAW)  | 210            |
| 2                     | Soldadura (SMAW)  | 207            |
| 3                     | Soldadura (SMAW)  | 209,4          |
| 4                     | Soldadura (SMAW)  | 208,6          |
| 5                     | Soldadura (SMAW)  | 206,2          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |                   | <b>208,24</b>  |

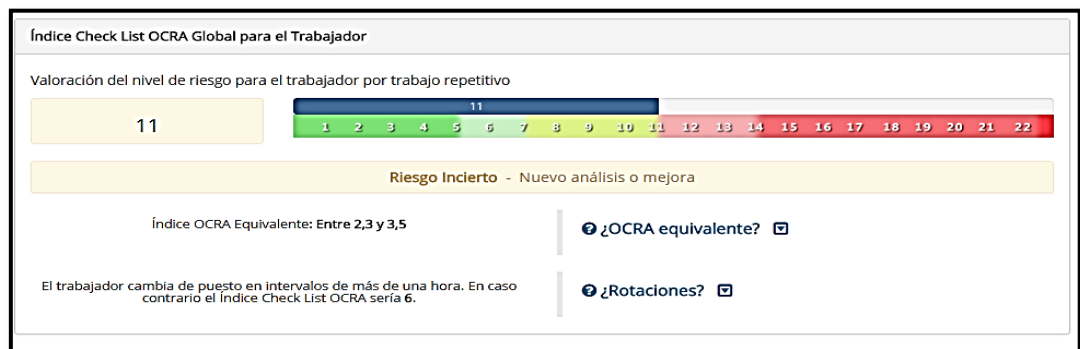
**Fuente:** Puesto de trabajo de la Soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

El resultado de la evaluación de los riesgos físicos siguientes: iluminación y ruido en el puesto de trabajo de soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW) se determinó que no se necesita ninguna intervención por parte de la alta dirección basándose en los lineamientos del Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que un trabajador puede estar expuesto a un ruido de hasta 85 dB por 8 horas continuas y una iluminación mínima de 200 Luxes en talleres de metal mecánica.

## Evaluación de riesgo ergonómico de la soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)



**Figura N° 19:** Evaluación riesgo ergonómico de la soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

**Fuente:** Ergonautas

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Análisis e Interpretación

La evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos mediante el uso del software de la plataforma Ergonautas da como resultado una valoración de 11 lo que significa que es un riesgo incierto medio para lo cual requiere un nuevo análisis o mejora del puesto de trabajo por parte de la alta dirección.

## Evaluación de riesgo químico de la soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)



**Figura N° 20:** Campana de extracción de gases

**Fuente:** Puesto de trabajo de la soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

En la evaluación del riesgo químico en el puesto de trabajo de soldadura al arco mediante electrodo revestido (SMAW), ya existen medidas correctivas por parte de la organización. La implementación de una campana de extracción de gases, la cual consiste en crear una corriente de aire aspirando los humos de la soldadura expulsándolos hacia una zona de ventilación. Además la implementación de equipos de protección personal, como mascarillas de filtro de carbón activado, mascara para soldadura, entre otros.

### **Análisis e Interpretación del puesto de trabajo de Soldadura con gas inerte de metal (MIG)**

A continuación en la matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo de soldadura con gas inerte de metal (MIG) en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°27.

**Tabla N° 27:** Matriz de análisis de factores de riesgo de Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

| PROCESO            | LUGAR  | ACTIVIDADES                             | TAREAS          | RUTINARIAS SI / NO | PELIGROS                           |               | EFECTOS POSIBLES                 | CONTROLES EXISTENTES   |                               |           | EVALUACIÓN DEL RIESGO     |                          |                               |                                          |                       |                                     | VALORACIÓN DEL RIESGO              | CRITERIOS PARA CONTROLES |                 |                                                      | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN           |             |             |                       |                                 |                                                                                               |  |  |  |  |
|--------------------|--------|-----------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                    |        |                                         |                 |                    | DESCRIPCIÓN                        | CLASIFICACIÓN |                                  | FUENTE                 | MEDIO                         | INDIVIDUO | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD | NIVEL DE CONSECUENCIA | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO | N° DE EXPUESTOS | PEOR CONSECUENCIA                                    | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO | ELIMINACIÓN | SUSTITUCIÓN | CONTROL DE INGENIERÍA | CONTROL ADMINISTRATIVO          | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL                                                              |  |  |  |  |
| Gestión Productiva | Planta | Soldadura con gas inerte de metal (MIG) | Unión de piezas | No                 | Deslizamiento de objetos           | Mecánico      | Contusiones                      | Ninguno                | Ninguno                       | Epp's     | 2                         | 2                        | 4                             | Bajo(B)                                  | 25                    | 100                                 | III                                | MEJORABLE                | 3               | Acumulación excesiva de sangre                       | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    | Corte con objetos utilizados       | Mecánico      | Cortes                           | Ninguno                | Ninguno                       | Epp's     | 2                         | 2                        | 4                             | Bajo(B)                                  | 25                    | 100                                 | III                                | MEJORABLE                | 3               | Laceraciones en cualquier parte del cuerpo           | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    | Movimientos repetitivos            | Ergonómico    | Lesión en músculos y tendones    | Ninguno                | Adecuación de mesa de trabajo | Ninguno   | 2                         | 2                        | 4                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 40                                  | III                                | MEJORABLE                | 3               | Disminución de movimiento en extremidades superiores | SI                                |             |             |                       | Inspección de puesto de trabajo |                                                                                               |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    | Exposición a explosión por tanques | Mecánico      | Incendios y explosiones          | Regulador caudalímetro | Ninguno                       | Ninguno   | 6                         | 2                        | 12                            | Muy Alto(MA)                             | 100                   | 1200                                | I                                  | NO ACEPTABLE             | 3               | Quemaduras y pérdida de vidas                        | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    | Contacto con objetos calientes     | Mecánico      | Quemaduras                       | Ninguno                | Ninguno                       | Epp's     | 2                         | 2                        | 4                             | Bajo(B)                                  | 25                    | 100                                 | III                                | MEJORABLE                | 3               | Quemaduras de alto grado                             | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Overol de cuero, zapatos de seguridad, guantes de cuero, protección auditiva, mascarara, etc. |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    | Iluminación                        | Físico        | Pérdida de visibilidad           | Ninguno                | Lámparas                      | Ninguno   | 0                         | 2                        | 0                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 0                                   | IV                                 | ACEPTABLE                | 3               | Deterioro de visibilidad                             | SI                                |             |             |                       | Inspección de área de trabajo   |                                                                                               |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    | Ruido                              | Físico        | Pérdida de audición              | Ninguno                | Ninguno                       | Epp's     | 0                         | 2                        | 0                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 0                                   | IV                                 | ACEPTABLE                | 3               | Pérdida completa de audición                         | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Protección auditiva                                                                           |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    | Gases                              | Químico       | Alteración en vías respiratorias | Localización externa   | Campana de extracción         | Epp's     | 0                         | 2                        | 0                             | Bajo(B)                                  | 25                    | 0                                   | IV                                 | ACEPTABLE                | 3               | Problemas respiratorios                              | SI                                |             |             |                       | Capacitación y Señalética       | Mascara para soldadura, mascarilla de filtro de carbón activado                               |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    |                                    |               |                                  |                        |                               |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                                               |  |  |  |  |
|                    |        |                                         |                 |                    |                                    |               |                                  |                        |                               |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                          |                 |                                                      |                                   |             |             |                       |                                 |                                                                                               |  |  |  |  |

Fuente: GTC-45

Elaborado por: Paul Trujillo

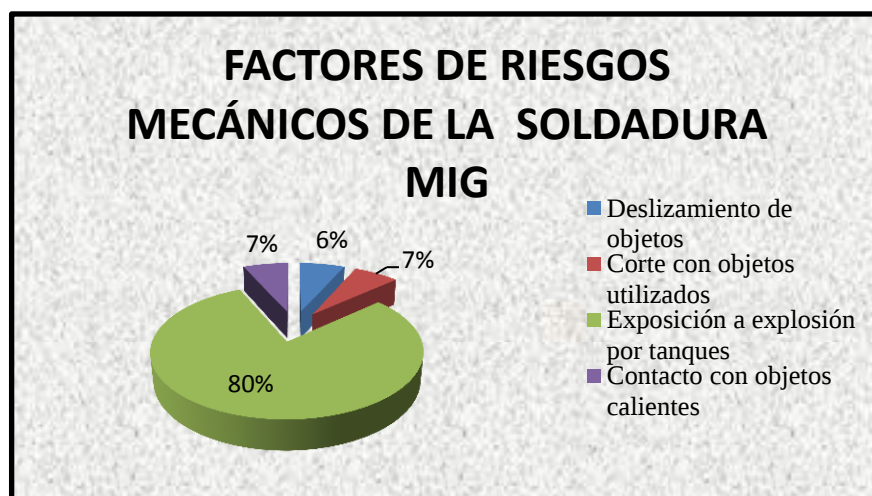
## Evaluación de riesgos mecánicos de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

**Tabla N° 28:** Tabla estadística de factores de riesgos mecánicos

| ACTIVIDADES                             | FACTORES DE RIESGO | CLASIFICACIÓN                      | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO |
|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Soldadura con gas inerte de metal (MIG) | Mecánico           | Deslizamiento de objetos           | 100                                 | MEJORABLE                           | III                                 |
|                                         |                    | Corte con objetos utilizados       | 100                                 | MEJORABLE                           | III                                 |
|                                         |                    | Exposición a explosión por tanques | 1200                                | NO ACEPTABLE                        | I                                   |
|                                         |                    | Contacto con objetos calientes     | 100                                 | MEJORABLE                           | III                                 |

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 21:** Factores de riesgo

**Fuente:** GTC-45

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## **Análisis e Interpretación**

Durante el análisis se identificó 4 factores de riesgos mecánicos en el puesto de trabajo de la soldadora MIG de la empresa SOTEIN.

Se identificaron con el 7% por riesgos mecánicos los siguientes: corte con objetos utilizados, contacto por objetos calientes; con el 6% por deslizamiento de objetos y con el 80% a la exposición a explosión por tanques

La evaluación de los riesgos por deslizamiento de objetos, corte con objetos utilizados y contacto con objetos calientes da como resultado de Mejorable y con una interpretación de la matriz de ( III ) lo que significa que el riesgo está bajo control y a futuro se puede tomar otras medidas de control por parte de la organización.

El resultado de la evaluación que se obtuvo por el riesgo de exposición a explosión por tanques es No Aceptable y con una interpretación de la matriz de ( I ) lo que significa que existe una situación crítica y se deben suspender las actividades hasta tomar las medidas pertinentes y este bajo control el riesgo.

## **Evaluación de riesgos físicos de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG)**



**Figura N° 22:** Medición de riesgos físicos

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 29:** Medición de ruido en Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

| N°                    | Minutos | Puesto de Trabajo | Medición (dB) |
|-----------------------|---------|-------------------|---------------|
| 1                     | 5       | Soldadora MIG     | 76,6          |
| 2                     | 10      | Soldadora MIG     | 78,7          |
| 3                     | 15      | Soldadora MIG     | 77,5          |
| 4                     | 20      | Soldadora MIG     | 76,7          |
| 5                     | 25      | Soldadora MIG     | 75,8          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |         |                   | <b>77,06</b>  |

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 30:** Medición de iluminación en Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

| N°                    | Puesto de Trabajo | Medición (Lux) |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1                     | Soldadora MIG     | 210            |
| 2                     | Soldadora MIG     | 209            |
| 3                     | Soldadora MIG     | 208,9          |
| 4                     | Soldadora MIG     | 209,4          |
| 5                     | Soldadora MIG     | 206,2          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |                   | <b>208,7</b>   |

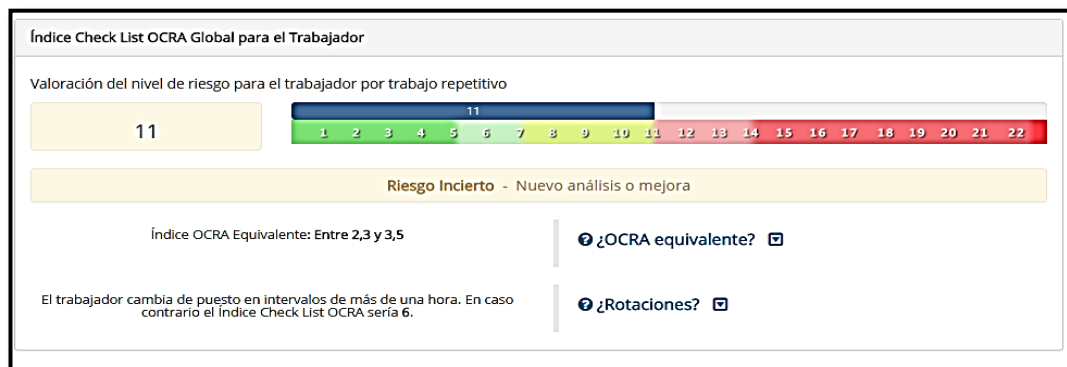
**Fuente:** Puesto de trabajo de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

El resultado de la evaluación de los riesgos físicos siguientes: iluminación y ruido en el puesto de trabajo de Soldadura con gas inerte de metal (MIG) se determinó que no se necesita ninguna intervención por parte de la alta dirección basándose en los lineamientos del Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que un trabajador puede estar expuesto a un ruido de hasta 85 dB por 8 horas continuas y una iluminación mínima de 200 Luxes en talleres de metal mecánica.

## Evaluación de riesgo ergonómico del Soldadura con gas inerte de metal (MIG)



**Figura N° 23:** Evaluación riesgo ergonómico de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

**Fuente:** Ergonautas

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Análisis e Interpretación

La evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos mediante el uso del software de la plataforma Ergonautas da como resultado una valoración de 11 lo que significa que es un riesgo incierto medio para lo cual requiere un nuevo análisis o mejora del puesto de trabajo por parte de la alta dirección.

## Evaluación de riesgo químico de la soldadura con gas inerte de metal (MIG)



**Figura N° 24:** Campana de extracción de gases

**Fuente:** Puesto de trabajo de la Soldadura con gas inerte de metal (MIG)

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación del puesto de trabajo del Compresor**

En la presente matriz se analiza los factores de riesgos laborales en el puesto de trabajo del compresor en la tarea de elaboración de piezas. Ver Tabla N°31.

Tabla N° 31: Matriz de análisis de factores de riesgo del Compresor

| PROCESO            | LUGAR            | ACTIVIDADES       | TAREAS | RUTINARIAS SI / NO | PELIGROS                        |               | EFECTOS POSIBLES                  | CONTROLES EXISTENTES            |                     |           | EVALUACIÓN DEL RIESGO     |                          |                               |                                          |                       |                                     | VALORACIÓN DEL RIESGO              | CRITERIOS PARA CONTROLES                        |                 |                              | MEDIDAS DE INTERVENCIÓN           |             |             |                       |                               |                                          |  |
|--------------------|------------------|-------------------|--------|--------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--|
|                    |                  |                   |        |                    | DESCRIPCIÓN                     | CLASIFICACIÓN |                                   | FUENTE                          | MEDIO               | INDIVIDUO | NIVEL DE DEFICIENCIA (ND) | NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE) | NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND) | INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD | NIVEL DE CONSECUENCIA | NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR) | INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO                        | N° DE EXPUESTOS | PEOR CONSECUENCIA            | EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO | ELIMINACIÓN | SUSTITUCIÓN | CONTROL DE INGENIERÍA | CONTROL ADMINISTRATIVO        | ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL         |  |
| Gestión Productiva | Planta Compresor | Pintado de piezas | No     |                    | Iluminación                     | Físico        | Pérdida de visibilidad            | Ninguno                         | Lámparas            | Ninguno   | 0                         | 2                        | 0                             | Bajo(B)                                  | 10                    | 0                                   | IV                                 | ACEPTABLE                                       | 3               | Deterioro de visibilidad     | SI                                |             |             |                       | Inspección de área de trabajo |                                          |  |
|                    |                  |                   |        |                    | Ruido                           | Físico        | Pérdida de audición               | Ninguno                         | Ninguno             | Epp's     | 2                         | 3                        | 6                             | Medio(M)                                 | 60                    | 360                                 | II                                 | NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO | 3               | Pérdida completa de audición | SI                                |             |             |                       | Señalética                    | Protección auditiva                      |  |
|                    |                  |                   |        |                    | Exposición de tanque acumulador | Mecánico      | Daños estructurales y explosiones | Caída de protección, presostato | Equipo centralizado | Ninguno   | 10                        | 3                        | 30                            | Muy Alto(MA)                             | 100                   | 3000                                | I                                  | NO ACEPTABLE                                    | 3               | Pérdida de vidas             | SI                                |             |             |                       | Inspección de equipos         | Dotar con equipos de protección personal |  |
|                    |                  |                   |        |                    |                                 |               |                                   |                                 |                     |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                              |                                   |             |             |                       |                               |                                          |  |
|                    |                  |                   |        |                    |                                 |               |                                   |                                 |                     |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                              |                                   |             |             |                       |                               |                                          |  |
|                    |                  |                   |        |                    |                                 |               |                                   |                                 |                     |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                              |                                   |             |             |                       |                               |                                          |  |
|                    |                  |                   |        |                    |                                 |               |                                   |                                 |                     |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                              |                                   |             |             |                       |                               |                                          |  |
|                    |                  |                   |        |                    |                                 |               |                                   |                                 |                     |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                              |                                   |             |             |                       |                               |                                          |  |
|                    |                  |                   |        |                    |                                 |               |                                   |                                 |                     |           |                           |                          |                               |                                          |                       |                                     |                                    |                                                 |                 |                              |                                   |             |             |                       |                               |                                          |  |

Fuente: GTC-45  
Elaborado por: Paul Trujillo

### Evaluación de riesgo mecánico del Compresor

Como riesgo mecánico únicamente encontramos el de explosión de tanque acumulador, el cual tiene varias medidas preventivas ya aplicadas por parte de la empresa, cabe mencionar que el compresor lo instalaron en la parte exterior de las instalaciones.

La empresa adecuo una cabina de protección alrededor de compresor con el objetivo de prevenir algún accidente en caso de explosión y dar seguridad al personal cuando pasen alrededor del compresor, además se instaló un sistema centralizado con la finalidad que llegue el aire del compresor dentro de la planta.

### Evaluación de riesgos físicos del Compresor



**Figura N° 25:** Medición de riesgos físicos

**Fuente:** Puesto de trabajo del Compresor

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 32:** Medición de ruido en el Compresor

| N°             | Minutos | Puesto de Trabajo | Medición (dB) |
|----------------|---------|-------------------|---------------|
| 1              | 5       | Compresor         | 93,5          |
| 2              | 10      | Compresor         | 93,8          |
| 3              | 15      | Compresor         | 94,1          |
| 4              | 20      | Compresor         | 93,4          |
| 5              | 25      | Compresor         | 92,9          |
| PROMEDIO TOTAL |         |                   | 93,54         |

**Fuente:** Puesto de trabajo del Compresor

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 33:** Medición de iluminación en el Compresor

| N°                    | Puesto de Trabajo | Medición (Lux) |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| 1                     | Compresor         | 208,4          |
| 2                     | Compresor         | 209            |
| 3                     | Compresor         | 207,9          |
| 4                     | Compresor         | 208,6          |
| 5                     | Compresor         | 208,8          |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b> |                   | <b>208,54</b>  |

**Fuente:** Puesto de trabajo del Compresor

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### **Análisis e Interpretación**

El resultado de la medición del ruido en el puesto de trabajo del Compresor es de 93.54 dB; lo que significa que la alta dirección debe realizar una intervención de inmediato y tomar las medidas pertinentes para disminuir el riesgo basándose en el Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que un trabajador puede estar expuesto a un ruido de hasta 85 dB por 8 horas continuas. El riesgo físico de iluminación en el puesto de trabajo del Compresor se determinó que no se necesita ninguna intervención por parte de la alta dirección basándose en el Decreto Ejecutivo 2393, que estipula que debe tener una iluminación mínima de 200 Luxes en talleres de metal mecánica.

### **Análisis del Plan Mínimo de Seguridad**

El Plan Mínimo de Seguridad de la empresa SOTEIN tenía una vigencia solamente de 3 años y fue elaborado en el año del 2013 por este dato dicho plan no tenía validez, cabe mencionar que la empresa cambio de lugar de funcionamiento.

Según el Ministerio de Relaciones Laborales solamente se registraran en el SUT (Sistema Único de Trabajo), los Reglamentos de Higiene y Seguridad a partir de 10 trabajadores más no los Planes Mínimos de Seguridad; pero estos si pueden llevar internamente en los centros de trabajo.

## Verificación de Hipótesis

Con los resultados obtenidos para la verificación de hipótesis se utilizó el método de regresión por mínimos cuadrados. Para calcularlo se debe coger datos sobre la variable dependiente y la variable independiente y compararlos entre sí para obtener cuantitativamente el resultado de incidencia entre variables.

**Tabla N° 34:** Mínimos Cuadrados

|    | X   | Y     | $X^2$ | Y*X    | Yc       | $(Y - Yc)^2$ | $(Y - Ym)^2$ |
|----|-----|-------|-------|--------|----------|--------------|--------------|
| 1  | 30  | 1800  | 900   | 54000  | 1807,365 | 54,241       | 2244327,904  |
| 2  | 30  | 1800  | 900   | 54000  | 1807,365 | 54,241       | 2244327,904  |
| 3  | 6   | 150   | 36    | 900    | 311,996  | 26242,619    | 23071,147    |
| 4  | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 5  | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 6  | 30  | 1800  | 900   | 54000  | 1807,365 | 54,241       | 2244327,904  |
| 7  | 6   | 150   | 36    | 900    | 311,996  | 26242,619    | 23071,147    |
| 8  | 30  | 1800  | 900   | 54000  | 1807,365 | 54,241       | 2244327,904  |
| 9  | 2   | 20    | 4     | 40     | 62,768   | 1829,064     | 79463,039    |
| 10 | 2   | 20    | 4     | 40     | 62,768   | 1829,064     | 79463,039    |
| 11 | 10  | 600   | 100   | 6000   | 561,224  | 1503,585     | 88868,444    |
| 12 | 2   | 120   | 4     | 240    | 62,768   | 3275,553     | 33084,660    |
| 13 | 2   | 120   | 4     | 240    | 62,768   | 3275,553     | 33084,660    |
| 14 | 4   | 240   | 16    | 960    | 187,382  | 2768,691     | 3830,606     |
| 15 | 4   | 240   | 16    | 960    | 187,382  | 2768,691     | 3830,606     |
| 16 | 2   | 20    | 4     | 40     | 62,768   | 1829,064     | 79463,039    |
| 17 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 18 | 4   | 240   | 16    | 960    | 187,382  | 2768,691     | 3830,606     |
| 19 | 6   | 150   | 36    | 900    | 311,996  | 26242,619    | 23071,147    |
| 20 | 2   | 20    | 4     | 40     | 62,768   | 1829,064     | 79463,039    |
| 21 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 22 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 23 | 4   | 100   | 16    | 400    | 187,382  | 7635,552     | 40760,336    |
| 24 | 4   | 100   | 16    | 400    | 187,382  | 7635,552     | 40760,336    |
| 25 | 4   | 40    | 16    | 160    | 187,382  | 21721,350    | 68587,363    |
| 26 | 4   | 100   | 16    | 400    | 187,382  | 7635,552     | 40760,336    |
| 27 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 28 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 29 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 30 | 4   | 100   | 16    | 400    | 187,382  | 7635,552     | 40760,336    |
| 31 | 4   | 100   | 16    | 400    | 187,382  | 7635,552     | 40760,336    |
| 32 | 4   | 40    | 16    | 160    | 187,382  | 21721,350    | 68587,363    |
| 33 | 12  | 1200  | 144   | 14400  | 685,838  | 264362,554   | 806598,174   |
| 34 | 4   | 100   | 16    | 400    | 187,382  | 7635,552     | 40760,336    |
| 35 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 36 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
| 37 | 0   | 0     | 0     | 0      | -61,847  | 3824,994     | 91138,714    |
|    | 216 | 11170 | 4152  | 245340 | 11170    | 498315,335   | 11721767,6   |

**Fuente:** Elaboración propia

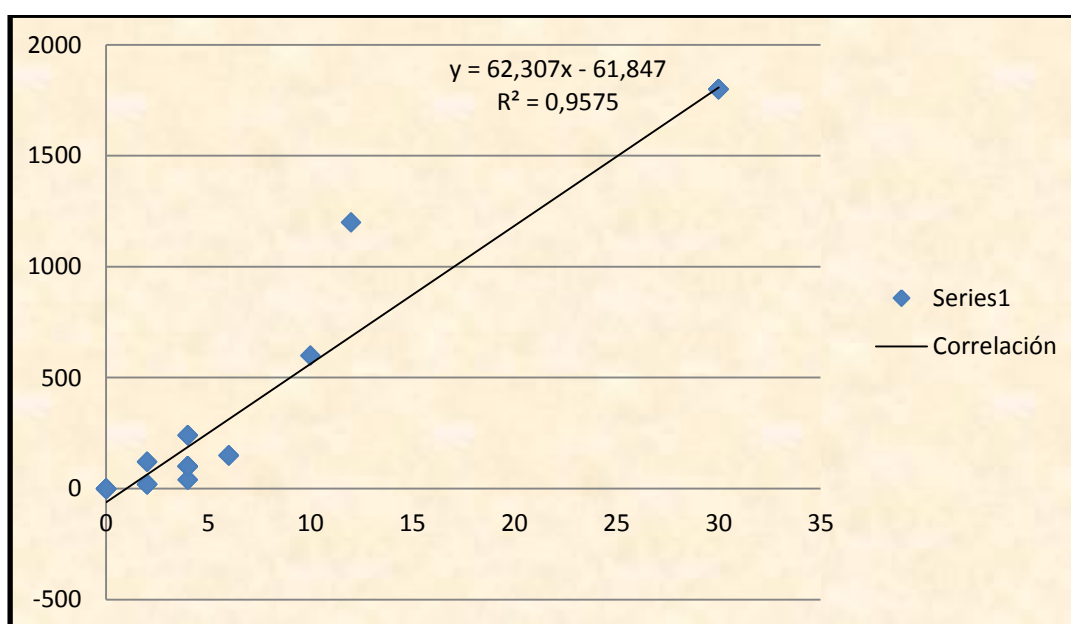
**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 35:** Resultados de mínimos cuadrados

|     |             |
|-----|-------------|
| n=  | 37,00       |
| Ym= | 301.89      |
| b=  | -61.847     |
| a=  | 62,3075     |
| r=  | 0,98        |
| r^2 | 0,957488038 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 26:** Regresión Lineal

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para el análisis por mínimos cuadrados se coloca en X los datos de la Variable Independiente: Factores de riesgo laboral; para las Y se toma los datos de la Variable Dependiente: Seguridad de los puestos de trabajo

Analizado los datos se obtuvo una regresión lineal positiva, lo que quiere decir que hay una relación directa entre las variables, los valores menores de X están asociados con los valores menores de Y, y los valores mayores de X están asociados con los valores mayores que Y.

El coeficiente de correlación nos da como resultado  $r=0,98$  lo que quiere decir que el grado de asociación entre las variables es muy alta; en el caso del coeficiente de determinación dio como resultado  $r^2=0,95$  lo que significa la medida de ajuste de los datos observados.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- Se analizó información interna de la empresa SOTEIN para evidenciar si existe algún plan de riesgos, se pudo observar que existía un plan mínimo de seguridad de los trabajadores el cual ya estaba caducado en el año 2013. Una vez analizada esta información se propuso diagnosticar las condiciones de trabajo mediante la metodología GTC-45, la cual se basa en la identificación de factores de riesgos laborales.
- Se ha identificado 8 puestos de trabajo, con respecto a los factores de riesgos mecánicos evaluados por la matriz GTC-45 tomando en cuenta que los factores de riesgos mecánicos son los de mayor afectación para la empresa. Para el análisis de los factores de riesgos físicos se evaluó en 7 puestos de trabajo donde se utilizó instrumentos de medición, el Sonómetro para medir el ruido y el Luxómetro para medir la luminosidad ambos pertenecientes a la marca REED. El análisis de los factores de riesgos ergonómicos se realizó únicamente en 5 puestos de trabajo utilizando la metodología Check List Ocra.
- Respecto a la evaluación de cada puesto de trabajo se concluye que se debería implementar guardas protectoras para los factores de riesgos mecánicos, así como también la elaboración de un reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo con la finalidad de mejorar la seguridad ante los factores de riesgos que estén expuestos los trabajadores en cada puesto de trabajo.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la empresa identificar e informar a todos sus trabajadores acerca de los riesgos mecánicos a los cuales están expuestos en sus labores. Así como también brindar capacitaciones del uso adecuado de las máquinas con la finalidad de disminuir el índice de accidentes, de igual manera brindar información concreta de cómo actuar en caso de una emergencia o accidente.
- Es necesario que la empresa adecue correctamente las instalaciones en materia de los factores de riesgos estudiados en cada puesto de trabajo, además se recomienda implementar equipos de protección personal para disminuir la exposición al factor de riesgo e instruir a cada trabajador del correcto uso de estos equipos. Así mismo la organización debe tomar medidas correctivas para disminuir las enfermedades laborales de los trabajadores, capacitándolos o mejorando cada uno de los puestos de trabajo dependiendo la contextura del operador en cada puesto.
- Se recomienda la realización e implementación de las guardas protectores para disminuir el peligro en los riesgos mecánicos estudiados anteriormente, y a su vez la elaboración de un reglamento interno de seguridad en el trabajo para controlar los demás factores de riesgos estudiados.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA**

#### **Título**

Construcción de protecciones para atrapamiento y golpe por partículas calientes proyectadas en la empresa SOTEIN y elaboración de un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

#### **Datos de la Propuesta**

**Institución ejecutora:** Empresa SOTEIN

**Beneficiario:** Trabajadores de la empresa SOTEIN

**Tipo de Beneficio:** Seguridad e Higiene Industrial

**Ubicación:** Bellavista OE2-56 y Av. Galo Plaza Lasso

**Tiempo estimado para la ejecución:** marzo 2018 hasta julio 2018

**Equipo técnico responsable:** Paul Trujillo Fierro

#### **Antecedentes de la Propuesta**

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la identificación y evaluación de factores de riesgos en los puestos de trabajo de la empresa SOTEIN se llega a la conclusión que los trabajadores desconocen a los riesgos que están expuestos en el cumplimiento de sus labores; al momento de mecanizar una pieza tanto en el torno como en la fresadora el trabajador está expuesto a factores de riesgos mecánicos como atrapamiento o golpe por partículas calientes proyectadas por tal motivo se opta por diseñar protecciones para este tipo de factores mecánicos ya mencionados. Los

trabajadores también se ven afectados por los factores de riesgo físicos como el ruido o la iluminación por lo tanto se realizará un Reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo con la finalidad que la entidad tenga un documento con los lineamientos base para este tipo de factores.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Construir protecciones para atrapamiento y golpe por partículas calientes proyectadas en la empresa SOTEIN y elaboración de un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

### **Objetivos Específicos**

- Gestionar el riesgo en la fuente, el medio y/o trabajador.
- Diseñar una guarda protectora para torno y fresadora.
- Elaborar un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

### **Justificación**

La **importancia** de esta propuesta va enfocada a los trabajadores y dueños de la empresa, para que adquieran el conocimiento y las herramientas necesarias para evaluar y prevenir accidentes o incidentes producidos por los factores de riesgos en los puestos de trabajo, con la finalidad que puedan enfrentar cualquier situación que se pueda producir en las labores diarias de los trabajadores. Así como también la implementación de dos guardas protectoras para prevenir accidentes por los riesgos mecánicos como el atrapamiento y golpe por partículas calientes proyectadas a los que están expuestos los trabajadores de la empresa SOTEIN.

Es de **interés** tanto para los empleados como para los dueños de la empresa contar con una protección para los riesgos mecánicos de atrapamiento y golpe por partículas calientes proyectadas, y un documento guía donde se evidencie los posibles riesgos que están expuestos directa e indirectamente en los puestos de trabajo, como también las enfermedades profesionales que puedan surgir por la realización de sus labores. Para el diseño de esta propuesta se utilizará la guía del Ministerio de Trabajo, el cual da un

formato de un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo que es aplicado en cualquier tipo de industria.

Los **beneficiarios** del proyecto serán los trabajadores y la empresa, ya que al ser los más expuestos en sus puestos de trabajo serán los primeros en evidenciar la aplicación de las medidas de prevención ante accidentes e incidentes.

## **Factibilidad**

### **Técnica**

Para la elaboración de la propuesta, se cuenta con información y guías para la elaboración de un reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo así como también información sobre diseño industrial para la elaboración de las guardas protectoras para el control de riesgos mecánicos de atrapamiento y golpe por partículas calientes proyectadas, además se cuenta con la predisposición de la empresa para la aplicación de esta propuesta.

### **Económica**

Para la implementación de esta propuesta de diseño de guardas protectoras para torno y fresadora y la elaboración del reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo para la empresa SOTEIN demanda una inversión entre las cuales se detallara los costos del estudio de guardas protectoras, diseño de guardas, transporte, impresiones, equipos de protección personal, señalética y la realización del reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo.

### **Metodología**

La propuesta va dirigida a los empleados de la empresa SOTEIN y tiene el propósito de dar a conocer los diferentes factores de riesgos laborales que están expuestos y como disminuirlos.

Para la elaboración de un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo se utilizará los lineamientos ya descritos por el Ministerio de Trabajo, el cual nos facilita un formato acerca de todos los factores de riesgos laborales y la normativa legal

vigente que cada empresa debe cumplir para la realización del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

La metodología que se utilizará para el control de riesgos mecánicos de atrapamiento y golpe por partículas calientes proyectadas en la empresa SOTEIN va enfocada en tres aspectos que son: la fuente, el medio y/o trabajador.

**Fuente:**

En la fuente tanto en la máquina de torno como la fresadora únicamente la acción preventiva que se va realizar va a ser la disminución del calentamiento de las piezas por fricción por medio de un producto compuesto de agua y aceites llamado taladrina.

**Medio de Transmisión:**

Está enfocado en el espacio que existe entre la maquinaria y el trabajador, se adecuara una guarda protectora en el medio de transmisión tanto en el torno como en la fresadora con la finalidad de disminuir los riesgos mecánicos de golpe por partículas calientes proyectadas y atrapamiento al que pueda estar expuesto el trabajador.

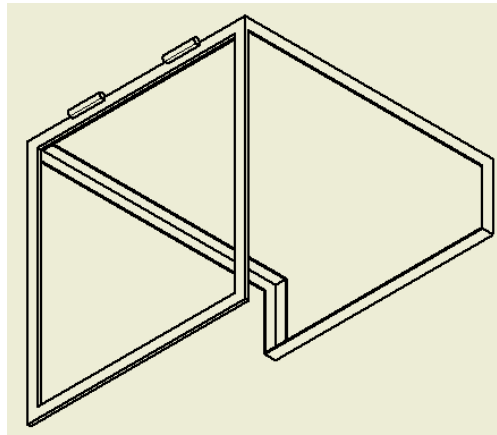
**Trabajador:**

En el trabajador para tratar de eliminar los riesgos mecánicos de golpe partículas calientes proyectadas y atrapamiento se debe entregar equipos de protección personal como guantes, mandil, orejeras, gafas con su respectiva indicación del uso correcto de las mismas. Socializar a los trabajadores el procedimiento adecuado para el uso de las máquinas y los riesgos posibles a los que están expuestos.

**Selección de alternativas para Torno**

Se presenta a continuación dos alternativas que se evaluarán dependiendo de la funcionalidad y material que cada una de ellas tenga, con la finalidad de resolver la problemática encontrada:

### Alternativa N°1: Guarda Protectora en C para Torno



**Figura N° 27:** Guarda Protectora alternativa N°1

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Ventajas y Desventajas de la Alternativa N°1

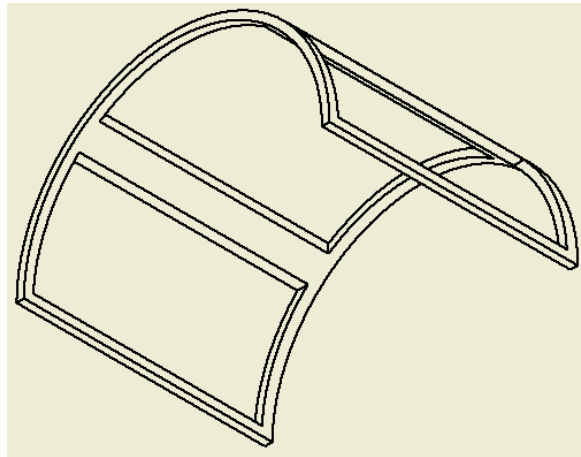
**Tabla N° 36:** Ventajas y Desventajas alternativa N°1

| Ventajas                                                                                                                             | Desventajas                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| El costo de la elaboración de esta alternativa es más económico por su diseño.                                                       | Por ser más barata el material de elaboración es de menor calidad.       |
| La fabricación es relativamente sencilla y acorde a lo que se necesita.                                                              | No posee un buen ángulo de visibilidad respecto al plano de trabajo.     |
| El material a utilizarse tanto el acero como el vidrio es resistente.                                                                | El vidrio por sus propiedades es duro pero así mismo es bastante frágil. |
| El funcionamiento de esta alternativa cumple eficientemente protegiendo al trabajador en todo el recorrido de trabajo de la máquina. | Esta guarda protectora únicamente tiene movimiento en dos ejes           |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Alternativa N°2: Guarda Protectora Semicircular



**Figura N° 28:** Guarda Protectora alternativa N°2

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Ventajas y Desventajas de la Alternativa N°2

**Tabla N° 37:** Ventajas y Desventajas alternativa N°2

| Ventajas                                                                          | Desventajas                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejor calidad en la selección de material para su diseño.                         | El costo de la elaboración de esta alternativa es más cara por su diseño semicircular.                            |
| No posee un buen ángulo de visibilidad respecto al plano de trabajo               | La fabricación de esta alternativa más compleja por su diseño.                                                    |
| El material a utilizarse va a ser el acero y acrílico los cuales son resistentes. | El acrílico por sus propiedades es resistente pero así mismo es muy fácil a ser rayado y nublaría la visibilidad. |
| El funcionamiento de este diseño está enfocado en la protección del trabajador.   | Esta alternativa no cumple con la protección en todo el recorrido de la máquina.                                  |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Criterios de Selección

- **Costo:** Está enfocado en el costo de la realización de cada una de las alternativas dependiendo el diseño y material a utilizar. (Ponderación 25%)
- **Facilidad de fabricación:** Va dirigido a la complejidad que lleva fabricar cada una de las alternativas. (Ponderación 15%)
- **Resistencia del material:** Este parámetro está orientado a la selección de un material resistente para el fin correspondiente. (Ponderación 30%)
- **Funcionamiento:** Este parámetro va enfocado a la funcionalidad de la protección al trabajador en todo el recorrido que realice la máquina. (Ponderación 30%)

### Valoración de la Alternativa

**Tabla N° 38:** Valoración de la alternativa

| <b>Cuantitativo</b> | <b>Cualitativo</b> |
|---------------------|--------------------|
| 1                   | Poco Satisfactorio |
| 2                   | Satisfactorio      |
| 3                   | Muy Satisfactorio  |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Paul Trujillo

**Tabla N° 39:** Selección de alternativa

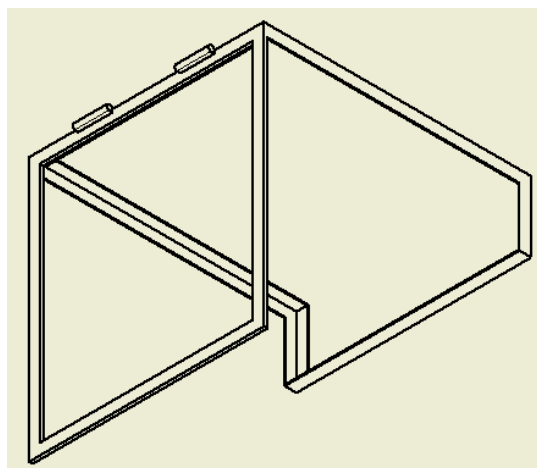
| <b>Parámetros</b>        | <b>Porcentaje (%)</b> | <b>Alternativa N°1</b> | <b>Alternativa N°2</b> |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Costo                    | 25 %                  | $3 * 0.25 = 0.75$      | $1 * 0.25 = 0.25$      |
| Facilidad de fabricación | 15 %                  | $2 * 0.15 = 0.3$       | $1 * 0.15 = 0.15$      |
| Resistencia del material | 30 %                  | $2 * 0.3 = 0.6$        | $1 * 0.3 = 0.3$        |
| Funcionamiento           | 30 %                  | $3 * 0.3 = 0.9$        | $2 * 0.3 = 0.6$        |
| <b>TOTAL</b>             | <b>100 %</b>          | <b>2.55</b>            | <b>1.3</b>             |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Paul Trujillo

En función de la valoración a cada una de las alternativas con respecto a los parámetros ya especificados, se llega a la conclusión que la **Alternativa N°1** es la más idónea con una ponderación de 2.55 la cual cumple con todos los parámetros necesarios para este estudio.

#### **Diseño de la Alternativa N° 1: Guarda Protectora en C para Torno**



**Figura N° 29:** Guarda Protectora en C para Torno

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

## Propiedades de los materiales a utilizar

### Acero ASTM A36

Este acero es utilizado principalmente para pernado, atornillado, soldado y para propósitos estructurales en general.

Propiedades mecánicas del acero A36

**Tabla N° 40:** Propiedades mecánicas del acero A36

| Esfuerzo Fluencia     |           | Esfuerzo Tracción     |           | Elongación |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------|
| (Kg/mm <sup>2</sup> ) | MPa       | (Kg/mm <sup>2</sup> ) | MPa       | %          |
| 25.5 (mín)            | 250 (mín) | 40.8 (mín)            | 400 (mín) | 20 (mín)   |

**Fuente:** Aceros Otero

**Elaborado por:** Paul Trujillo

### Vidrio

El vidrio puede ser utilizado como piso, techo o como barrera para proteger a las personas.

El vidrio a utilizarse va a ser de tipo Templado, con la finalidad de proteger al operador de partículas proyectadas (viruta), por eso se utilizará únicamente un vidrio de 2 mm de espesor.

Propiedades mecánicas del vidrio

**Tabla N° 41:** Propiedades mecánicas del vidrio

| Densidad               | Dureza | Resistencia a la compresión | Módulo de elasticidad | Resistencia a la flexión |
|------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 2500 kg/m <sup>3</sup> | 470 HK | 800 – 1000 MPa              | 70000 MPa             | 45 MPa                   |

**Fuente:** Saint Gobain Sekurit

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para la elaboración de las guardas protectoras tanto del Torno como de la Fresadora se utilizará perfiles de acero los cuales podrán encontrar las especificaciones generales en el **Anexo N° 6**.

### **Diseño de Guarda Protectora para Torno**

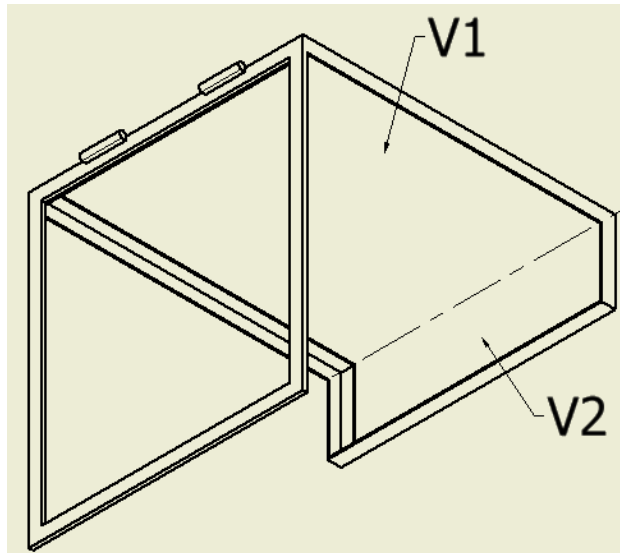
El diseño de la guarda protectora para torno constará de dos secciones para su estructura, la primera sección va a realizarse con una platina PLT 19x6 mm mientras que la segunda sección se utilizara un perfil de ángulo AL 20x2 mm y también se utilizará vidrio de 2 mm de espesor como protección la cual va sujeta a la segunda estructura antes mencionada, además se calculara un perfil de plastica el cual ira soldado en la parte inferior de la primera sección y tendrá la función de fijación al carro portaherramientas del torno.

### **Dimensiones**

Las dimensiones se encontrarán en el Anexo N°1, se compone por tres planos, uno de conjunto y dos planos de cada pieza de la guarda protectora del Torno.

### **Peso del Vidrio**

Se utilizará un vidrio de 2 mm de espesor, el peso del vidrio se calculará por medio de volúmenes con la siguiente formula  $V = l * l * l$  el cual se analizará en dos volúmenes V1 y V2 como se muestra en la Figura N°30.



**Figura N° 30:** Secciones de vidrio en Guarda para Torno

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para encontrar el volumen a utilizarse del vidrio se calculará con la siguiente fórmula:

$$V = l * l * l \quad (1)$$

En donde:

V = Volumen

$l$  = Lado

$$V = l * l * l$$

$$V1 = 0.45 \, m * 0.4 \, m * 0.002 \, m$$

$$V1 = 3.6 * 10^{-4} \, m^3$$

$$V2 = 0.12 \, m * 0.4 \, m * 0.002 \, m$$

$$V2 = 9.6 * 10^{-5} \, m^3$$

$$V_T = V1 + V2$$

$$V_T = 3.6 * 10^{-4} \text{ m}^3 + 9.6 * 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$V_T = 4.56 * 10^{-4} \text{ m}^3$$

Para encontrar el peso del vidrio que se utilizará se calculará con la siguiente fórmula:

$$W = V_T * \delta \quad (2)$$

En donde:

$W$  = Peso del vidrio

$V_T$  = Volumen total del vidrio

$\delta$  = Densidad del vidrio

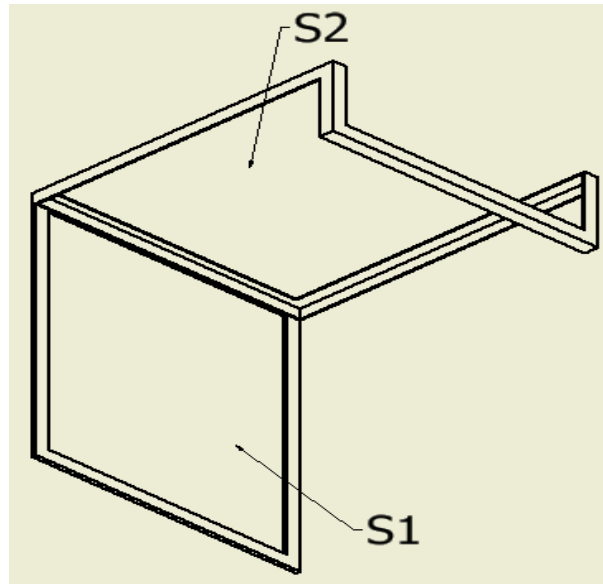
$$W = V_T * \delta$$

$$W_1 = 4.56 * 10^{-4} \text{ m}^3 * 2500 \text{ kg/m}^3$$

$$W_1 = 1.14 \text{ kg}$$

### **Peso estructura**

El peso de la estructura se calculará por medio de las dimensiones y el material a utilizarse como se muestra en la Figura N°31, en la primera sección S1 se utilizará una platina PLT 19x6 la cual tiene como peso 0.89 kg/m y en la segunda sección S2 se utilizará un ángulo AL 20x2 el cual tiene como peso 0.60 kg/m.



**Figura N° 31:** Estructura de Guarda para Torno

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para encontrar la sección a utilizarse de la estructura se calculará con la siguiente fórmula:

$$S = (L_1 * 2) + (L_2 * 2) \quad (3)$$

En donde:

S = Sección de la estructura

$L_1$  = Lado uno de la estructura

$L_2$  = Lado dos de la estructura

Sección 1

$$S_1 = (L_1 * 2) + (L_2 * 2)$$

$$S_1 = (0.45 \text{ m} * 2) + (0.40 \text{ m} * 2)$$

$$S_1 = 1.7 \text{ m}$$

Para encontrar el peso de la estructura se calculará con la siguiente fórmula:

$$W = S * P \quad (4)$$

En donde:

W = Peso de la estructura

S = Sección de la estructura

P = Peso del material

$$W_{s1} = S_1 * P$$

$$W_{s1} = 1.7 \, m * 0.89 \, kg/m$$

$$W_{s1} = \mathbf{1.51 \, kg}$$

Sección 2

$$S_2 = (L_3 * 2) + (L_4 * 2) + (L_5 * 2)$$

$$S_2 = (0.45m * 2) + (0.12m * 2) + (0.40m * 2)$$

$$S_2 = 1.94 \, m$$

$$W_{s2} = S_2 * P$$

$$W_{s2} = 1.94 \, m * 0.60 \, kg/m$$

$$W_{s2} = \mathbf{1.16 \, kg}$$

$$W_{sT} = W_{s1} + W_{s2}$$

$$W_{sT} = 1.51 \, kg + 1.16 \, kg$$

$$W_{sT} = \mathbf{2.67 \, kg}$$

$$W_T = W_1 + W_{ST}$$

$$W_T = 1.14 \text{ kg} + 2.67 \text{ kg}$$

$$W_T = 3.81 \text{ kg}$$

$$W_T = 3.81 \text{ kg} * 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$W_T = 37.37 \text{ N}$$

### Cálculo Soldadura

El elemento a soldar se podrá observar en el Anexo N°1, donde se encuentra detallado el lugar donde se soldara.

Se utilizará una platina PLT 19 x 6 mm = 3/4 x 1/4 pulg el cual soporta una carga estática de 37.37 N = 8.4 x 10<sup>-3</sup> kip. Con una soldadura de filete de 6 mm = 1/4 pulg y con 25.4 mm = 1 pulg de longitud en cada lado, con un electrodo E6011. Se analizará

- a) La resistencia del material de aporte
- b) La resistencia de la unión

#### a)

Para analizar la fuerza unitaria del material de aporte del electrodo E6011 respecto al tamaño de la soldadura se utilizará la siguiente tabla:

**Tabla N° 42:** Nivel de resistencia del metal de aporte

| Nivel de resistencia del metal de aporte (EXX) |                                                                                           |      |      |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
|                                                | 60                                                                                        | 70   | 80   |
| Tamaño del cateto<br>h, pulg                   | Fuerza unitaria permisible para varios tamaños de<br>soldaduras de filete kip/pulg lineal |      |      |
| 1/4                                            | 3.18                                                                                      | 3.71 | 4.24 |

**Fuente:** Richard G. Budynas & J. Keith Nisbett

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para encontrar la fuerza unitaria del material de aporte del electrodo se utilizará los valores de la Tabla N°42 y además se utilizará la siguiente fórmula:

$$F = 3.18 * l \quad (5)$$

En donde:

F = Fuerza unitaria del material de aporte del electrodo

3.18 = Constante según el tamaño de la soldadura a realizar

l = Número de lados a soldar

$$F = 3.18 * l$$

$$F = 3.18 * 2$$

$$F = 6.36 \text{ kip}$$

Como  $6.36 > 8.4 \times 10^{-3} \text{ kip}$ , la resistencia del metal de aporte es satisfactoria

**b)**

Para analizar el esfuerzo cortante permisible de la unión se utilizará la siguiente fórmula:

$$\tau_{perm} = 0.4 S_y \quad (6)$$

En donde:

$\tau_{perm}$  = Esfuerzo cortante permisible de la unión

$S_y$  = Resistencia a la fluencia del material utilizado

**Tabla N° 43:** Resistencias mínimas determinísticas

| Resistencias mínimas determinísticas |               |                                     |
|--------------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| ASTM                                 | Procesamiento | Resistencia a la fluencia<br>(kpsi) |
| A36                                  | Laminado      | 36                                  |

**Fuente:** Richard G. Budynas & J. Keith Nisbett

**Elaborado por:** Paul Trujillo

$$\tau_{perm} = 0.4 S_y$$

$$\tau_{perm} = 0.4 * 36 = 14.4 \text{ kpsi}$$

El esfuerzo cortante  $\tau$  en el metal base adyacente a la soldadura se calcula con la siguiente fórmula:

$$\tau = \frac{F}{2hl} \quad (7)$$

En donde:

F = Fuerza unitaria del material de aporte del electrodo

h = Tamaño de la soldadura a realizar

l = Número de lados a soldar

2 = Constante de fórmula

$$\tau = \frac{F}{2hl}$$

$$\tau = \frac{8.4 \times 10^{-3}}{2 * 0.25 * 2}$$

$$\tau = 8.4 \times 10^{-3} \text{ kpsi}$$

Como  $\tau_{perm} \geq \tau$ , la unión resulta satisfactoria cerca de los cordones de soldadura. El esfuerzo de tensión en el cuerpo de la unión  $\sigma$  se calculará con la siguiente fórmula:

$$\sigma = \frac{F}{tl} \quad (8)$$

En donde:

F = Fuerza unitaria del material de aporte del electrodo

t = Ancho del material a utilizar

l = Número de lados a soldar

$$\sigma = \frac{F}{tl}$$

$$\sigma = \frac{8.4 \times 10^{-3}}{0.75 * 2} = 5.6 \times 10^{-3} \text{ kpsi}$$

Por teoría de diseño el esfuerzo de tensión permisible  $\sigma_{perm}$  es  $0.6 S_y$  y conserva el nivel de seguridad del código de soldadura ( $n = 1.67$ ) y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\sigma_{perm} = 0.6 S_y \quad (9)$$

En donde:

$\sigma_{perm}$  = Esfuerzo de tensión permisible

0.6 = Constante al esfuerzo permisible a tensión y compresión simple

$S_y$  = Resistencia a la fluencia del material utilizado

$$\sigma_{perm} = 0.6 S_y$$

$$\sigma_{perm} = 0.6 * 36 = 21.6 \text{ kpsi}$$

Como  $\sigma_{perm} \geq \sigma$ , el esfuerzo de tensión en el cuerpo es satisfactorio.

### **Cálculos a flexión**

Para calcular la fuerza de la carga distribuida se utilizará la siguiente fórmula.

$$F = W = m * g \quad (10)$$

En donde:

F = Fuerza

W = Peso

m = Masa de la estructura y vidrio

$g$  = Gravedad

$$F = m * g$$

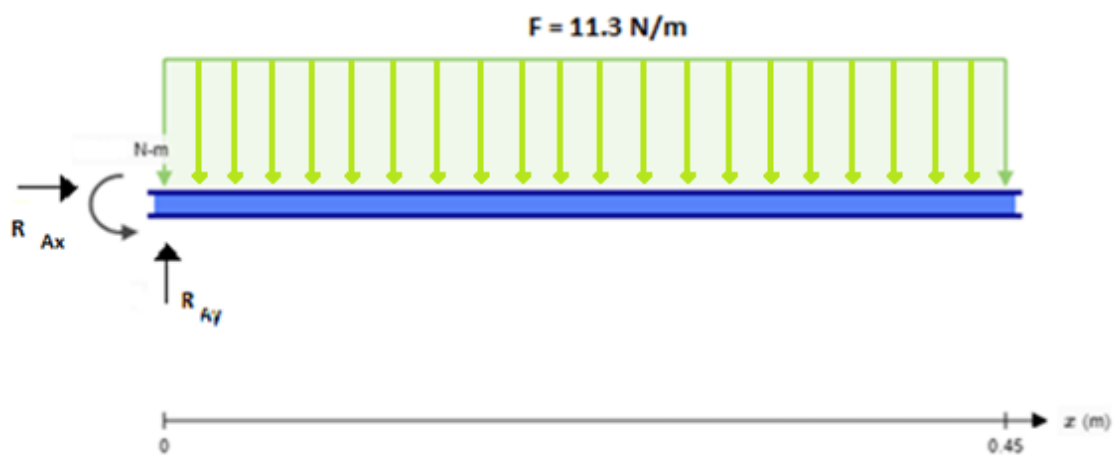
$$F = (1.14 \text{ kg} + 1.16 \text{ kg}) * (9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 22.6 \text{ N}$$

Como son 2 elementos que sostienen el peso total de la protección se divide este para dos. Da como resultado la carga distribuida como se muestra en la Figura N° 32.

$$F = \frac{22.6 \text{ N}}{2}$$

$$F = 11.3 \text{ N}$$

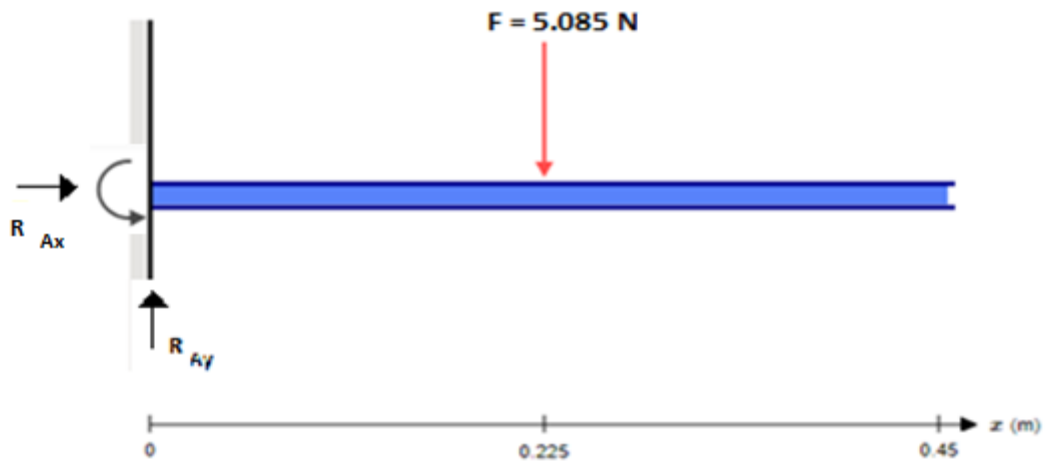


**Figura N° 32:** Carga Distribuida a Flexión del Torno

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para realizar el cálculo de la carga puntual se realizará con la siguiente fórmula y se hace referencia en la Figura N° 33.



**Figura N° 33:** Carga Puntual a flexión del Torno  
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

$$F = b * h \quad (11)$$

En donde:

F = Fuerza de la carga puntual

b = Base de la carga distribuida

h = Altura de la carga distribuida

$$F = 11.3 \frac{N}{m} * 0.45 m$$

$$F = 5.085 N$$

Se procede a realizar la sumatoria de fuerzas en el Eje X, Eje Y, y la sumatoria de Momentos.

Eje X

$$\Sigma F_x = 0$$

$$R_{Ax} = 0$$

Eje Y

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{Ay} - F = 0$$

$$R_{Ay} = 5.085 \text{ N}$$

Momentos

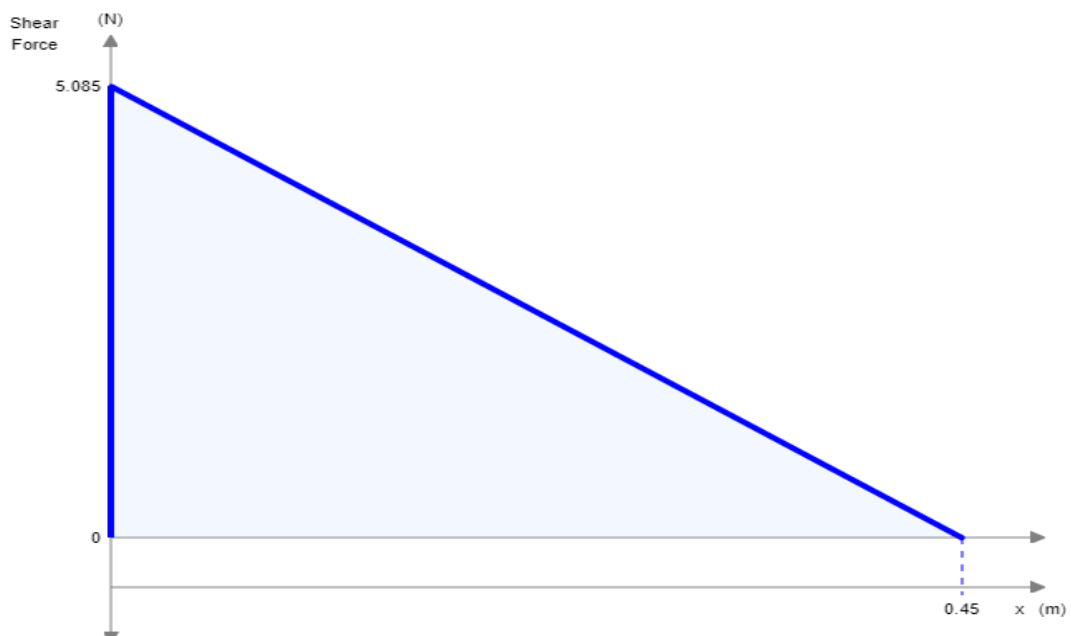
$$\Sigma M_A = 0$$

$$M_A - F * (0.225 \text{ m}) = 0$$

$$M_A = (5.085 \text{ N}) * (0.225 \text{ m})$$

$$M_A = 1.1441 \text{ Nm}$$

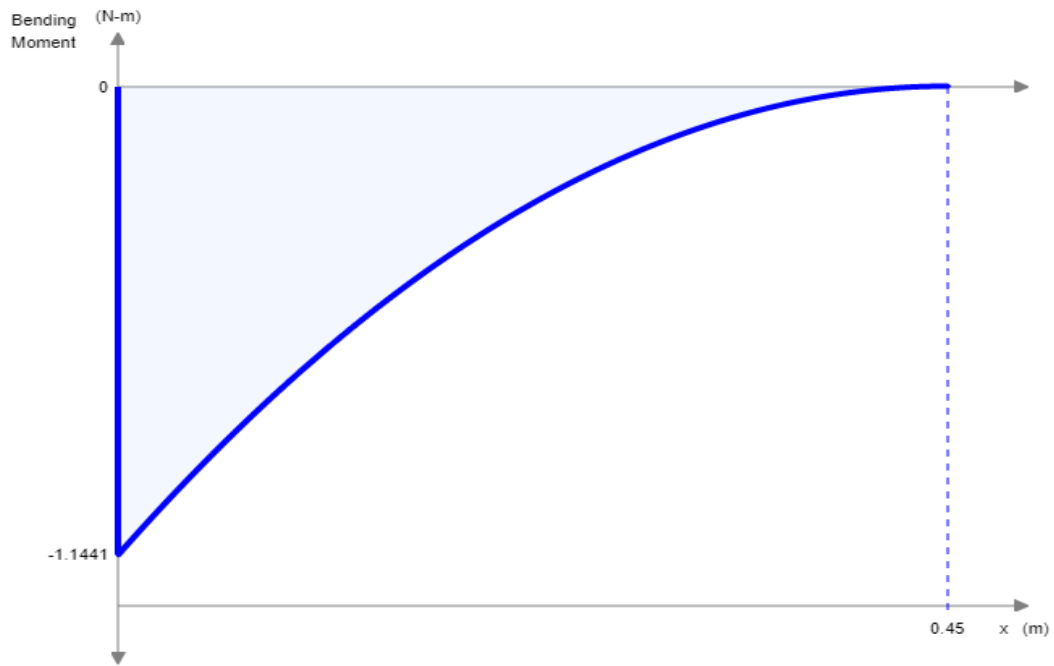
A continuación se elaborara el diagrama de Esfuerzo Cortante y Momento Flector



**Figura N° 34:** Diagrama de Esfuerzo Cortante del Torno

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 35:** Diagrama de Momento Flector del Torno  
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para el cálculo del esfuerzo flector se realizará con la siguiente fórmula.

$$\sigma_f = \frac{M c}{I} \quad (12)$$

En donde:

$\sigma_f$  = Esfuerzo flector

M = Momento máximo

c = Distancia centroidal

I = Inercia del material

$$\sigma_f = \frac{M c}{I}$$

$$\sigma_f = \frac{1.1441 \text{ Nm} * 0.1 \text{ m}}{2.8 \times 10^{-9} \text{ m}^4}$$

$$\sigma_f = 40.8 \text{ MPa}$$

Para el cálculo del factor de seguridad se realizará con la siguiente fórmula.

$$n = \frac{S_y}{\sigma_f} \quad (13)$$

En donde:

$n$  = Factor de seguridad

$S_y$  = Resistencia a la fluencia del material utilizado

$\sigma_f$  = Esfuerzo flector

$$n = \frac{S_y}{\sigma_f}$$
$$n = \frac{2.48 \times 10^8 \text{ Pa}}{40.8 \times 10^6 \text{ Pa}}$$
$$n = 6.069$$

Este valor de  $n = 6.069$  de factor de seguridad quiere decir que el material a utilizarse es el idóneo y resiste las cargas a las cuales va a ser sometido, cabe recalcar que el material seleccionado es el de menor espesor en el país.

Para el cálculo de la deflexión máxima se realizará con la siguiente fórmula.

$$Y_{\text{máx}} = \frac{wl^4}{8EI} \quad (14)$$

En donde:

$Y_{\text{máx}}$  = Deflexión máxima

$w$  = Peso

$l$  = Longitud de la guarda protectora

$E$  = Modulo de elasticidad del material

$I$  = Inercia del material

$$Y_{m\acute{a}x} = \frac{wl^4}{8EI}$$

$$Y_{m\acute{a}x} = \frac{(11.3 \text{ N/m}) * (0.45 \text{ m})^4}{8 * (2.0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2) * (2.8 \times 10^{-9} \text{ m}^4)}$$

$$Y_{m\acute{a}x} = 1.0 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$Y_{m\acute{a}x} = 0.1 \text{ mm}$$

Para la comparaci3n de la deflexi3n máxima se realizará con la siguiente formula.

$$Y_{m\acute{a}x} \leq Y_{perm}$$

$$Y_{m\acute{a}x} \leq \frac{L}{360} \quad (15)$$

En donde:

$Y_{m\acute{a}x}$  = Deflexi3n máxima

$L$  = Longitud de la guarda protectora

360 = Constante de f3rmula

$$Y_{m\acute{a}x} \leq \frac{L}{360}$$

$$0.1 \text{ mm} \leq \frac{0.45 \text{ m}}{360}$$

$$0.1 \text{ mm} \leq 1.25 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$0.1 \text{ mm} \leq 1.25 \text{ mm}$$

### Bisagras



**Figura N° 36:** Bisagra de dos alas para Torno  
**Fuente:** Comunello

La selección de la bisagra se realizará mediante catálogo según los parámetros calculados anteriormente, como resultado de los cálculos se utilizará una bisagra de dos alas con pin extraíble la cual soporta 50 kg máx. con un largo de 58 mm y con un ancho 10 mm, el catálogo de bisagras se lo podrá observar en el **Anexo 7**.

### **Diseño de Guarda Protectora para Fresadora**

Por motivos del diseño de esta guarda únicamente se ha optado por una sola alternativa la cual cumple con todos los requerimientos de seguridad ante los factores de riesgos mecánicos de golpes por partículas calientes proyectadas y atrapamiento.

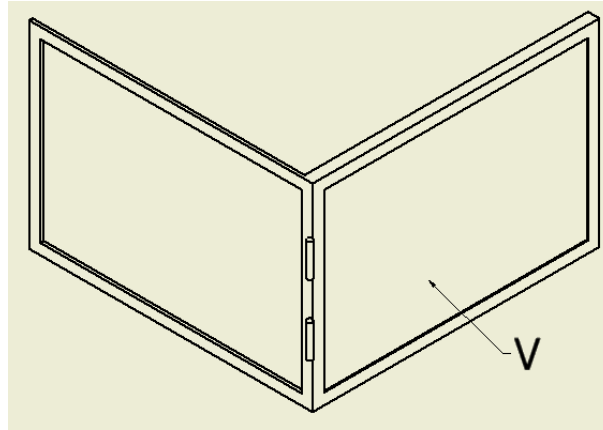
El diseño de la guarda protectora para fresadora se utilizará un perfil AL 20x2 para la estructura y vidrio de 2 mm de espesor como protección la cual va sujeta a la estructura antes mencionada, se utilizará también un perfil calculado que ira soldado en la parte inferior de la estructura el cual tendrá como función el acoplarse directamente al costado de la mesa de trabajo de la fresadora.

### **Dimensiones**

Las dimensiones se encontrarán en el Anexo N°2, se compone por tres planos, uno de conjunto y dos planos de cada pieza de la guarda protectora de la Fresadora.

### **Peso del Vidrio**

Se utilizará un vidrio de 2 mm de espesor, el peso del vidrio se calculará por medio del volumen con sus respectivas dimensiones, se utilizará la fórmula (1) anteriormente ya descrita.



**Figura N° 37:** Sección de vidrio en Guarda para Fresadora  
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

$$V = l * l * l$$

$$V = 0.35 \, m * 0.4 \, m * 0.002 \, m$$

$$V = 2.8 * 10^{-4} \, m^3$$

Para calcular el peso del vidrio utilizaremos la fórmula (2), descrita anteriormente.

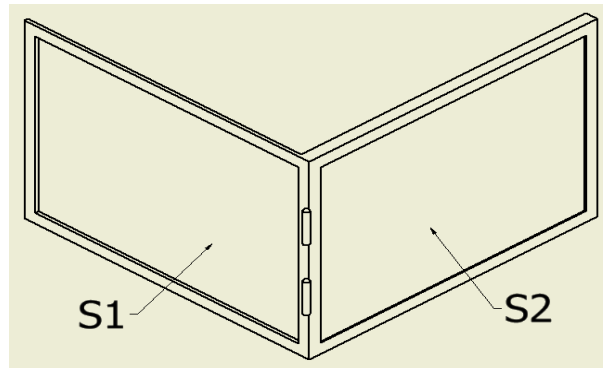
$$W_1 = V * \delta$$

$$W_1 = 2.8 * 10^{-4} \, m^3 * 2500 \, \frac{kg}{m^3}$$

$$W_1 = 0.7 \, kg$$

### **Peso estructura**

El peso de la estructura se calculará por medio de las dimensiones y el material a utilizarse como se muestra en la Figura N°38, en la primera sección S1 se utilizara un platina PLT 19x6 la cual tiene como peso 0.89 kg/m y en la segunda sección S2 se utilizará un ángulo AL 20x2 el cual tiene como peso 0.60 kg/m



**Figura N° 38:** Estructura de Guarda para Fresadora

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para el cálculo de la sección de la estructura se utiliza la fórmula (3), descrita anteriormente:

Sección 1

$$S_1 = (L_1 * 2) + (L_2 * 2)$$

$$S_1 = (0.50 \text{ m} * 2) + (0.35 \text{ m} * 2)$$

$$S_1 = 1.7 \text{ m}$$

Para el cálculo del peso de la estructura se utiliza la fórmula (4), descrita anteriormente:

$$W_{s1} = S_1 * P$$

$$W_{s1} = 1.7 \text{ m} * 0.89 \text{ kg/m}$$

$$W_{s1} = \mathbf{1.51 \text{ kg}}$$

Sección 2

$$S_2 = (L_3 * 2) + (L_4 * 2)$$

$$S_2 = (0.40 \text{ m} * 2) + (0.35 \text{ m} * 2)$$

$$S_2 = 1.5 \text{ m}$$

$$W_{s2} = S_2 * P$$

$$W_{s2} = 1.5 \, m * 0.60 \, kg/m$$

$$W_{s2} = \mathbf{0.9 \, kg}$$

$$W_{sT} = W_{s1} + W_{s2}$$

$$W_{sT} = 1.51 \, kg + 0.9 \, kg$$

$$W_{sT} = \mathbf{2.41 \, kg}$$

$$W_T = W_1 + W_{sT}$$

$$W_T = 0.7 \, kg + 2.41 \, kg$$

$$W_T = 3.11 \, kg$$

$$W_T = 3.11 \, kg * 9.81 \, m/s^2$$

$$W_T = \mathbf{30.51 \, N}$$

### **Cálculo Soldadura**

El elemento a soldar se podrá observar en el Anexo N°2, donde se encuentra detallado el lugar donde se soldara.

Se utilizará un ángulo AL 25x2 mm = 63/64 x 5/64 pulg el cual soporta una carga estática de 30.51 N = 6.86 x 10<sup>-3</sup> kip. Con una soldadura de filete de 6 mm = 1/4 pulg y con 25.4 mm = 1 pulg de longitud en cada lado, con un electrodo E6011. Se analizará

- a) La resistencia del material de aporte
- b) La resistencia de la unión

**a)**

Para analizar la fuerza unitaria del material de aporte del electrodo E6011 respecto al tamaño de la soldadura se hace referencia a la Tabla N°44. Además se utilizará la fórmula (5), descrita anteriormente para hallar la fuerza unitaria del material de aporte del electrodo.

$$F = 3.18 * l$$

$$F = 3.18 * 2$$

$$F = 6.36 \text{ kip}$$

Como  $6.36 > 6.86 \times 10^{-3} \text{ kip}$ , la resistencia del metal de aporte es satisfactoria

**b)**

Para analizar el esfuerzo cortante permisible de la unión se utilizará la formula (6) descrita anteriormente, además se hace referencia a la Tabla N°45 para encontrar el  $S_y$  del material a utilizar.

$$\tau_{perm} = 0.4 S_y$$

$$\tau_{perm} = 0.4 S_y$$

$$\tau_{perm} = 0.4 * 36 = 14.4 \text{ kpsi}$$

El esfuerzo cortante  $\tau$  en el metal base adyacente a la soldadura se utilizará la fórmula (7), descrita anteriormente.

$$\tau = \frac{F}{2hl}$$

$$\tau = \frac{6.86 \times 10^{-3}}{2 * 0.08 * 2}$$

$$\tau = 0.021 \text{ kpsi}$$

Como  $\tau_{perm} \geq \tau$ , la unión resulta satisfactoria cerca de los cordones de soldadura.

El esfuerzo de tensión en el cuerpo de la unión  $\sigma$  se utilizará la fórmula (8), descrita anteriormente.

$$\sigma = \frac{F}{tl}$$

$$\sigma = \frac{6.86 \times 10^{-3}}{0.98 * 2} = 3.48 \times 10^{-3} \text{ kpsi}$$

Por teoría de diseño el esfuerzo de tensión permisible  $\sigma_{perm}$  es  $0.6 S_y$  y conserva el nivel de seguridad del código de soldadura ( $n = 1.67$ ). Se utilizará la fórmula (9), descrita anteriormente.

$$\sigma_{perm} = 0.6 S_y$$

$$\sigma_{perm} = 0.6 * 36 = 21.6 \text{ kpsi}$$

Como  $\sigma_{perm} \geq \sigma$ , el esfuerzo de tensión en el cuerpo es satisfactorio.

### **Cálculos a flexión**

Para calcular la fuerza de la carga distribuida se utilizará la fórmula (10) descrita anteriormente.

$$F = m * g$$

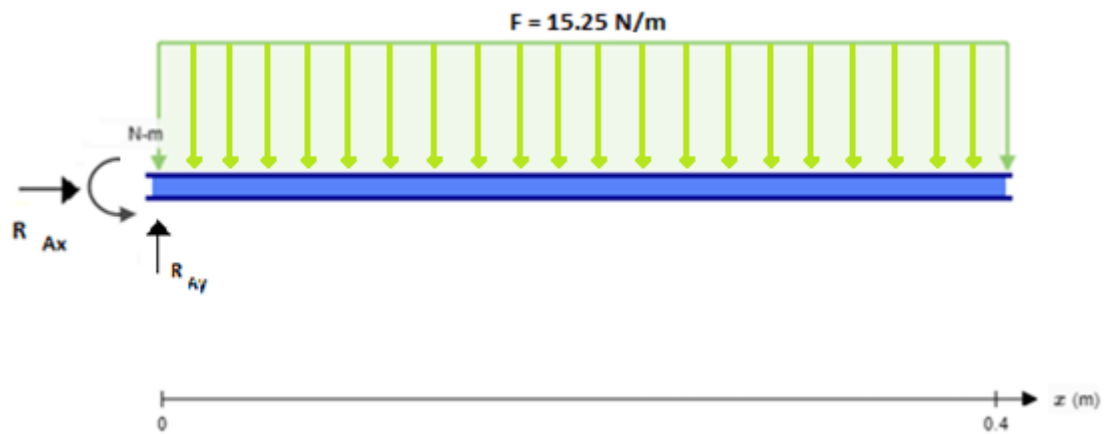
$$F = (0.7 \text{ kg} + 2.41 \text{ kg}) * (9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 30.50 \text{ N}$$

Como son 2 elementos que sostienen el peso total de la protección se divide la fuerza entre dos. Da como resultado la carga distribuida como se muestra en la Figura N° 39.

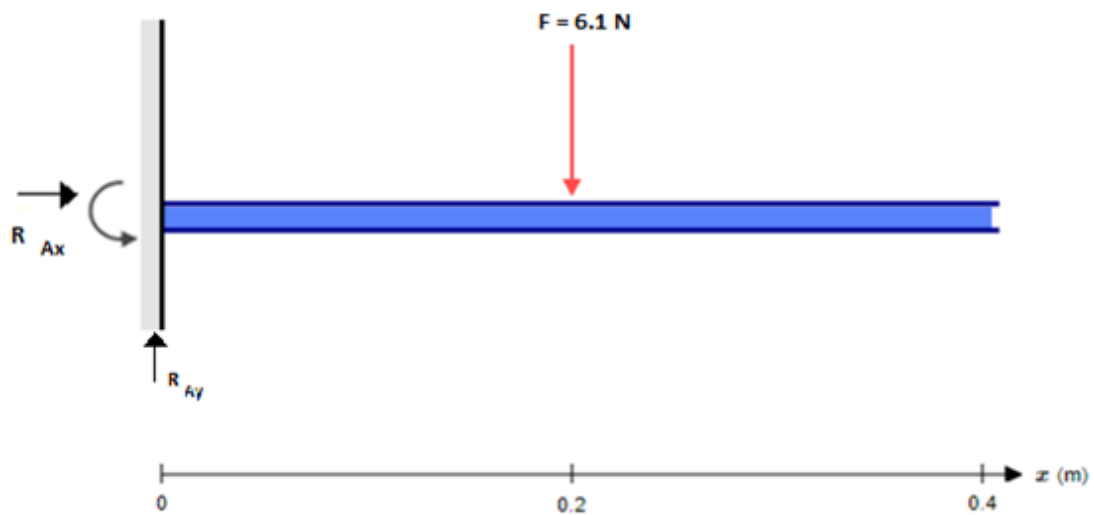
$$F = \frac{30.50 \text{ N}}{2}$$

$$F = 15.25 \text{ N}$$



**Figura N° 39:** Diagrama de Carga Distribuida de la Fresadora  
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para realizar el cálculo de la carga puntual se realizará con la fórmula (11) descrita anteriormente, y se hace referencia en la Figura N° 40.



**Figura N° 40:** Carga Puntual a flexión de la Fresadora  
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

$$F = b * h \quad (11)$$

$$F = 15.25 \text{ N} * 0.40 \text{ m}$$

$$F = 6.1 \text{ Nm}$$

Se procede a realizar la sumatoria de fuerzas en el Eje X, Eje Y, y la sumatoria de Momentos.

Eje X

$$\Sigma F_x = 0$$

$$R_{Ax} = 0$$

Eje Y

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{Ay} - F = 0$$

$$R_{Ay} = 6.1 \text{ Nm}$$

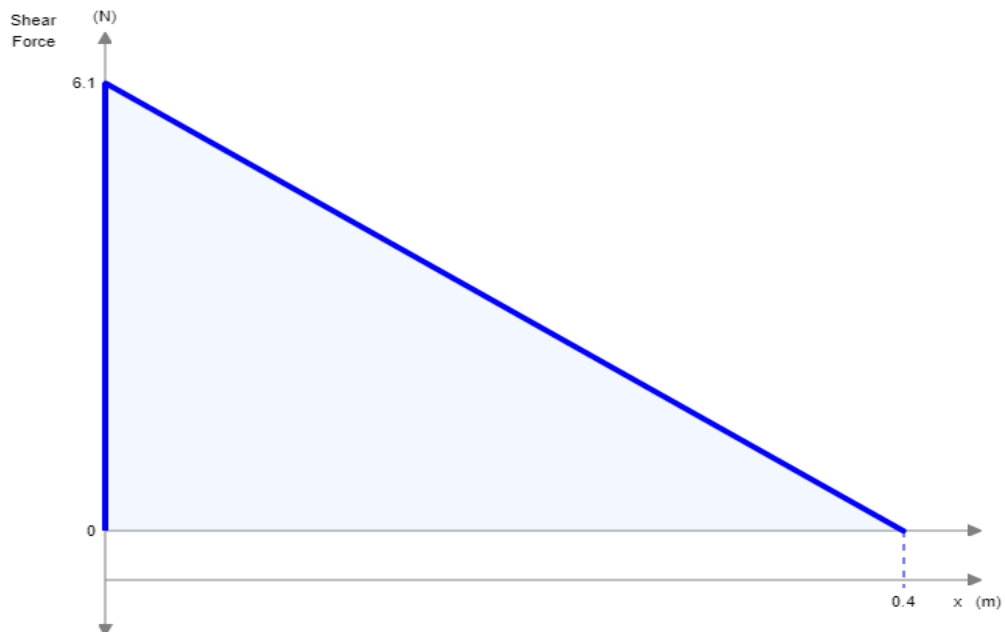
Momentos

$$\Sigma M_A = 0$$

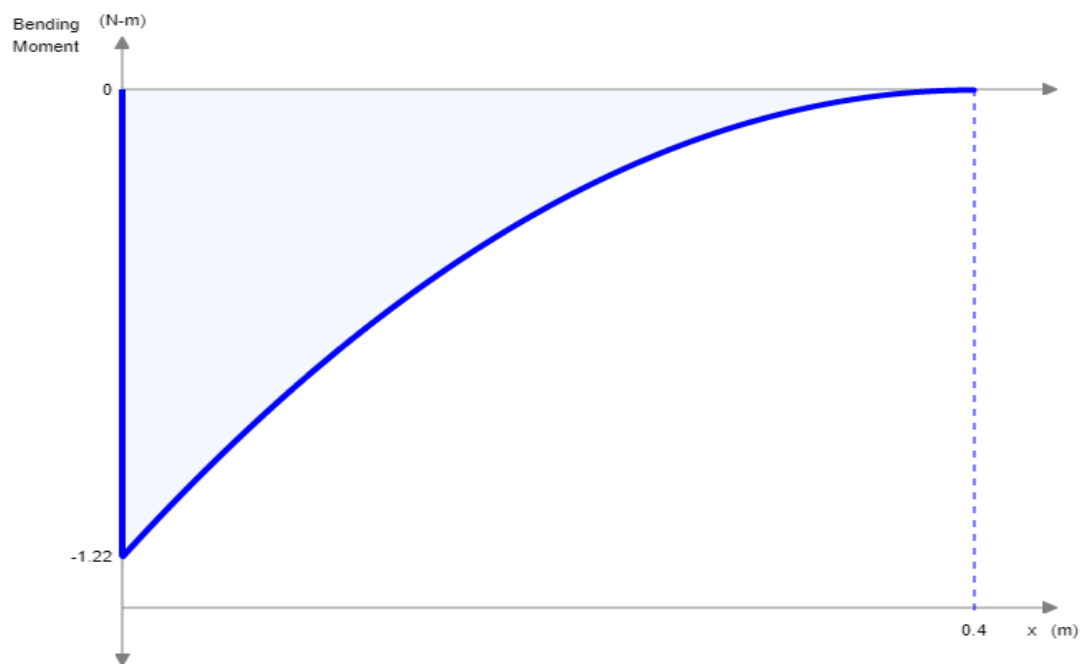
$$M_A - F(0.2m) = 0$$

$$M_A = 1.22 \text{ Nm}$$

A continuación se elaborara el diagrama de Esfuerzo Cortante y Momento Flector



**Figura N° 41:** Diagrama de Esfuerzo Cortante de la Fresadora  
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborado por:** Paul Trujillo



**Figura N° 42:** Diagrama de Momento Flector de la Fresadora  
**Fuente:** Elaboración propia  
**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para el cálculo del esfuerzo flector se realizará con la fórmula (12), descrita anteriormente.

$$\sigma_f = \frac{M c}{I}$$

$$\sigma_f = \frac{M c}{I}$$

$$\sigma_f = \frac{1.22 \text{ Nm} * 0.1 \text{ m}}{2.8 \times 10^{-9} \text{ m}^4}$$

$$\sigma_f = 43.57 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

Para el cálculo del factor de seguridad se realizará con la fórmula (13), descrita anteriormente.

$$n = \frac{S_y}{\sigma_f}$$

$$n = \frac{2.48 \times 10^8 \text{ Pa}}{43.57 \times 10^6 \text{ Pa}}$$

$$n = 5.69$$

Este valor de  $n = 5.69$  de factor de seguridad quiere decir que el material a utilizarse es el idóneo y resiste las cargas a las cuales va a ser sometido, cabe recalcar que el material seleccionado es el de menor espesor en el país.

Para el cálculo de la deflexión máxima se realizará con fórmula (14), descrita anteriormente.

$$Y_{m\acute{a}x} = \frac{wl^4}{8EI}$$

$$Y_{m\acute{a}x} = \frac{(15.25 \text{ N/m}) * (0.4 \text{ m})^4}{8 * (2.0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2) * (2.8 \times 10^{-9} \text{ m}^4)}$$

$$Y_{m\acute{a}x} = 8.71 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$Y_{m\acute{a}x} = 0.087 \text{ mm}$$

Para la comparación de la deflexión máxima se realizará con la formula (15), descrita anteriormente.

$$Y_{m\acute{a}x} \leq \frac{L}{360}$$

$$0.087 \text{ mm} \leq \frac{0.4 \text{ m}}{360}$$

$$0.087 \text{ mm} \leq 1.11 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$0.087 \text{ mm} \leq 1.1 \text{ mm}$$

## Bisagras



**Figura N° 43:** Bisagras de dos alas para Fresadora  
**Fuente:** Comunello

La selección de la bisagra se realizará mediante catálogo según los parámetros calculados anteriormente, como resultado de los cálculos se utilizará una bisagra de dos alas con pin extraíble la cual soporta 50 kg máx. con un largo de 58 mm y con un ancho 10 mm, el catálogo de bisagras se lo podrá observar en el **Anexo 7**.

## Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo

El Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo es un documento guía como por ejemplo dar a conocer a los trabajadores del uso correcto de los equipos de protección personal o algún otro dispositivo que prevenga riesgos; el capacitar a todos los trabajadores en las actividades a las cuales van a ser asignados. Este documento también rige una obligatoriedad a la empresa de informar sobre cualquier accidente que se haya producido internamente así como también de prevenir o disminuir la incidencia de una enfermedad profesional. El reglamento da a conocer las obligaciones tanto para el trabajador como para el empleador y así mismo las prohibiciones y multas por no acatar las leyes puestas en la empresa.

El Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo se encuentra en el **Anexo 8**.

### **Análisis Financiero**

En el análisis financiero de la propuesta se determinará si es factible la realización del proyecto calculando el VAN y el TIR. En la Tabla N° 44 se detalla los aspectos de inversión para la propuesta.

**Tabla N° 44: Inversión**

| <b>Descripción</b>                                  | <b>Cantidad /<br/>mes</b> | <b>Cantidad<br/>Unitaria ( \$ )</b> | <b>Cantidad Total<br/>( \$ )</b> |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Impresiones                                         | 5 /12 meses               | 10                                  | 50                               |
| Diseño de guardas<br>protectoras                    | 2                         | 50                                  | 100                              |
| Construcción de guardas<br>(material, mano de obra) | 2                         | 175                                 | 350                              |
| Realización de RIHST                                | 1                         | 500                                 | 500                              |
| Socialización del RIHST                             | 5 / 6 meses               | 15                                  | 75                               |
| Overol                                              | 3 / 6 meses               | 30                                  | 90                               |
| Guantes                                             | 3 pares / 2<br>meses      | 10                                  | 30                               |
| Gafas (policarbonato) y<br>careta de soldadura      | 1 par / 6<br>meses        | 85                                  | 85                               |
| Zapatos de seguridad                                | 3 pares / 12<br>meses     | 50                                  | 150                              |
| Orejas industriales                                 | 5 / 12 meses              | 25                                  | 125                              |
| Señalética horizontal y piso                        | 1 / 12 meses              | 50                                  | 50                               |
| Total                                               |                           |                                     | 1605                             |

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Para la inversión de esta propuesta se detalla a fondo la cantidad de suministros que la empresa va a adquirir, respecto al tiempo en meses para que vuelvan a adquirir los suministros.

### **Beneficios**

La implementación de esta propuesta trae para la empresa beneficios futuros como la prevención de accidentes, evitar multas por parte del Ministerio de Trabajo y como consecuencia de los accidentes el ausentismo de los obreros.

### **Cálculo de los beneficios**

Como cálculo de beneficios se hará referencia a la norma CD-513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, donde menciona que si un trabajador sufre un accidente con incapacidad permanente parcial, recibirá una indemnización de no más de 50 salarios básicos unificados del trabajador en general del presente año.

Para fines de esta investigación se tomará la indemnización de 50 salarios básicos (\$386), realizando un convenio de pago durante 24 meses.

### **Cálculo del VAN y TIR**

El cálculo del VAN y TIR se realizará con una tasa del banco central para una empresa PYMES, así como también la inflación del Banco Central del mes de Julio del 2018

**Tabla N° 45: Cálculo VAN y TIR**

|                                                  | Mes 0       | Mes 1  | Mes 2  | Mes 3  | Mes 4  | Mes 5  | Mes 6  |
|--------------------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Costo de remuneración                            |             | 804,17 | 804,17 | 804,17 | 804,17 | 804,17 | 804,17 |
| INVERSIONES                                      |             |        |        |        |        |        |        |
| Impresiones                                      | 50          |        |        |        |        |        |        |
| Diseño de guardas protectoras                    | 100         |        |        |        |        |        |        |
| Construcción de guardas (material, mano de obra) | 350         |        |        |        |        |        |        |
| Realización de RIHST                             | 500         |        |        |        |        |        |        |
| Socialización del RIHST                          | 75          |        |        |        |        |        | 75     |
| Overol                                           | 90          |        |        |        |        |        | 90     |
| Guantes                                          | 30          |        | 30     |        |        |        |        |
| Gafas (policarbonato) y careta de soldadura      | 85          |        |        |        |        |        | 85     |
| Zapatos de seguridad                             | 150         |        |        |        |        |        |        |
| Orejas industriales                              | 125         |        |        |        |        |        |        |
| Señalética horizontal y piso                     | 50          |        |        |        |        |        |        |
| FLUJO EFECTIVO DE CAJA                           | -1605       | 804,17 | 774,17 | 804,17 | 804,17 | 804,17 | 554,17 |
|                                                  |             |        |        |        |        |        |        |
| TASA DE INTERES                                  | MENSUAL     |        |        |        |        |        |        |
| TASA REFERENCIAL                                 | 0,93%       |        |        |        |        |        |        |
| INFLACIÓN                                        | -0,048%     |        |        |        |        |        |        |
| TASA TOTAL                                       | 0,88%       |        |        |        |        |        |        |
|                                                  |             |        |        |        |        |        |        |
| VALOR VNA                                        | \$ 4.413,13 |        |        |        |        |        |        |
| VALOR DEL VAN                                    | \$ 2.808,13 |        |        |        |        |        |        |
| TIR                                              | 43%         |        |        |        |        |        |        |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Paul Trujillo

El proyecto es viable ya a los primeros 6 meses calculados, tasa interna de retorno es mayor que la tasa de descuento y por lo tanto el VAN es positivo. Este proyecto soporta un financiamiento inclusive más alto en su tasa de interés.

## Impacto Ambiental

Con la presente investigación se pretende disminuir la ocurrencia de accidentes laborales en la empresa SOTEIN.

Esto se logra al aplicar los diseños de guardas protectoras para torno y fresado, así como también el realizar el reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo, cabe destacar que esta investigación no determina ninguna afectación al medio ambiente debido a que se trata de seguridad en los puestos de trabajo.

## Grafico PERT y CPM

**Tabla N° 46:** Tabla PERT

| GRÁFICO PERT Y CPM DE LA PROPUESTA |                                                                         |                       |                        |     |     |     |     |         |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| Lista de actividades               |                                                                         |                       |                        |     |     |     |     |         |
| Símbolo                            | Actividades                                                             | Actividad predecesora | Tiempo esperado (días) | FIP | FTP | FIL | FTL | HOLGURA |
| A                                  | Conocer los antecedentes de la propuesta                                | N/A                   | 1                      | 0   | 1   | 0   | 1   | 0       |
| B                                  | Identificar el objetivo general y objetivos específicos de la propuesta | A                     | 1                      | 1   | 2   | 1   | 2   | 0       |
| C                                  | Factibilidad de la propuesta                                            | B                     | 1                      | 2   | 3   | 16  | 17  | 14      |
| D                                  | Investigar la metodología a utilizarse                                  | B                     | 2                      | 2   | 4   | 2   | 4   | 0       |
| E                                  | Selección de alternativas para torno                                    | D                     | 3                      | 4   | 7   | 4   | 7   | 0       |
| F                                  | Criterios de selección para torno                                       | E                     | 1                      | 7   | 8   | 7   | 8   | 0       |
| G                                  | Selección de materiales para guarda protectora de torno                 | E                     | 1                      | 7   | 8   | 16  | 17  | 9       |
| H                                  | Diseño de guarda protectora para torno                                  | F                     | 2                      | 8   | 10  | 8   | 10  | 0       |
| I                                  | Selección de alternativa para fresadora                                 | H                     | 1                      | 10  | 11  | 10  | 11  | 0       |
| J                                  | Selección de materiales para guarda protectora de fresadora             | I                     | 1                      | 11  | 12  | 16  | 17  | 5       |
| K                                  | Diseño de guarda protectora para fresadora                              | I                     | 2                      | 11  | 13  | 11  | 13  | 0       |
| L                                  | Elaboración de Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo  | K                     | 3                      | 13  | 16  | 13  | 16  | 0       |
| M                                  | Elaboración del análisis financiero                                     | L                     | 1                      | 16  | 17  | 16  | 17  | 0       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Paul Trujillo

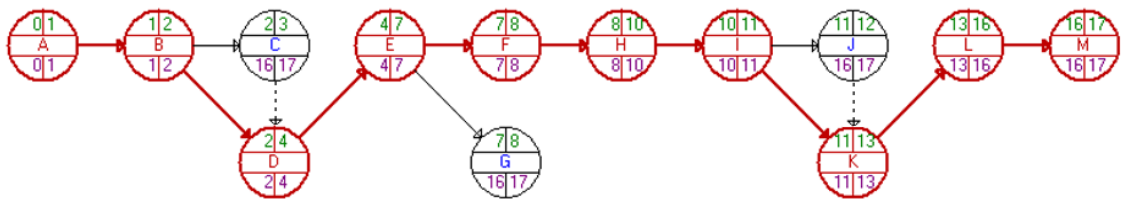
En donde:

FIP = Fecha de inicio más temprana

FTP = Fecha de terminación más próxima

FIL = Fecha de inicio más lejana

FTL = Fecha de terminación más lejana



**Figura N° 44:** Diagrama CMP

**Fuente:** Elaboración propia

**Elaborado por:** Paul Trujillo

Con el diagrama PERT y CMP se pudo encontrar la ruta crítica de las actividades que intervienen en la realización de esta propuesta, además se obtuvo como resultado que el proyecto se puede realizar en 17 días.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Una vez evaluado el riesgo de accidente por los medios de transmisión, se realizó acciones preventivas como el uso de taladrina en las maquinas, como acciones correctivas se realizó el diseño de guardas protectoras y además se determinó el uso correcto de equipos de protección personal adecuado para el trabajador.
- Se conoció que la mayor afectación de riesgos para los trabajadores son los factores de riesgos mecánicos de golpe por partículas calientes proyectadas y atrapamiento en las máquinas de torno y fresadora, por consiguiente, se diseñó una guarda protectora para cada una de las máquinas antes mencionadas con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes o incidentes. Además cabe mencionar la evaluación de gases para los puestos de trabajo de soldadura (SMAW) y soldadura (MIG), no se realiza ninguna intervención por motivo que la organización ya adecuo medidas preventivas en los puestos de trabajo antes mencionados.
- Con el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el trabajo se logró conocer las disposiciones reglamentarias que tiene cada trabajador, así como también los programas y acciones en temas de seguridad y salud de los trabajadores, se dio a conocer la manera de capacitar y prevenir riesgos de accidentes en cada puesto de trabajo.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda a la empresa SOTEIN aplicar las sugerencias emitidas para la prevención de accidentes por los medios de transmisión, las actividades preventivas y correctivas sugeridas son de vital importancia para minimizar el riesgo de los trabajadores.
- Se recomienda a la empresa SOTEIN incluir las guardas protectoras en la máquina de torno y fresadora con el fin de precautelar la integridad física de los trabajadores que se encuentra realizando sus actividades diarias en el puesto de trabajo. Se recomienda mejorar la medidas preventivas para la emisión de gases en los puestos de soldadura, o a su vez el rediseño de medidas correctivas para este tipo de riesgo químico.
- Es necesario poseer un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo ya que es una herramienta más que la empresa dispondrá concientizando sobre la importancia de la seguridad industrial, así como también tendrá un documento donde se pueda verificar que los trabajadores estén realizando sus labores de manera correcta y segura.

## BIBLIOGRAFÍA

- Devore, J. L. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Mexico: Pearson Education.
- IESS, I. E. (2014). *Informe de Rendición de Cuentas*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/3780216/2015+04+01+Rendicion+de+cuentas+v3.pdf>
- Indoamérica, U. T. (2017). Obtenido de <http://www.uti.edu.ec/wp-content/uploads/2017/08/lineasdeinvestigacionporcentro.pdf>
- Lopez, B. S. (2016). *ingenieriaindustrialonline.com*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/>
- OIT, O. I. (2013). *Plan de Formación sobre Desarrollo de un Programa Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ginebra: Ograma Impresores.
- OMS, O. M. (Noviembre de 2017). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs389/es/>
- Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral*. Santiago de Chile: Andros Impresores.
- Salazar, L. (23 de Octubre de 2012). *Puesto de Trabajo*. Yumbo, Valle del Cauca, Colombia.
- Siqueira, C. (4 de Septiembre de 2017). *Universia Costa Rica*. Obtenido de <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- Terán, H. (20 de Enero de 2011). *KM and Instructional Design*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/hteran1/enfoque-mixto>
- Trabajo, S. d. (2016). Obtenido de [http://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras\\_at.php?YjYyZWlkPWVzdGF0](http://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras_at.php?YjYyZWlkPWVzdGF0)
- Velezmoro, L. (3 de Mayo de 2011). *Plan de Seguridad*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

# ANEXOS

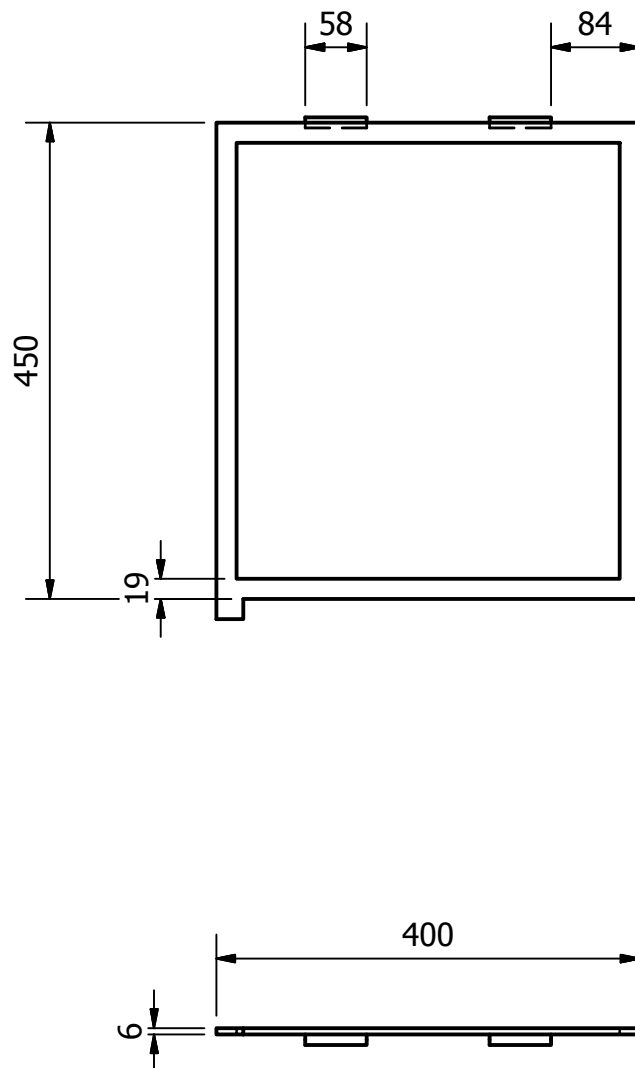
## **ANEXO N° 1:**

En el Anexo N° 1 se detalla las dimensiones de la Guarda Protectora para Torno, en el cual consta:

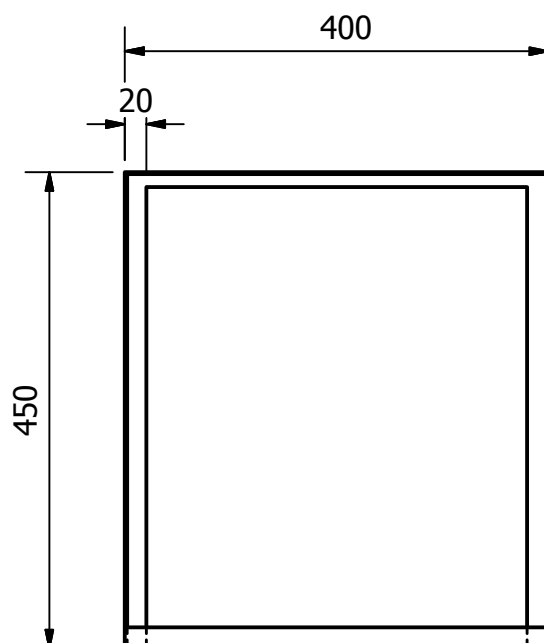
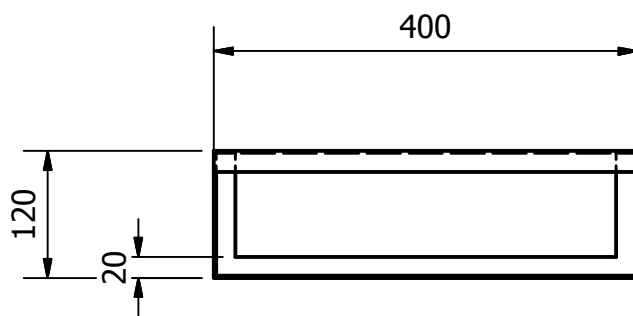
- Un Plano de Conjunto de la Guarda Protectora para Torno
- Dos Planos de la estructura de la Guarda Protectora para Torno

A continuación se detalla cada uno de los planos:





|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                              |                         |
|--------------|--------------|-------|--------|-------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|
|              |              |       |        | Tolerancias | Peso<br>1.51 KG | Materiales<br>PLATINA 19 x 6 mm |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                              |                         |
|              |              |       |        |             | Fecha           | Nombre                          | Denominación<br>PLANO PARTE 1 - GUARDA TORNO | Escala<br>0,14 : 1      |
|              |              |       |        | Dib.        |                 | PAUL TRUJILLO                   |                                              |                         |
|              |              |       |        | Rev.        |                 |                                 |                                              |                         |
|              |              |       |        | Aprob.      |                 |                                 |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 | Número del dibujo<br>GPT - 02                | Marca<br>de<br>registro |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                              |                         |
| Edi-<br>ción | Modificación | Fecha | Nombre |             |                 |                                 |                                              |                         |



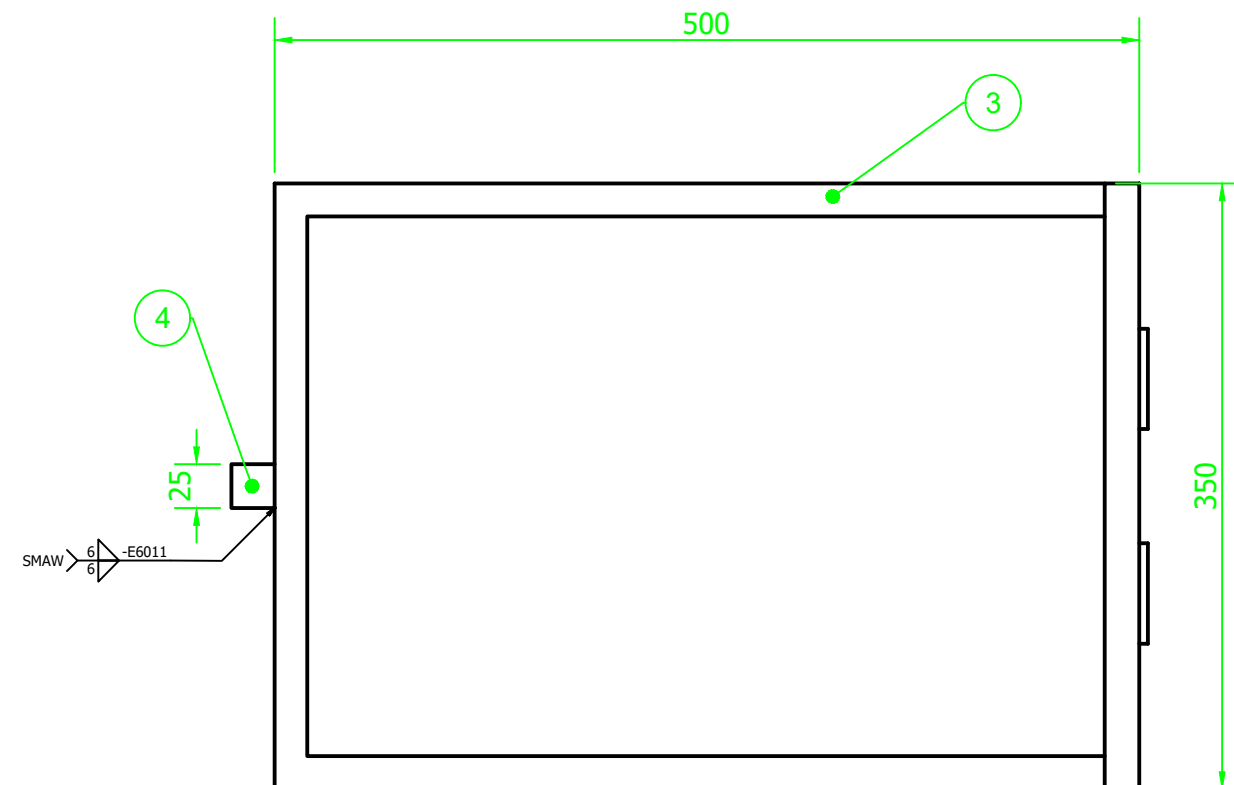
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                              |                         |
|--------------|--------------|-------|--------|-------------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|
|              |              |       |        | Tolerancias | Peso<br>2.67 KG | Materiales<br>ANGULO 20 x 2 mm |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                              |                         |
|              |              |       |        |             | Fecha           | Nombre                         | Denominación<br>PLANO PARTE 2 - GUARDA TORNO | Escala<br>0,14 : 1      |
|              |              |       |        | Dib.        |                 | PAUL TRUJILLO                  |                                              |                         |
|              |              |       |        | Rev.        |                 |                                |                                              |                         |
|              |              |       |        | Aprob.      |                 |                                |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                | Número del dibujo<br>GPT - 03                | Marca<br>de<br>registro |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                              |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                              |                         |
| Edi-<br>ción | Modificación | Fecha | Nombre |             |                 |                                |                                              |                         |

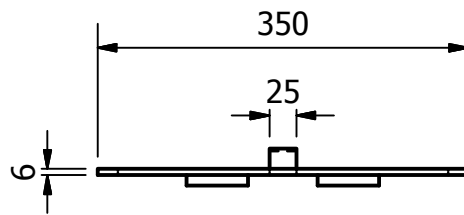
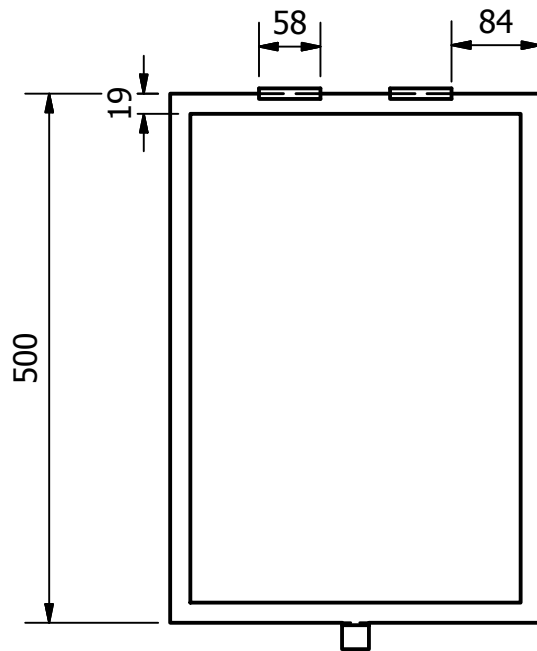
## **ANEXO N° 2:**

En el Anexo N° 2 se detalla las dimensiones de la Guarda Protectora para Fresadora, en el cual consta:

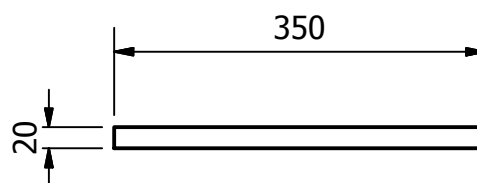
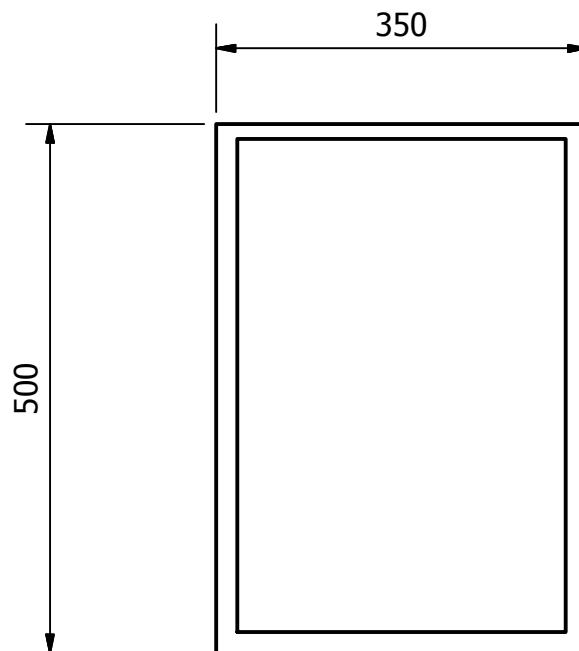
- Un Plano de Conjunto de la Guarda Protectora para Fresadora
- Dos Planos de la estructura de la Guarda Protectora para Fresadora

A continuación se detalla cada uno de los planos:

[illegible]



|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                                  |                         |
|--------------|--------------|-------|--------|-------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|
|              |              |       |        | Tolerancias | Peso<br>1.51 KG | Materiales<br>PLATINA 19 x 6 mm |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             | Fecha           | Nombre                          | Denominación<br>PLANO PARTE 1 - GUARDA FRESADORA | Escala<br>0,14 : 1      |
|              |              |       |        | Dib.        |                 | PAUL TRUJILLO                   |                                                  |                         |
|              |              |       |        | Rev.        |                 |                                 |                                                  |                         |
|              |              |       |        | Aprob.      |                 |                                 |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 | Número del dibujo<br>GPF - 02                    | Marca<br>de<br>registro |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                 |                                                  |                         |
| Edi-<br>ción | Modificación | Fecha | Nombre |             |                 |                                 |                                                  |                         |



|              |              |       |        |             |                 |                                |                                                  |                         |
|--------------|--------------|-------|--------|-------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|
|              |              |       |        | Tolerancias | Peso<br>2.41 KG | Materiales<br>ANGULO 20 x 2 mm |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             | Fecha           | Nombre                         | Denominación<br>PLANO PARTE 2 - GUARDA FRESADORA | Escala<br>0,14 : 1      |
|              |              |       |        | Dib.        |                 | PAUL TRUJILLO                  |                                                  |                         |
|              |              |       |        | Rev.        |                 |                                |                                                  |                         |
|              |              |       |        | Aprob.      |                 |                                |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                | Número del dibujo<br>GPF - 03                    | Marca<br>de<br>registro |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                                  |                         |
|              |              |       |        |             |                 |                                |                                                  |                         |
| Edi-<br>ción | Modificación | Fecha | Nombre |             |                 |                                |                                                  |                         |

### ANEXO N° 3

#### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS LABORALES CON MATRIZ GTC-45

##### Evaluación de factores de riesgos

La evaluación de factores de riesgo consiste en un proceso para establecer el grado de ocurrencia de un evento específico que pueda generarse en el desarrollo de las actividades del trabajador.

##### Nivel de deficiencia

Es la relación que existe entre las medidas preventivas existentes y el factor de riesgo a cuantificarse. Para la determinación del nivel de deficiencia (ND), se utiliza la siguiente tabla:

| Nivel de deficiencia | ND        | Significado                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muy Alto (MA)        | 10        | Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como muy posible la generación de incidentes, 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 (s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.          |
| Bajo (B)             | Sin valor | No se ha detectado anomalía destacable alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado                                                    |

### Nivel de exposición

Es un tiempo determinado durante la jornada que un trabajador está expuesto a un peligro. Para determinar el nivel de exposición (NE), se utiliza la siguiente tabla:

| Nivel de exposición | 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.                                                               |

### Nivel de probabilidad

Para determinar el nivel de probabilidad se tiene que multiplicar el nivel de deficiencia (ND) por el nivel de exposición, el producto se compara en la siguiente tabla:

| 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  |

El resultado del nivel de probabilidad (NP) se interpreta en la tabla de los significados de los diferentes niveles de probabilidad que se encuentra a continuación:

| <b>Significados de los diferentes niveles de probabilidad</b> |               |                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivel de probabilidad</b>                                  | <b>NP</b>     | <b>Significado</b>                                                                                                                                                                                                    |
| 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.          |

### **Nivel de consecuencia**

Para determinar el nivel de consecuencia (NC) se toma en cuenta la consecuencia directa más grave que pueda presentarse en las actividades de la jornada de trabajo.

| <b>Nivel de consecuencia</b> | <b>NC</b> | <b>Significado (Daños personales)</b>                                     |
|------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| Mortal o Catastrófico (M)    | 100       | Muerte (s)                                                                |
| Muy Grave (MG)               | 60        | Lesiones graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez) |
| Grave (G)                    | 25        | Lesiones con incapacidad laboral temporal (ILT)                           |
| Leve (L)                     | 10        | Lesiones que no requieren hospitalización                                 |

## Nivel de riesgo

El nivel de riesgo se evalúa utilizando la siguiente formula

$$NR = NP * NC$$

Dónde:

NP= Nivel de probabilidad

NC= Nivel de consecuencia

La interpretación del resultado se analiza en las siguientes tablas:

| Nivel de riesgo                                 |            | Nivel de probabilidad (NP)                                                                                                                                                              |                   |               |                      |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|----------------------|
| NR=NP x NC                                      |            | 40-24                                                                                                                                                                                   | 20-10             | 8-6           | 4-2                  |
| Nivel de consecuencia<br>(NC)                   | 100        | I<br>4000-2400                                                                                                                                                                          | I<br>2000-1200    | I<br>800-600  | II<br>400-200        |
|                                                 | 60         | I<br>2400-1440                                                                                                                                                                          | I<br>1200-600     | II<br>480-360 | II 200<br>III 100-50 |
|                                                 | 25         | I<br>1000-600                                                                                                                                                                           | II<br>500-250     | II<br>200-150 | III<br>100-50        |
|                                                 | 10         | II<br>400-240                                                                                                                                                                           | II 200<br>III 100 | III<br>80-60  | III 40<br>IV 20      |
| Significado de los diferentes niveles de riesgo |            |                                                                                                                                                                                         |                   |               |                      |
| Nivel de riesgo                                 | NR         | Significado                                                                                                                                                                             |                   |               |                      |
| I                                               | 4000 – 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 consecuencia está por encima de 60.                                                 |                   |               |                      |
| 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 n considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable. |                   |               |                      |

### **Aceptabilidad del riesgo**

Una vez determinado el nivel de riesgo cuantitativamente se procede a considerar si es aceptable o no aceptable el riesgo, como se muestra a continuación:

| <b>Nivel de riesgo</b> | <b>Significado</b>    |
|------------------------|-----------------------|
| <b>I</b>               | No Aceptable          |
| <b>II</b>              | Aceptable con control |
| <b>III</b>             | Aceptable             |
| <b>IV</b>              | Aceptable             |

## ANEXO N° 4

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS CON CHECK LIST OCRA

#### Check List OCRA

Este método mide en referencia a una valoración el trabajo repetitivo y la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un cierto tiempo, centrándose en los miembros superiores del cuerpo.

#### Aplicación del método

Consiste en determinar el valor del índice Chek List OCRA (ICKL), y a partir de este valor se clasificara el riesgo. El ICKL se calcula con la siguiente formula:

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

Dónde:

FR = Factor de recuperación

FF = Factor de frecuencia

FFz = Factor de fuerza

FP = Factor de posturas y movimientos

FC = Factor de riesgos adicionales

MD = Multiplicador de duración

#### Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo

El tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) es el tiempo o duración del turno de trabajo menos las pausas, las tareas no repetitivas o los periodos de inactividad. Se evalúa con la siguiente formula:

$$TNTR = DT - (TNR + P + A)$$

Dónde:

DT = Duración en minutos del turno

TNR = Tiempo de trabajo no repetitivo en minutos

P = Duración en minutos de las pausas

A = Duración del descanso del almuerzo en minutos

Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo

El tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC) será expresado en segundos, se evalúa con la siguiente formula:

$$TNC = 60 * \frac{TNTR}{NC}$$

Dónde:

TNTR = Tiempo neto de trabajo repetitivo

NC = Número de ciclos de trabajo en el puesto

### **Cálculo del Factor de Recuperación**

Este factor analiza si los periodos de recuperación luego de un trabajo repetitivo son los suficientes y adecuados para que no se produzca trastornos de tipo músculo-esquelético. Se evalúa con la tabla a continuación:

| <b>Situación de los periodos de recuperación</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>Puntuación</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).<br>- El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno). | 0                 |
| - Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.<br>- Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).                                   | 2                 |
| - Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.<br>- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).                                                     | 3                 |
| - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.                                                                                                                                                           | 4                 |

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.<br>- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.                                         |    |
| - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.<br>- En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo). | 6  |
| - No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.                                                                                                                    | 10 |

### Cálculo del Factor de Frecuencia

El cálculo del factor de frecuencia está enfocado a la frecuencia que el trabajador realiza movimientos repetitivos y que estos influyan sobre la salud del trabajador, se evalúa con la tabla a continuación:

| <b>Acciones técnicas dinámicas</b>                                                                                                      | <b>ATD</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.                                      | 0          |
| Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.                                   | 1          |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.                                | 3          |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 4          |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.          | 6          |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.          | 8          |
| Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.                | 10         |

| <b>Acciones técnicas estáticas</b>                                                                                                                            | <b>ATE</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).            | 2.5        |
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 4.5        |

Conocidos los valores de ATD y ATE, la puntuación del factor FF se obtendrá como el máximo de los dos valores:

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

### **Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)**

Se considera este factor únicamente si se ejerce fuerza con los brazos o manos al menos una vez cada pocos ciclos. Se evalúa con las tablas a continuación:

| <b>Esfuerzo</b>   | <b>Puntuación</b> | <b>OCRA FFz</b>    |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| Nulo              | 0                 | No se considera    |
| Muy débil         | 1                 |                    |
| Débil             | 2                 |                    |
| Moderado          | 3                 | Fuerza moderada    |
|                   | 4                 |                    |
| Fuerte            | 5                 | Fuerza intensa     |
|                   | 6                 |                    |
| Muy fuerte        | 7                 |                    |
| Cercano al máximo | 8                 | Fuerza casi máxima |
|                   | 9                 |                    |
|                   | 10                |                    |

| Fuerza moderada     |        | Fuerza intensa      |        | Fuerza casi máxima  |        |
|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| Duración            | Puntos | Duración            | Puntos | Duración            | Puntos |
| 1/3 del tiempo      | 2      | 2 seg. Cada 10 min. | 4      | 2 seg. Cada 10 min. | 6      |
| 50% del tiempo      | 4      | 1% del tiempo       | 8      | 1% del tiempo       | 12     |
| >50% del tiempo     | 6      | 5% del tiempo       | 16     | 5% del tiempo       | 24     |
| Casi todo el tiempo | 8      | >10% del tiempo     | 24     | >10% del tiempo     | 32     |

### Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos

En este punto se considera las posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores. Se evalúa con la siguiente formula y tablas a continuación:

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

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

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

| <b>Posturas y movimientos de la muñeca</b>                                                                                                                       | <b>PMu</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo    | 2          |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo | 4          |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo                                                                                              | 8          |
| <b>Duración del agarre</b>                                                                                                                                       | <b>PMa</b> |
| Alrededor de 1/3 del tiempo                                                                                                                                      | 2          |
| Más de la mitad del tiempo                                                                                                                                       | 4          |
| Casi todo el tiempo                                                                                                                                              | 8          |
| (*) <i>El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar..</i>                     |            |

| <b>Movimientos estereotipados</b>                                                                                                                                                                                   | <b>PEs</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo</li> <li>- El tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.</li> </ul> | 1.5        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo</li> <li>-El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos</li> </ul>          | 3          |

### **Cálculo del Factor de Riesgo Adicionales (FC)**

Check List OCRA considera otros posibles riesgos que pueden afectar al trabajador dependiendo de su duración o frecuencia. Se evalúa con la siguiente formula y tablas a continuación:

$$FC = Ffm + Fso$$

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

| <b>Factores físico-mecánicos</b>                                                                                                                 | <b>Ffm</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo                   | 2          |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más | 2          |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más  | 2          |
| Existe exposición al frío (menos de 0º) más de la mitad del tiempo                                                                               | 2          |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más                                                       | 2          |

|                                                                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más                      | 2 |
| Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.) | 2 |
| Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)     | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo            | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo                        | 3 |
| <i>(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones..</i>                  |   |

### **Cálculo del Multiplicador de Duración**

Se calcula con la siguiente tabla:

| <b>Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) en minutos</b> | <b>MD</b> |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 60 – 120                                                   | 0.5       |
| 121 – 180                                                  | 0.65      |
| 181 – 240                                                  | 0.75      |
| 241 – 300                                                  | 0.85      |
| 301 – 360                                                  | 0.925     |
| 361 – 420                                                  | 0.95      |
| 421 – 480                                                  | 1         |
| >480                                                       | 1.5       |

### Determinación del Nivel de riesgo

Una vez calculados todos los factores y el multiplicador de duración se procede analizar el resultado en la siguiente tabla:

| Índice Check List OCRA | Nivel de riesgo   | Acción recomendada                                                  | Índice OCRA equivalente |
|------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| $\leq 5$               | Óptimo            | No se requiere                                                      | $\leq 1.5$              |
| 5.1 – 7.5              | Aceptable         | No se requiere                                                      | 1.6 -2.2                |
| 7.6 – 11               | Incierto          | Se recomienda un análisis o mejora del puesto                       | 2.3 – 3.5               |
| 11.1 – 14              | Inaceptable Leve  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 3.6 – 4.5               |
| 14.1 – 22.5            | Inaceptable Medio | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 – 9                 |
| >22.5                  | Inaceptable Alto  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | >9                      |

## ANEXO N° 5

### TABLAS PARA EVALUAR FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS DEL DECRETO EJECUTIVO 2393

| Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares |                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Iluminación mínima                                                  | Actividades                                                                                                                                                                                                             |
| 20 luxes                                                            | Pasillos, patios y lugares de paso.                                                                                                                                                                                     |
| 50 luxes                                                            | Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.                                                                                   |
| 100 luxes                                                           | Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores                      |
| 200 luxes                                                           | Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.                                                                                  |
| 300 luxes                                                           | Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía                                                                     |
| 500 luxes                                                           | Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo, fresado y torneado, dibujo.                            |
| 1000 luxes                                                          | Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería. |

## Ruido

| Nivel sonoro /dB (A-lento) | Tiempo de exposición por jornada/hora |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 85                         | 8                                     |
| 90                         | 4                                     |
| 95                         | 2                                     |
| 100                        | 1                                     |
| 110                        | 0.25                                  |
| 115                        | 0.125                                 |

## ANEXO N° 6

### DIPAC

## PERFILES IMPORTADOS ANGULOS

### Especificaciones Generales

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Calidad         | ASTM A 36 SAE 1008 |
| Otras calidades | Previa Consulta    |
| Largo normal    | 6,00 m             |
| Otros largos    | Previa Consulta    |
| Acabado         | Natural            |
| Otro acabado    | Previa Consulta    |



| Descripción | b   | h   | e  | Masa  | Área            | d1   | d2   | Angulo<br>° | Ángulos de alas iguales |                 |      |                 |                 |      |                 |                 |      |                 |                 |      |
|-------------|-----|-----|----|-------|-----------------|------|------|-------------|-------------------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|
|             |     |     |    |       |                 |      |      |             | Eje X - X               |                 |      | Eje Y - Y       |                 |      | Eje U - U       |                 |      | Eje V - V       |                 |      |
|             |     |     |    |       |                 |      |      |             | Ix                      | Wx              | rx   | Iy              | Wy              | ry   | Iu              | Wu              | ru   | Iv              | Wv              | rv   |
|             | mm  | mm  | mm | Kg/m  | cm <sup>2</sup> | cm   | cm   | (°)         | cm <sup>4</sup>         | cm <sup>3</sup> | cm   | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm   | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm   | cm <sup>4</sup> | cm <sup>3</sup> | cm   |
| L 20x 2     | 20  | 20  | 2  | 0,57  | 0,73            | 0,60 | 0,60 | 45,00       | 0,28                    | 0,20            | 0,62 | 0,28            | 0,20            | 0,62 | 0,46            | 0,32            | 0,79 | 0,10            | 0,14            | 0,37 |
| L 20 x 3    | 20  | 20  | 3  | 0,81  | 1,03            | 0,65 | 0,65 | 45,00       | 0,38                    | 0,28            | 0,60 | 0,38            | 0,28            | 0,60 | 0,63            | 0,45            | 0,78 | 0,12            | 0,17            | 0,34 |
| L 25x 2     | 25  | 25  | 2  | 0,73  | 0,93            | 0,72 | 0,72 | 45,00       | 0,56                    | 0,32            | 0,78 | 0,56            | 0,32            | 0,78 | 0,92            | 0,52            | 1,00 | 0,20            | 0,23            | 0,47 |
| L 25x 3     | 25  | 25  | 3  | 1,05  | 1,33            | 0,78 | 0,78 | 45,00       | 0,78                    | 0,45            | 0,77 | 0,78            | 0,45            | 0,77 | 1,30            | 0,74            | 0,99 | 0,26            | 0,30            | 0,45 |
| L 30 x 2    | 30  | 30  | 2  | 0,88  | 1,13            | 0,85 | 0,85 | 45,00       | 1,00                    | 0,46            | 0,94 | 1,00            | 0,46            | 0,94 | 1,63            | 0,77            | 1,20 | 0,37            | 0,35            | 0,57 |
| L 30x 3     | 30  | 30  | 3  | 1,28  | 1,63            | 0,90 | 0,90 | 45,00       | 1,40                    | 0,67            | 0,93 | 1,40            | 0,67            | 0,93 | 2,32            | 1,09            | 1,19 | 0,49            | 0,46            | 0,55 |
| L 30x 4     | 30  | 30  | 4  | 1,65  | 2,10            | 0,95 | 0,95 | 45,00       | 1,76                    | 0,86            | 0,91 | 1,76            | 0,86            | 0,91 | 2,93            | 1,38            | 1,18 | 0,58            | 0,55            | 0,52 |
| L 40x 2     | 40  | 40  | 2  | 1,20  | 1,33            | 1,10 | 1,10 | 45,00       | 2,44                    | 0,84            | 1,26 | 2,44            | 0,84            | 1,26 | 3,96            | 1,40            | 1,61 | 0,92            | 0,65            | 0,78 |
| L 40x 3     | 40  | 40  | 3  | 1,75  | 2,23            | 1,15 | 1,15 | 45,00       | 3,49                    | 1,22            | 1,25 | 3,49            | 1,22            | 1,25 | 5,71            | 2,02            | 1,60 | 1,27            | 0,90            | 0,75 |
| L 40x 4     | 40  | 40  | 4  | 2,28  | 2,90            | 1,20 | 1,20 | 45,00       | 4,44                    | 1,59            | 1,24 | 4,44            | 1,59            | 1,24 | 7,23            | 2,59            | 1,59 | 1,55            | 1,10            | 0,73 |
| L 40x 5     | 40  | 40  | 5  | 2,77  | 3,54            | 1,25 | 1,25 | 45,00       | 5,29                    | 1,92            | 1,22 | 5,29            | 1,92            | 1,22 | 8,80            | 3,11            | 1,58 | 1,77            | 1,25            | 0,71 |
| L 50x 2     | 50  | 50  | 2  | 1,51  | 1,93            | 1,35 | 1,35 | 45,00       | 4,85                    | 1,33            | 1,59 | 4,85            | 1,33            | 1,59 | 7,85            | 2,22            | 2,02 | 1,85            | 1,05            | 0,98 |
| L 50x 3     | 50  | 50  | 3  | 2,22  | 2,83            | 1,40 | 1,40 | 45,00       | 7,01                    | 1,95            | 1,57 | 7,01            | 1,95            | 1,57 | 11,42           | 3,23            | 2,01 | 2,61            | 1,47            | 0,96 |
| L 50x 4     | 50  | 50  | 4  | 2,90  | 3,70            | 1,45 | 1,45 | 45,00       | 9,01                    | 2,54            | 1,56 | 9,01            | 2,54            | 1,56 | 14,76           | 4,18            | 2,00 | 3,25            | 1,84            | 0,94 |
| L 50x 5     | 50  | 50  | 5  | 3,56  | 4,54            | 1,50 | 1,50 | 45,00       | 10,84                   | 3,10            | 1,55 | 10,84           | 3,10            | 1,55 | 17,89           | 5,06            | 1,99 | 3,79            | 2,14            | 0,91 |
| L 60x 3     | 60  | 60  | 3  | 2,69  | 3,43            | 1,65 | 1,65 | 45,00       | 12,34                   | 2,84            | 1,90 | 12,34           | 2,84            | 1,90 | 20,03           | 4,72            | 2,42 | 4,65            | 2,19            | 1,16 |
| L 60x 4     | 60  | 60  | 4  | 3,53  | 4,50            | 1,70 | 1,70 | 45,00       | 15,96                   | 3,71            | 1,70 | 15,96           | 3,71            | 1,70 | 26,04           | 6,14            | 2,40 | 5,88            | 2,77            | 1,14 |
| L 60x 5     | 60  | 60  | 5  | 4,34  | 5,54            | 1,75 | 1,75 | 45,00       | 19,33                   | 4,55            | 1,87 | 19,33           | 4,55            | 1,87 | 31,72           | 7,48            | 2,39 | 6,95            | 3,27            | 1,12 |
| L 75x 3     | 75  | 75  | 3  | 3,40  | 4,33            | 2,02 | 2,02 | 45,00       | 24,55                   | 4,48            | 2,38 | 24,55           | 4,48            | 2,38 | 39,72           | 7,49            | 3,03 | 9,38            | 3,53            | 1,47 |
| L 75x 4     | 75  | 75  | 4  | 4,47  | 5,70            | 2,07 | 2,07 | 45,00       | 31,94                   | 5,88            | 2,37 | 31,94           | 5,88            | 2,37 | 51,90           | 9,79            | 3,02 | 11,99           | 4,51            | 1,45 |
| L 75x 5     | 75  | 75  | 5  | 5,52  | 7,04            | 2,12 | 2,12 | 45,00       | 38,96                   | 7,24            | 2,35 | 38,96           | 7,24            | 2,35 | 63,56           | 11,99           | 3,01 | 14,35           | 5,40            | 1,43 |
| L 75x 6     | 75  | 75  | 6  | 6,53  | 8,33            | 2,17 | 2,17 | 45,00       | 45,60                   | 8,56            | 2,34 | 45,60           | 8,56            | 2,34 | 74,73           | 14,09           | 2,99 | 16,46           | 6,20            | 1,41 |
| L 80x 4     | 80  | 80  | 4  | 4,79  | 6,10            | 2,20 | 2,20 | 45,00       | 39,00                   | 6,72            | 2,53 | 39,00           | 6,72            | 2,53 | 63,30           | 11,19           | 3,22 | 14,70           | 5,19            | 1,55 |
| L 80x 5     | 80  | 80  | 5  | 5,91  | 7,54            | 2,25 | 2,25 | 45,00       | 47,65                   | 8,28            | 2,51 | 47,65           | 8,28            | 2,51 | 77,64           | 13,72           | 3,21 | 17,65           | 6,23            | 1,53 |
| L 80x 6     | 80  | 80  | 6  | 7,00  | 8,93            | 2,30 | 2,30 | 45,00       | 55,86                   | 9,79            | 2,50 | 55,86           | 9,79            | 2,50 | 91,39           | 16,16           | 3,20 | 20,32           | 7,17            | 1,51 |
| L 80x 8     | 80  | 80  | 8  | 9,11  | 11,61           | 2,40 | 2,40 | 45,00       | 71,03                   | 12,68           | 2,47 | 71,03           | 12,68           | 2,47 | 117,22          | 20,72           | 3,18 | 24,85           | 8,78            | 1,46 |
| L 80x 10    | 80  | 80  | 10 | 11,09 | 14,14           | 2,50 | 2,50 | 45,00       | 94,59                   | 15,39           | 2,45 | 94,59           | 15,39           | 2,45 | 140,84          | 24,90           | 3,16 | 28,34           | 10,04           | 1,42 |
| L 100x 5    | 100 | 100 | 5  | 7,48  | 9,54            | 2,75 | 2,75 | 45,00       | 95,23                   | 13,13           | 3,16 | 95,23           | 13,13           | 3,16 | 154,55          | 21,86           | 4,03 | 35,90           | 10,13           | 1,94 |



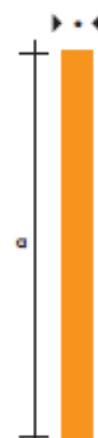
# PERFILES LAMINADOS PLATINAS

## Especificaciones Generales

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| <b>Calidad</b>         | ASTM A 36 SAE 1008 |
| <b>Otras calidades</b> | Previa Consulta    |
| <b>Largo normal</b>    | 6,00 m             |
| <b>Otros largos</b>    | Previa Consulta    |
| <b>Acabado</b>         | Natural            |
| <b>Otro acabado</b>    | Previa Consulta    |



| DENOMINACION | DIMENSIONES |    | PESO |       | AREA  |
|--------------|-------------|----|------|-------|-------|
|              | mm          |    | kg/m | kg/8m | cm2   |
|              | a           | e  |      |       |       |
| PLT 12X3     | 12          | 3  | 0.28 | 1.70  | 0.36  |
| PLT 12X4     | 12          | 4  | 0.38 | 2.45  | 0.48  |
| PLT 12X6     | 12          | 6  | 0.57 | 3.40  | 0.72  |
| PLT 19X3     | 19          | 3  | 0.45 | 2.68  | 0.57  |
| PLT 19X4     | 19          | 4  | 0.60 | 3.58  | 0.76  |
| PLT 19X6     | 19          | 6  | 0.89 | 5.37  | 1.15  |
| PLT 25X3     | 25          | 3  | 0.59 | 3.53  | 0.75  |
| PLT 25X4     | 25          | 4  | 0.79 | 4.71  | 1.00  |
| PLT 25X6     | 25          | 6  | 1.18 | 7.07  | 1.50  |
| PLT 25X12    | 30          | 3  | 0.71 | 4.24  | 0.90  |
| PLT 30X4     | 30          | 4  | 0.94 | 5.85  | 1.20  |
| PLT 30X6     | 30          | 6  | 1.41 | 8.47  | 1.80  |
| PLT 30X9     | 30          | 9  | 2.12 | 12.71 | 2.70  |
| PLT 30X12    | 30          | 12 | 2.83 | 16.95 | 3.60  |
| PLT 38X3     | 38          | 3  | 0.89 | 5.37  | 1.15  |
| PLT 38X4     | 38          | 4  | 1.19 | 7.16  | 1.52  |
| PLT 38X6     | 38          | 6  | 1.79 | 11.40 | 2.28  |
| PLT 38X9     | 38          | 9  | 2.69 | 16.11 | 3.42  |
| PLT 38X12    | 38          | 12 | 3.58 | 21.48 | 4.56  |
| PLT 50X3     | 50          | 3  | 1.18 | 7.08  | 1.50  |
| PLT 50X4     | 50          | 4  | 1.58 | 9.42  | 2.00  |
| PLT 50X6     | 50          | 6  | 2.26 | 14.16 | 3.00  |
| PLT 50X9     | 50          | 9  | 3.53 | 21.20 | 4.50  |
| PLT 50X12    | 50          | 12 | 4.71 | 28.26 | 6.00  |
| PLT 65X6     | 65          | 6  | 3.06 | 18.37 | 3.90  |
| PLT 65X9     | 65          | 9  | 4.59 | 27.55 | 5.85  |
| PLT 65X12    | 65          | 12 | 6.12 | 36.73 | 7.80  |
| PLT 75X6     | 75          | 6  | 3.53 | 21.20 | 4.50  |
| PLT 75X9     | 75          | 9  | 5.30 | 31.80 | 6.75  |
| PLT 75X8     | 75          | 8  | 7.07 | 28.26 | 9.00  |
| PLT 75X12    | 75          | 12 | 7.07 | 42.39 | 9.00  |
| PLT 100X6    | 100         | 6  | 4.71 | 28.26 | 6.00  |
| PLT 100X8    | 100         | 8  | 7.07 | 37.68 | 9.00  |
| PLT 100X9    | 100         | 9  | 7.07 | 43.00 | 9.00  |
| PLT 100X12   | 100         | 12 | 9.42 | 58.00 | 12.00 |



## ANEXO N° 7

### BISAGRAS

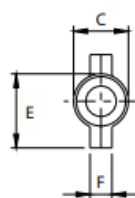
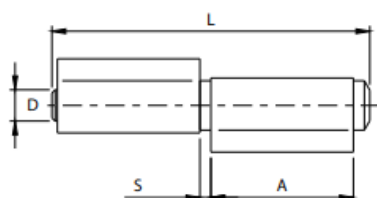
| CODE     | ART.    | A  | C    | D     | E    | F | L   | S   | Portata - Kg<br>Capacity - Kg | Box info     |      |
|----------|---------|----|------|-------|------|---|-----|-----|-------------------------------|--------------|------|
|          |         |    |      |       |      |   |     |     |                               | Pcs per pack | Kg   |
| 11604006 | 402-60  | 26 | 10   | Ø5,7  | 13,5 | 4 | 58  | 2   | 50                            | 40           | 1,60 |
| 11604008 | 402-80  | 38 | 12   | Ø7,7  | 16,5 | 4 | 83  | 2,5 | 75                            | 50           | 4,00 |
| 11604010 | 402-100 | 48 | 13   | Ø8,7  | 17,5 | 4 | 104 | 2,5 | 100                           | 50           | 5,70 |
| 11604012 | 402-120 | 57 | 15,3 | Ø9,8  | 21   | 5 | 122 | 2,5 | 150                           | 40           | 7,40 |
| 11604014 | 402-140 | 68 | 16   | Ø10,7 | 21,5 | 5 | 144 | 2,5 | 200                           | 40           | 9,50 |

**Finishing:** Non zincato / Not galvanized

Categoria commerciale: 1E

La portata è riferita ad una coppia di cerniere nel caso di peso uniformemente distribuito in un'anta con L=H.

Weight bearing capacity refers to a pair of hinges mounted on a gate with weight uniformly distributed on a leaf with proportions L=H.



Peso uniformemente distribuito  
Equally distributed weight

**PERNO ZINCATO**  
**GALVANIZED PIN**

ANEXO N° 8



**REGLAMENTO  
INTERNO DE HIGIENE  
Y SEGURIDAD EN EL  
TRABAJO**

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

### DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

|                                                                     |                                            |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1.1 RAZÓN SOCIAL<br><b>SOTEIN</b>                                   | 1.2 RUC<br><b>1715087233001</b>            |
| 1.3 ACTIVIDAD DE LA EMPRESA<br><b>Metal mecánica</b>                | 1.4 TAMAÑO DE LA EMPRESA<br><b>Mediana</b> |
| 1.5 PROVINCIA<br><b>Pichincha</b>                                   | 1.6 CIUDAD<br><b>Quito</b>                 |
| 1.7 DIRECCIÓN<br><b>Bellavista OE2-56 y Av. Galo Plaza Lasso</b>    |                                            |
| 1.8 NOMBRE DEL REPRESENTANTE<br><b>Plazarte Cumbal Diego Miguel</b> |                                            |
| 1.9 TELEFONO<br><b>022474338</b>                                    | E-MAIL<br><b>dmplazarte@yahoo.es</b>       |

### OBJETIVO Y AMBITOS DE APLICACIÓN

#### 1. Objetivos:

El presente Reglamento de Higiene y Seguridad tendrá los siguientes objetivos:

- a. Dar a conocer las normas básicas de Seguridad en el Trabajo, con el fin de precautelar la integridad y el bienestar de sus trabajadores en el desarrollo de su actividad laboral.
- b. Salvaguardar la integridad de su entorno y sus instalaciones.
- c. Concientizar a los trabajadores de la empresa SOTEIN sobre los riesgos existentes en cada puesto de trabajo.
- d. Prevenir los riesgos de accidentes de trabajo provenientes de actos o condiciones inseguras y enfermedades profesionales.

- e. Capacitar permanentemente a los trabajadores de la empresa SOTEIN sobre mejores métodos para prevenir los riesgos laborales.

## **2. Ámbito de aplicación:**

El presente Reglamento de Higiene y Seguridad se aplicará a todos los trabajadores en cada una de sus áreas laborales de la empresa SOTEIN teniendo como objetivo la prevención de accidentes labores, dentro de los límites previstos en el Código de Trabajo vigente en la República del Ecuador.

## **POLÍTICA DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

La empresa SOTEIN, dedicada a trabajos de torneado, fresado y de metal mecánica en general, tiene como compromiso el mantener la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores tanto administrativos, operarios y visitantes en sus instalaciones.

Nuestra responsabilidad con la Higiene y Seguridad en el trabajo va enfocada al cumplimiento de las normas establecidas por la legislación del Ecuador, el cual nos permita identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo, con énfasis en la minimización de accidentes, enfermedades laborales y a su vez brindar un entorno seguro para sus trabajadores, por tal motivo aplicaremos los siguientes compromisos:

1. Difundir esta Política a todo el personal, con el fin de que asuman un compromiso y responsabilidad frente a la Higiene y Seguridad.
2. Determinar los factores de riesgos más peligrosos al momento de realizar las actividades laborales los trabajadores y sus respectivas acciones correctivas.
3. Capacitar a todos los trabajadores en materia de Higiene y Seguridad
4. Prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

|                                                                                   |                                                                    |  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> |  | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    |  | Página : |
|                                                                                   |                                                                    |  | Fecha:   |

## **METAS**

1. Minimizar la accidentalidad en la empresa SOTEIN
2. Capacitar y actualizar a todos los trabajadores de la empresa con temas referentes a la Seguridad e Higiene en cada uno de los puestos de trabajo y a los peligros que están expuestos.
3. Establecer recursos económicos, humanos y tecnológicos para el cumplimiento eficiente de todos los programas de Higiene y Seguridad.

---

**Ing. Plazarte Cumbal Diego Miguel**  
**Representante Legal**  
**SOTEIN**

## **CAPÍTULO I**

### **DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS**

#### **1. Obligaciones generales del empleador**

En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a garantizar las condiciones adecuadas de seguridad y salud en el trabajo, logrando un ambiente laboral minimizado de riesgos para los trabajadores, clientes y público que se encuentren en las instalaciones.

- a. Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de Higiene y Seguridad en el trabajo.
- b. Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos.
- c. Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, la vestimenta y los equipos de protección individual adecuados.
- d. Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.
- e. Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de

trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

- f. Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores.
- g. Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología.
- h. Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas.
- i. Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo.
- j. Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y/o establecer un servicio de salud en el trabajo.
- k. Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud

física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. El Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, deberá ser revisado y actualizado periódicamente con la participación de empleadores y trabajadores y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.

- l. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
- m. 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.
- n. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- o. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestimenta adecuada para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
- p. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- q. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Relaciones Laborales, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

mengua a su remuneración.

- r. La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.
- s. Especificar en el Reglamento interno de higiene y seguridad en el trabajo, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.
- t. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo, la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
- u. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el trabajo de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.
- v. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
- w. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad y Salud de la Empresa.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

## **2. Obligaciones generales y derechos de los trabajadores**

Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones generales en materia de prevención de riesgos laborales:

- a. Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les importan sus superiores jerárquicos directos.
- b. Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones que competen al empleador.
- c. Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva.
- d. No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitarlos.
- e. Informar a sus superiores jerárquicos directos acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un peligro para la vida o la salud de los trabajadores.
- f. Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.
- g. Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores.

- h. Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. El trabajador debe informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha.
- i. Someterse a los exámenes médicos o que estén obligados por norma expresa así como a los procesos de rehabilitación integral.
- j. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
- k. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
- l. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
- m. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
- n. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a /os reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
- o. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.

- p. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

Todos los trabajadores tendrán derecho a:

- a. Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- b. Los trabajadores tendrán derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan. Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos.
- c. Los trabajadores o sus representantes tienen derecho a solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud en el mismo. Este derecho comprende el de estar presentes durante la realización de la respectiva diligencia y, en caso de considerarlo conveniente, dejar constancia de sus observaciones en el acta de inspección.
- d. Sin perjuicio de cumplir con sus obligaciones laborales, los trabajadores tienen derecho a interrumpir su actividad cuando, por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros trabajadores. En tal supuesto, no podrán sufrir

perjuicio alguno, a menos que hubieran obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

- e. Los trabajadores tienen derecho a cambiar de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y capacitación.
- f. Los trabajadores tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

### **3. Prohibiciones al empleador**

Toda empresa deberá considerar las siguientes prohibiciones:

- a. Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
- b. Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico
- c. Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.
- d. Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
- e. Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.
- f. Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la Dirección de

Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales o de Riesgos del Trabajo del IESS.

- g. Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.
- h. Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.

#### **4. Prohibiciones para los trabajadores**

Los trabajadores deberán considerar las siguientes prohibiciones:

- a. Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- b. Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tipo de sustancia tóxica.
- c. Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- d. Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes.
- e. Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- f. Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
- g. Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos.

## **5. Responsabilidades de la Alta Dirección, Jefes y Supervisores**

### **Responsabilidades del Representante Legal**

El representante legal asume la plena responsabilidad de la Higiene y Seguridad Ocupacional de los trabajadores de la empresa SOTEIN determinando en la Política de Seguridad, el financiamiento de los programas de Higiene y Seguridad; y la evaluación periódica de su cumplimiento.

### **Responsabilidades de Jefes y Supervisores**

Todos los distintos niveles de mando de la empresa, además de las responsabilidades asignadas por el Representante Legal, tienen la responsabilidad de:

- a. Velar por el cumplimiento de todos los procedimientos relativos a la Higiene y Seguridad del personal a su cargo corrigiendo cualquier condición y/o acción insegura que hayan sido identificadas o informados por los trabajadores.
- b. Controlar que las personas a su cargo utilicen los equipos de protección individual designados en cada área para los casos que aplique.
- c. Determinar las condiciones de riesgo y coordinar las mejoras de estas condiciones con la Unidad de Higiene y Seguridad o con su responsable.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- d. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
  
- e. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.

## **6. Obligaciones y responsabilidades de los técnicos, responsables o asesores de los servicios en materia de Higiene y Seguridad en el trabajo**

### **Obligaciones del Responsable de Higiene y Seguridad en el trabajo:**

- a. Dar el apoyo técnico a todo el personal directivo de la empresa, teniendo como misión esencial la aplicación de los principios de la Higiene y Seguridad del trabajo, el cumplimiento de las políticas, la ejecución de los programas, la observación de los reglamentos y procedimientos; y la comunicación entre los diferentes niveles de decisión de la empresa.
  
- b. Asesorar al representante legal de la empresa en el área de Higiene y Seguridad en el trabajo, e informar continuamente sobre el desarrollo y resultados de esta gestión.
  
- c. Velar por el cumplimiento y práctica de las normas y procedimientos de Higiene y Seguridad del trabajo, impulsando la implementación de planes, programas y cursos de adiestramientos y capacitación en forma continua y para todo el personal de la empresa.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

### **Responsabilidades del Técnico de Higiene y Seguridad en el Trabajo:**

- a. Recopilar y procesar la información para la elaboración y difusión de los registros estadísticos de seguridad en la compañía.
- b. Participar en la investigación de accidentes y preparar informes para los directivos.
- c. Visitar e inspeccionar periódicamente las instalaciones, edificios, sitios de trabajo de la empresa evaluando acciones inseguras, posibles causas de accidentes y anomalías diversas en relación con las Higiene y Seguridad del Trabajo.
- d. Autorizar y supervisar los trabajos eventualmente peligrosos, dictando las medidas de higiene y seguridad del trabajo específicas y necesarias, para prevenir accidentes y dar las instrucciones al personal para el uso y funcionamiento adecuado del equipo de protección personal cuando aplique.
- e. Vigilar el cumplimiento del Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y la difusión de los procedimientos, planes y programas.
- f. Colaborar activamente con el Comité de Higiene y Seguridad del Trabajo en sus actividades y responsabilidades.

### **7. Obligaciones de contratistas, subcontratistas, fiscalizadores, otros.**

Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en el presente reglamento, son también aplicables a los contratistas, subcontratistas, fiscalizadores, enganchadores, intermediarios y en general a todas las personas

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

que den o se encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores.

Los contratistas y subcontratistas que provean productos y/o servicios a la Institución deberán cumplir con la normativa legal vigente en higiene y seguridad adicional a lo que establece el presente reglamento.

### **8. Responsabilidades y obligaciones en espacios compartidos entre empresas o instituciones**

No aplicable para la empresa, la organización no comparte con ninguna empresa o institución ninguna área, o espacio físico.

### **9. Incentivos Laborales**

Los trabajadores que realicen eficiente labor de prevención de riesgos o se destaquen por actos de defensa a la vida y salud de sus compañeros, serán galardonados por la Gerencia con distinciones honoríficas.

## **CAPÍTULO II**

### **GESTIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

#### **1. NORMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES PROPIOS DE LA EMPRESA**

De acuerdo con la legislación vigente se establece que las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos de Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica.

Existen riesgos asociados con cualquier actividad, pero no se pueden evaluar hasta no haberlos identificado.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

Se aplicará un estudio en base a matrices con la normativa GTC-45, donde se identificará y evaluará los factores de riesgos laborales.

**a. Identificación**

Se realizará la identificación en cada uno de los puestos de trabajo de la empresa SOTEIN en los cuales se pudiera producir riesgos laborales.

**b. Medición**

Se aplicará la metodología apropiada para evaluar específicamente los riesgos que tiene la empresa. Se utilizará instrumentos de medición como el luxómetro y sonómetro, así como también la metodología de Check List Ocra.

**c. Evaluación**

La evaluación de los riesgos laborales se realizará por medio de la matriz GTC-45 dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que la empresa pueda tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas.

**d. Control (fuente, medio, receptor)**

Sobre el control de cada riesgo se analizará el funcionamiento, la efectividad y el cumplimiento de las medidas de protección, para determinar y ajustar sus deficiencias.

Todas las actividades que realicen los trabajadores entorno a la actividad comercial de la empresa debe estar integrada en el plan operativo de la organización, donde se definirá las intervenciones y el responsable de la ejecución.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

En el proceso continuo de la gestión de riesgo, las conclusiones obtenidas en el resultado del control de riesgos, nos servirá como fuente de información para un nuevo proceso de análisis de riesgo.

Por ello se realizará un control en:

- **Fuente:** identificación del riesgo en la raíz, en la cual se deberá cambiar o modificar.
- **Medio:** Una vez definidos los riesgos, se gestionará medidas para controlar en el medio de difusión.
- **Receptor:** Se dotara al personal con Equipos de Protección Personal, igualmente capacitarlos para disminuir posibles riesgos.

#### e. **Planificación**

Una vez llevada a cabo la evaluación de riesgos y en función de los resultados obtenidos, se procederá a planificar las acciones correctivas pertinentes para cada riesgo encontrado.

#### f. **Ejecución**

Siguiendo la matriz GTC-45 se priorizarán los riesgos más críticos y dependiendo de los mismos, se determinará la periodicidad de la evaluación, así mismo se realizara auditorías internas al sistema de gestión.

#### g. **Seguimiento y mejora continua**

Se realizará un seguimiento a las no conformidades encontradas en las auditorías internas, con la finalidad de mejorar la metodología e implementar acciones correctivas que disminuyan los riesgos laborales.

**DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO PROPIOS  
DE LA EMPRESA SOTEIN****FACTORES DE RIESGOS**

De acuerdo a las actividades que se desarrollan en la empresa SOTEIN, se pondrá especial interés en los siguientes factores de riesgos:

**FÍSICOS****Ruido**

- a. Se fijará como límite de exposición por un tiempo de 8 horas en los puestos de trabajo de la empresa SOTEIN, a 85 decibeles escala A-lento, según el Decreto Ejecutivo 2393.
- b. Mantener los puestos de trabajo con su distancia adecuada, para reducir el ruido procedente de equipos aledaños.
- c. Realizar el mantenimiento adecuado de los equipos que emitan mayor ruido dentro de la empresa.
- d. Según el estudio realizado se deberá utilizar protección auditiva como orejeras al momento de realizar actividades en el puesto de amoladora y el uso del compresor.

**Iluminación**

- a. Se fijará 200 Luxes como nivel de iluminación mínima para cada puesto de trabajo, estipulado en el Decreto Ejecutivo 2393, donde establece los niveles de iluminación mínima para trabajos específicos o similares a la actividad económica de cada empresa.

- b. Dotar de fuentes de luz en cada puesto de trabajo según los niveles de iluminación mínima.
- c. Limpiar periódicamente lámparas, luminarias y cristales de ventanas.
- d. Reparar las fuentes de luces parpadeantes o dañadas.
- e. Evitar el reflejo sobre cristales o pantallas.

### **MECÁNICOS**

En lo relacionado a factores de riesgos mecánicos en la empresa SOTEIN se tomará en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a. Distribuir correctamente los espacios entre cada máquina y las actividades que realice cada operador en cada puesto de trabajo.
- b. Realizar el mantenimiento correcto y adecuado de cada máquina dentro de la empresa con la finalidad de no presentar ningún riesgo al momento de manipularla.
- c. Se deberá proporcionar los equipos de protección personal (overol, guantes, gafas, zapatos de seguridad) a cada operador según la actividad que vaya a realizar en el puesto de trabajo, con el objetivo de disminuir la probabilidad de accidentes.
- d. Diseñar e implementar una protección para el puesto de trabajo de torno y fresadora donde es más propenso de accidentes por factores mecánicos.
- e. Capacitar a los trabajadores en normas de higiene y conducta al momento de utilizar una herramienta mecánica.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- f. Realizar medios de información y formación respecto a los riesgos mecánicos que están expuestos los trabajadores en cada puesto de trabajo.

## **QUÍMICOS**

### **Uso de Productos Químicos**

Se debe poner a disposición de todo el personal que maneja productos químicos las hojas de seguridad (MSDS) de los productos usados en la empresa SOTEIN y localizarlas en un sitio específico.

Adecuar los puestos de trabajo con ventilación localizada, así como también una buena ventilación ambiental para el uso de gases en los puestos de trabajo.

Todos los trabajadores deben conocer su ubicación y el correcto uso de estos químicos.

## **BIOLÓGICOS**

Llevar a cabo programas de lavado y desinfección de forma diaria en aquellos sitios y puntos donde se pueden presentar focos infecciosos por bacterias y hongos, entre ellos lavabos, sanitarios, pasillo, oficinas, e instalaciones en general.

Facilitar en las instalaciones de la empresa SOTEIN, el acceso a los trabajadores al agua potable mediante sistemas en las zonas de trabajo determinadas previamente para ese fin.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

## ERGONÓMICOS

### **Puesto de trabajo:**

- a. Mantener el suficiente espacio en cada puesto de trabajo con la finalidad que el operador pueda moverse con facilidad.
- b. Se debe adaptar la altura dependiendo a la actividad que va a realizarse o las dimensiones corporales de la persona.
- c. Implantar pausas cortas de pocos minutos a lo largo de la jornada laboral.
- d. Permitir que las piernas descansen alternadamente en reposapiés.
- e. Variar las actividades del operador con tal que se le permita caminar y no permanecer estático.

### **Mesa o Superficie de Trabajo**

- a. Proveer de superficies de trabajo amplias con la finalidad que alcance todos los elementos necesarios para la realización de las actividades de los trabajadores y así mismo que las realicen con comodidad.
- b. Instalar superficies poco reflectantes con el fin de evitar reflejos.

### **Movimientos Repetitivos**

- a. Aumentar la variedad de actividades de los operadores.
- b. Rotar a los trabajadores en distintas actividades con la finalidad del uso de otras zonas corporales.
- c. Automatizar las tareas con el objetivo de minimizar los movimientos repetitivos y el operador pase a controlar el equipo.

|                                                                                   |                                                                    |  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> |  | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    |  | Página : |
|                                                                                   |                                                                    |  | Fecha:   |

- d. Implementar pausas activas a lo largo de la jornada laboral.

### **Manejo y Levantamiento de Cargas**

- a. Mantener la espalda vertical al levantar una carga, con los brazos restos y las rodillas flexionadas.
- b. No levantar cargas de más de 5 Kg en posición sentada.
- c. Evitar sobre alcances, utilizar una escalera o algún dispositivo adecuado para ese fin.
- d. Buscar puntos de agarre que permitan elevar pesos con comodidad.

## **PSICOSOCIALES**

### **Relaciones Interpersonales**

- a. Fomentar el apoyo entre las trabajadoras y trabajadores y de sus superiores en la realización de las actividades laborales.
- b. Garantizar el respeto y trato justo a las personas.
- c. Fomentar la claridad y transparencia organizativa.
- d. Garantizar la seguridad proporcionando estabilidad en el empleo y en todas las condiciones de trabajo.
- e. Facilitar la compatibilidad de la vida familiar y laboral.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

### **Prevención del Acoso o Violencia en el Lugar de Trabajo**

- a. Articular las normas necesarias para que no existan diferencias sustanciales entre unos trabajadores y otros (tareas parecidas, igualdad de horarios, niveles de cursos parecidos entre miembros de un mismo departamento).
- b. Estructurar y concretar las funciones y responsabilidades de cada puesto de trabajo, evitando ambigüedades.
- c. Evitar el exceso de competitividad entre los trabajadores que puede acabar generando este tipo de problemas proporcionando trabajos con bajo nivel de estrés y alta autonomía, capacidad de decisión y control sobre el propio trabajo.
- d. Evitar el maltrato de palabra u obra a los trabajadores y viceversa.

## **4. VIGILANCIA DE LA SALUD OCUPACIONAL**

### **a. Exámenes médicos y de aptitud**

Todos los trabajadores de la empresa SOTEIN deberán realizarse los exámenes médicos.

- a) **Examen de Pre empleo:** La empresa SOTEIN realizará estos exámenes con el fin de determinar las condiciones físicas y de salud del trabajador al momento del ingreso a la empresa, así mismo para determinar el perfil ocupacional del trabajador y si es óptimo para los riesgos que va a estar sometido en el cargo que desempeñe.
- b) **Examen Periódico:** Este examen se realizará con periodicidad, para establecer los efectos causados por los riesgos expuestos al trabajador en sus actividades laborales.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- c) **Examen de Retiro:** Estos tendrán por objetivo conocer el estado de salud del trabajador al momento de la desvinculación de la entidad.

Los trabajadores tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Así mismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de los mismos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio. Sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.

**b. Instrumentación, equipos, mobiliario e insumos médicos**

El centro médico de la empresa está basado en la normativa vigente **REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS**

Art. 10.- El Servicio Médico de la Empresa, se instalará en los locales contiguos a las Oficinas Administrativas o de Servicios Sociales. Deberá contar con:

- a) Sala de espera que puede ser común para servicios afines y con los locales adecuadamente dotados de los servicios básicos de higiene, agua potable, ventilación, luz natural y/o artificial suficiente, temperatura confortable y libre de exposición al ruido y vibraciones.
- b) Sala de examen médico dotada del instrumental y más implementos que se determinan a continuación, en la siguiente,

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

## LISTA MÍNIMA DE EQUIPOS, ENSERES Y MEDICAMENTOS DE USO MÉDICO INDISPENSABLE PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE LA EMPRESA:

### 1. **Materiales:**

Algodón estéril, gasa estéril, vendas de gasa de varios tamaños, esparadrapos tubos, guantes de manejo, alcohol antiséptico, agua oxigenada, alcohol yodado.

### 2. **Medicamentos básicos:**

Analgésicos, antipiréticos, antibióticos, antiespasmódicos, antihistamínicos, hipotensores, ungüentos para curaciones de piel: quemaduras, infecciones, tópicos oculares, nasales y otros; gasas vaselinada para quemaduras, antiepilépticas, protocolo básico de infarto.

### **c. Prestación de primeros auxilios**

Todo trabajador tendrá acceso y se le garantizará el derecho a la atención de primeros auxilios en una situación de emergencia, inicialmente será atendido por el médico en turno, en caso que el profesional no esté disponible se podrá utilizar los botiquines dispuestos.

Adicionalmente para casos mayores, la empresa podrá llamar a la asistencia de emergencias brindado por un prestador externo o del estado.

### **d. Readecuación, reubicación y reinserción de trabajadores**

El artículo 155 de la Ley de Seguridad Social señala como lineamiento de política del Seguro General de Riesgos proteger al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

Por tal motivo adecuar el área de trabajo del empleado del cual y como consecuencia del accidente no podrá realizar su labor de una forma normal, será prioridad para la empresa.

## **5. PREVENCIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTROPICOS**

### **a. Plan de Emergencia**

Se orienta a enfrentar y mitigar las consecuencias de los accidentes y eventos no deseados que se pudieran presentar. Para esto se contará con los recursos humanos y materiales necesarios para su aplicación y el esquema de coordinación de personas, organismos y servicios que deban intervenir.

### **b. Brigadas y Simulacros**

La empresa SOTEIN, capacitará y entrenará a todo el personal en materia de simulacros con la finalidad de actuar correctamente ante un evento no deseado. Se asignara responsabilidades a las personas capacitadas para la dirección y supervisión.

Se deberá utilizar las entradas y salidas asignadas para el efecto, las mismas que deberán estar rotuladas e identificadas.

### **c. Planes de Contingencia**

El Plan de Contingencia de la empresa SOTEIN va enfocado a la evaluación de daños, determinar la afectación a la organización y las medidas correctivas:

- a) Todos los lugares donde hubo afectación deben ser asegurados y evitar el acceso a personas no autorizadas.
- b) En el caso de uso de extintores deben ser repuestos inmediatamente.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

c) Abrir puertas y ventanas para permitir la circulación de aire.

d) Mantener sin energía los lugares donde hubo afectaciones.

#### **d. Prevención de Riesgos**

Con la finalidad de prevenir incendios, la empresa SOTEIN colocará las siguientes disposiciones que deberá cumplir con obligatoriedad el personal de la empresa:

a) Disponer únicamente la cantidad necesaria de materiales inflamables para el trabajo del día, el resto deberá permanecer alejado de la operación.

b) Almacenar los materiales inflamables en lugares debidamente aislados y ventilados.

c) Prohibir fumar dentro del recinto de trabajo.

d) Colocar extintores de incendio adecuados a la clase de fuego.

e) Señalizar la ubicación de los extintores.

f) Señalizar y dejar libres las puertas y salidas de emergencia.

### **6. CENTRO DE TRABAJO**

#### **a. Recinto laboral empresarial**

La empresa SOTEIN cuenta con una superficie total de 361.80 m<sup>2</sup>, donde su área de trabajo es de 298.20 m<sup>2</sup> en una sola planta.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

#### **b. Puestos de trabajo**

La empresa SOTEIN cuenta con 8 puestos de trabajo:

1. Puesto de Torno
2. Puesto de Fresadora
3. Puesto de Prensa
4. Puesto de Amoladora
5. Puesto de Taladro de Banco
6. Puesto de Soldadura al arco mediante electrodos revestidos (SMAW)
7. Puesto de Soldadura con gas inerte de metal (MIG)
8. Puesto de Pintura

#### **c. Rutas de evacuación**

Las rutas de evacuación deberán contar con señalización de tal forma que indiquen y faciliten una pronta evacuación. Además, estarán descritas en los planos de emergencia y contingencia.

### **7. PROGRAMAS DE PREVENCIÓN**

#### **a. Uso y consumo de drogas en espacios laborales**

El programa de prevención de uso y consumo de drogas en espacios laborales tiene el objetivo de promover, prevenir y reducir el consumo de alcohol, tabaco y otras drogas en las y los trabajadores de la empresas a través de acciones estratégicas para el abordaje y atención integral en los espacios laborales, adoptando hábitos de vida saludable y fortaleciendo la gestión conjunta de empleadores y trabajadores, todo acorde a los lineamientos de la Secretaria Técnica de Drogas, Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Trabajo.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

#### **b. Prevención del Riesgo Psicosocial**

Se deberá implementar el programa de prevención de riesgos psicosociales, en base a los parámetros y formatos establecidos por la autoridad laboral, mismo que deberá contener acciones para fomentar una cultura de no discriminación y de igualdad de oportunidades en el ámbito laboral.

### **CAPÍTULO III**

#### **REGISTRO, INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO, ENFERMEDADES PROFESIONALES E INCIDENTES**

##### **a. Registro y estadísticas**

##### **REGISTRO DE ACCIDENTES – INCIDENTES**

- a. Será Obligación del Jefe de la Unidad de Higiene y Seguridad o del Responsable, el llevar el registro de los accidentes de trabajo e incidentes laborales ocurridos, así como las estadísticas de accidentabilidad respectiva.
- b. Definir y motivar los correctivos específicos y necesarios para prevenir la ocurrencia y repetición de los accidentes de trabajo.
- c. Establecer las consecuencias derivadas del accidente del trabajo.
- d. Someter todos los accidentes e incidentes a investigación por parte del Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa.
- e. Obligar que todos los accidentes e incidentes de trabajo sean notificados e investigados, para determinar el grado de impacto a los trabajadores e instalaciones, para así determinar las acciones correctivas y de control.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- f. El responsable de la prevención de riesgos será notificado inmediatamente de cualquier accidente y/o incidente, debiendo hacer constar el acontecimiento en un informe.
- g. El reporte estadístico de accidente o incidente deberá ser realizado por el Responsable de Higiene y Seguridad, un informe de accidentalidad con los índices reactivos:
- Índice de frecuencia
  - Índice de gravedad
  - Índice de incidencia

#### **REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES**

- a. Verificar que el diagnóstico de enfermedad ocupacional sea realizado por el médico a base de los criterios científicos de correlación clínico, epidemiológico, ambiental, laboratorio y legal.
- b. Controlar que las enfermedades ocupacionales sean reportadas por el Servicio Médico contratado hacia Recursos Humanos, dependencia que a su vez reportará el caso al Departamento de Riesgos del Trabajo del IESS.
- c. Realizar un seguimiento de los casos diagnosticados de enfermedad ocupacional acatando las instrucciones emitidas por la Comisión Valuadora de las Incapacidades del IESS y de manera preferente, se tomarán los casos para desarrollar programas de prevención tendientes a evitar su repetición.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

### **b. Notificación**

El accidente del trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al empleado lesión corporal, perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, como consecuencia del trabajo que ejecuta.

También se considera accidente de trabajo, el que sufre el asegurado al trasladarse directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa.

Las enfermedades profesionales son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

La notificación será en un plazo máximo de diez días después de la evaluación médica inicial de una probable enfermedad profesional, el empleador, el afiliado o un familiar notificarán al IESS, a través del formulario de aviso de enfermedad profesional de manera online.

### **c. Investigación de accidentes**

- a. El técnico y / o el jefe inmediato superior es el responsable de realizar el informe inicial de los accidentes específicos en el alcance de este procedimiento en el área.
- b. El Dispensario Médico tiene la obligación de atender al accidentado cuando sea posible y enviarlo al Hospital del IESS para su mejor atención sino trasladarse directamente al accidentado al mismo.
- c. El responsable de la unidad de Higiene y Seguridad realizará las investigaciones pertinentes del accidente y emitirá un informe para la respectiva reunión y análisis con los responsables de las áreas involucradas.

- d. La Unidad de Higiene y Seguridad en conjunto con los responsables de las áreas involucradas en el accidente, determinaran las causas y las medidas correctivas a tomarse.
- e. Los responsables de áreas deben participar activamente en el procedimiento de investigación de accidentes, a su vez deberán controlar que en los lugares de trabajo se apliquen en el plazo establecido las medidas preventivas y correctivas acordadas en base a las investigaciones de accidentes.

#### **CAPÍTULO IV**

### **INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN, CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS Y ENTRENAMIENTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS**

#### **1. Información**

La información en prevención de riesgos, deberá centrarse principalmente en:

- a. Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan. Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos.
- b. Las lecciones aprendidas generadas a partir de la ocurrencia de accidentes y/o incidentes ocurridos en la operación.
- c. Las recomendaciones sugeridas después de la realización y análisis de simulacros.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- d. Todo trabajador nuevo, antes de iniciar su actividad laboral, deberá realizar el proceso de inducción específica al puesto de trabajo.

El Jefe de la Unidad de Higiene y Seguridad o del Responsable, son los responsables de establecer los canales de información sobre los aspectos relacionados a la seguridad y salud de los empleados.

## **2. Capacitación**

- a. Se capacitará al trabajador en los factores de riesgos significativos presentes en su lugar de trabajo y relacionados con las actividades a desarrollarse, en especial las de alto riesgo.
- b. Todo trabajador nuevo, antes de iniciar su actividad laboral, deberá realizar el proceso de inducción específica al puesto de trabajo.
- c. Se capacitará a todo el personal en temas relacionados a seguridad y salud, así como también en primeros auxilios, brigadas, planes de emergencia y contingencia.

Se tendrá presente que de acuerdo a la necesidad propia de la empresa y sus programas mencionados dentro de este reglamento se deberán ejecutar las acciones para el cumplimiento de la normativa vigente.

## **3. Certificación de competencias laborales**

La certificación se realiza a través del Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional que es el organismo certificador de personas por competencias laborales, para esta empresa dependiendo de la actividad que se realice o para

|                                                                                   |                                                                    |  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> |  | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    |  | Página : |
|                                                                                   |                                                                    |  | Fecha:   |

donde vaya dirigido el producto se deberá tomar en cuenta las obligaciones y si es el caso certificar a los trabajadores.

#### **4. Entrenamiento**

La empresa brindará la preparación necesaria a cada uno de los trabajadores para perfeccionar el desarrollo de cada una de sus actividades en gestión de riesgos, así como también en temas relacionados como identificación de riesgos laborales, respuesta a emergencias, salud ocupacional, entre otros.

### **CAPÍTULO V**

#### **INCUMPLIMIENTOS Y SANCIONES**

##### **a. Incumplimientos**

La responsabilidad por incumplimiento de lo ordenado en el presente Reglamento y demás disposiciones se registrarán en materia de prevención de riesgos de trabajo, en general, a todos los trabajadores, a las personas naturales o jurídicas que tengan relación con las obligaciones impuestas en esta materia.

Las responsabilidades económicas recaerán directamente sobre el trabajador de acuerdo al código de trabajo vigente y a las empresas en el patrimonio individual de la empresa respectiva, sin perjuicio de las acciones que en consideración a dichas responsabilidades pueda, en su caso, afectar a la empresa contra terceros.

Las responsabilidades laborales que exijan las Autoridades Administrativas por incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento, serán independientes de aquellas de índole penal o civil que consten en la Legislación Ecuatoriana, como lo menciona el Decreto Ejecutivo 2393.

|                                                                                   |                                                                    |  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> |  | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    |  | Página : |
|                                                                                   |                                                                    |  | Fecha:   |

## **b. Sanciones**

### **Por parte del trabajador:**

#### **Faltas:**

Se definen como faltas las infracciones al reglamento de seguridad y salud cometidas por trabajadores de la empresa SOTEIN o personal externo sujeto al mismo, ya sea en la ejecución o en la designación de actividades.

Las faltas se clasifican en: leves, graves y muy graves.

- a. Leves.- Infracción que presenta un peligro menor para el trabajador, otras personas o el ambiente o instalaciones; causa daño o causa daños menores a las personas o instalaciones. No supone recurrencia ni intencionalidad.
- b. Graves.- Infracción que pone en peligro la integridad física del trabajador, terceras personas, o las instalaciones y que sucede a consecuencia de la impericia, negligencia o inobservancia, pero sin mala intención ni recurrencia.
- c. Muy Graves.- Contravención al presente Reglamento de Seguridad y Salud, que pone en peligro la integridad física del trabajador, terceras personas, o las instalaciones y que sucede de manera recurrente, con conocimiento de riesgo o con mala intención.

#### **Sanciones:**

Cuando un trabajador no cumpliera con las medidas preventivas o reglamento de seguridad y salud se sancionará de acuerdo a la gravedad del caso, de la siguiente forma:

- a. Faltas Leves - Amonestación verbal.
- b. Faltas Graves - Amonestación escrita

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- c. Faltas Muy Graves - Por reincidencia en una Falta Grave, se aplicará una multa de hasta un 10% de su remuneración diaria unificada.
- d. Terminación del contrato previa la tramitación legal de acuerdo con lo dispuesto en el numeral siete del Artículo 172 del Código del Trabajo.

**Por parte del empleador:**

#### **DE LAS SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LO EXPUESTO EN EL REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD**

**El código del Trabajo Art. 435** dispone que “La Dirección Regional del Trabajo, por medio del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, velará por el cumplimiento de las disposiciones de éste Capítulo, atenderá a las acciones tanto de empleadores como de obreros sobre la transgresión de éstas reglas, prevendrá a los remisos, y en caso de reincidencia o negligencia, impondrá multas de conformidad con lo previsto en el Artículo 628 de éste Código, teniendo en cuenta la capacidad económica del transgresor y la naturaleza de la falta cometida.

**Mandato Constituyente Número 8, Art.7.-** Las violaciones de las normas del Código de Trabajo, serán sancionadas en la forma prescrita en los artículos pertinentes de dicho cuerpo legal y, cuando no se haya fijado sanción especial, el Director Regional del Trabajo impondrá multas de un mínimo de 3 hasta un máximo de 20 sueldos o salarios básicos unificados del trabajador en general, sin perjuicio de lo establecido en el art. 95 del Código de niñez y adolescencia.

**DE LAS SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO PSICOSOCIAL** las empresas e instituciones públicas y privadas que no cumplan con lo establecido en el artículo anterior, tendrán como sanción: montos pecuniarios, cierre de establecimientos o locales; y/o la suspensión de actividades de conformidad a lo establecido en los Artículos

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

435, 436 y 628 del Código del Trabajo, y conforme a las normas que en esa materia haya emitido o emita el Ministerio rector del Trabajo.

En el caso de instituciones del Estado, serán sujetos de sanción las y los servidores públicos que incumplieren la aplicación del presente Acuerdo, de conformidad a lo establecido en el régimen disciplinario de la LOSEP, su Reglamento General y los reglamentos internos institucionales.

**DE LAS SANCIONES POR EL INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN INTEGRAL AL USO Y CONSUMO DE DROGAS,** De conformidad con el Artículo 12 del Reglamento del Reglamento a la Ley Orgánica de Prevención Integral del fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control del Uso de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización, la omisión del empleador privado de desarrollar los programas de prevención al uso y consumo de drogas, será sancionada de acuerdo al Artículo 628 del Código de Trabajo.

**DEFINICIONES**

- **Salud:** Se denomina así al completo estado de bienestar físico, mental y social. No únicamente la ausencia de enfermedad.
- **Trabajo:** Es toda actividad humana que tiene como finalidad la producción de bienes y servicios.
- **Higiene y Seguridad en el trabajo (SST):** Es la ciencia y técnica multidisciplinaria que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad.
- **Sistema gestión de la Higiene y Seguridad en el Trabajo:** Es el conjunto de elementos interrelacionados e interactivo que tienen por objeto establecer una política y objetivos de Higiene y Seguridad en el trabajo y la forma de alcanzarlos.
- **Condiciones de medio ambiente de trabajo:** Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la Higiene y Seguridad de los trabajadores.
- **Empleador:** La persona o entidad, de cualquier clase que fuere, por cuenta u orden de la cual se ejecuta la obra o a quien se presta el servicio.
- **Trabajador:** La persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra se denomina trabajador y puede ser empleado u obrero.
- **Trabajador calificado o competente:** Aquel trabajador que a más de los conocimientos y experiencia en el campo de su actividad específica, los tuviera en la prevención de riesgos dentro de su ejecución.
- **Lugar o centro de trabajo:** Son todos los sitios en los cuales los trabajadores deben permanecer o a los que tienen que acudir en razón de su trabajo y que se hallan bajo el control directo o indirecto del empleador, para efectos del presente reglamento se entenderá como centro de trabajo cada obra de construcción.
- **Organización:** Toda compañía, negocio, firma, establecimiento, empresa, institución, asociación o parte de los mismos,

independiente que tenga carácter de sociedad anónima, de que sea pública o privada con funciones y administración propias. En las organizaciones que cuentan con más de una unidad operativa, definirse como organización cada una de ellas.

- **Seguridad:** Mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar determinados riesgos o peligros físicos o sociales.
- **Seguridad laboral o del trabajo:** El conjunto de técnicas aplicadas en las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes trabajo y averías en los equipos e instalaciones.
- **Higiene laboral o del trabajo:** Sistema de principios y reglas orientadas al control de contaminantes del área laboral con la finalidad de evitar la generación de enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo.
- **Psicosociología laboral:** La ciencia que estudia la conducta humana y su aplicación a las esferas laborales. Analiza el entorno laboral y familiar, los hábitos y sus repercusiones, estados de desmotivación e insatisfacción que inciden en el rendimiento y la salud integral de los trabajadores.
- **Medicina del trabajo:** Es la ciencia que se encarga del estudio, investigación y prevención de los efectos sobre los trabajadores, ocurridos por el ejercicio de la ocupación.
- **Ergonomía:** Es la técnica que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y sin perjudicar la salud.
- **Prevención de riesgos laborales:** El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medio ambiental.
- **Equipos de protección personal:** Son equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para la protección de uno o varios riesgos amenacen su seguridad y su salud.

- **Riesgo del trabajo:** Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas con la presencia de accidentes, enfermedades y estados de insatisfacción ocasionados por factores o agentes de riesgos presentes en el proceso productivo.
- **Clasificación internacional de los factores de riesgos:** Se describen seis grupos:
  1. **Físicos:** Originados por iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego.
  2. **Mecánicos:** Producidos por la maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo.
  3. **Químicos:** Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales.
  4. **Biológicos:** Ocasionados por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias producidas por plantas y animales. Se suman también microorganismos transmitidos por vectores como insectos y roedores.
  5. **Ergonómicos:** Originados en posiciones incorrectas, sobreesfuerzo físico, levantamiento inseguro, uso de herramientas, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.
  6. **Psicosociales.** Los que tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo. Pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, parcelación del trabajo, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales.
- **Factor o agente de riesgo:** Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actuando sobre el trabajador o los medios de producción hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento es que debemos incidir para prevenir los riesgos.
- **Vigilancia de la salud de los trabajadores:** Es el conjunto de estrategias preventivas encaminadas a salvaguardar la salud física y

mental de los trabajadores que permite poner de manifiesto lesiones en principio reversibles, derivadas de las exposiciones laborales. Su finalidad es la detección precoz de las alteraciones de la salud y se logra con la aplicación de exámenes médicos preventivos.

- **Exámenes médicos preventivos:** Son aquellos que se planifican y practican a los trabajadores de acuerdo a las características y exigencias propias de cada actividad. Los principales son: Pre empleo, periódicos, de reintegro al trabajo y de retiro.
- **Morbilidad laboral:** Referente a las enfermedades registradas en la empresa, que proporciona la imagen del estado de salud de la población trabajadora permitiendo establecer grupos vulnerables que ameritan reforzar las acciones preventivas.
- **Accidente de trabajo:** Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo. Se registrará como accidente de trabajo, cuando tal lesión o perturbación fuere objeto de la pérdida de una o más de una jornada laboral.
- **Incidente:** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que estos sólo requieren cuidados de primeros auxilios.
- **Enfermedad profesional:** Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad.
- **Investigación de accidentes de trabajo:** Conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales y fundamentales que originaron el suceso para plantear las soluciones que eviten su repetición.
- **Registro y estadística de accidentes e incidentes:** Obligación empresarial de plasmar en documentos, los eventos sucedidos en un período de tiempo, con la finalidad de retroalimentar los programas preventivos.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

- **Planes de emergencia:** Son las acciones documentadas, resultado de la organización de las empresas, instituciones, centros educativos lugares de recreación y la comunidad, para poder enfrentar situaciones especiales de riesgo como incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia.
- **Autoridad competente:** Ministro, departamento gubernamental y otra autoridad pública facultada para dictar reglamentos, órdenes u otras disposiciones con fuerza de ley.
- **Técnico en Higiene y Seguridad en el trabajo:** Profesional con formación de postgrado específica y experto y perito en Higiene y Seguridad en el trabajo.
- **Responsable de prevención de riesgos:** Persona que tiene a cargo la coordinación de las acciones de Higiene y Seguridad en la obra de construcción en que la legislación no exige conformación de una unidad especializada. Acreditará formación en la materia.
- **Delegado de Higiene y Seguridad:** Trabajador nominado por sus compañeros para apoyar las acciones de Higiene y Seguridad en el trabajo, en aquellas empresas en que la legislación no exige la conformación del comité paritario.

|                                                                                   |                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE<br/>Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> | N° Rev:  |
|                                                                                   |                                                                    | Página : |
|                                                                                   |                                                                    | Fecha:   |

### **DISPOSICIONES GENERALES**

Quedan incorporadas al presente Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo, todas las disposiciones contenidas en el Código de Trabajo, sus reglamentos, los reglamentos sobre Higiene y Seguridad ocupacional en general, las normas y disposiciones emitidas por el IESS y las normas internacionales de obligatorio cumplimiento en el País, las mismas que prevalecerán en todo caso.

### **DISPOSICIONES FINALES**

El presente Reglamento de Higiene y Seguridad entrará en vigencia a partir de la aprobación por parte del Director Regional del Trabajo y Servicio Público.

Dado en la ciudad de Quito, el día ... del mes de ..... del año 2018

Elaborado por:

Aprobado por:

## Anexo N° 9

### NORMATIVA NTE INEN 9612

#### APARTADO 9.3

##### 9.3 Medición de $L_{p,A,eqT,m}$ de las tareas

USO EXCLUSIVO MARCO MONTENEGRO

Para cada tarea, el valor de  $L_{p,A,eqT,m}$  representativo de la exposición al ruido del trabajador se debe medir de acuerdo con el capítulo 12. Las mediciones deben cubrir las variaciones del nivel de ruido en el seno de cada tarea, en el tiempo, en el espacio y en las condiciones laborales.

El técnico encargado de la medición debe garantizar que la situación de trabajo es representativa. A ser posible, el trabajador implicado debe ser observado durante las mediciones. Si las condiciones de operación o de trabajo se desvían de la situación normal, ello se debe registrar y notificar en el informe.

Cuando el técnico responsable de las mediciones tenga dificultades a la hora de seguir las actividades del trabajador sin interferir en su trabajo, las actividades durante las mediciones se deben registrar con otros medios, por ejemplo, mediante entrevistas o mediante la revisión de los registros de trabajo, y se deben plasmar en el informe.

La duración de cada medición debe ser lo suficientemente larga como para representar el nivel de presión sonora continuo equivalente medio para la tarea real. Si la duración de la tarea es inferior a 5 min, la duración de cada medición debe ser igual a la duración de la tarea. Para tareas más largas, la duración de cada medición debe ser de al menos 5 min. Sin embargo, la duración de cada medición se puede reducir si el nivel es constante o repetitivo, o si el ruido producido por la tarea se considera como un contribuyente menor a la exposición total al ruido. Véase la figura 2, tarea 1.

Si el ruido durante la tarea es cíclico, cada medición debe cubrir la duración de al menos tres ciclos bien definidos. Si la duración de tres ciclos es inferior a 5 min, cada medición debe ser de al menos 5 min. La duración de cada medición debe corresponder siempre a la duración de un número de ciclos enteros. Véase la figura 2, tarea 2.

Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante una tarea, la duración de cada medición debe ser lo suficientemente larga para garantizar que el valor medido de  $L_{p,A,eqT,m}$  es representativo del conjunto de la tarea. Véase la figura 2, tarea 3.

Para cada tarea, se deben realizar al menos tres mediciones. Para cubrir la variación real del nivel de ruido, se recomienda realizar las mediciones en diferentes momentos durante la tarea o en diferentes trabajadores de un mismo grupo.

### NORMATIVA 025 MEXICANA

#### METODO DE LA CONSTANTE DEL SALON

Se utiliza para evaluar el nivel de iluminación promedio en el lugar de trabajo a partir de cierto número de mediciones y puntos de medición en función de la constante del salón, K, que viene dada por donde L es el largo del salón, A el ancho y h la altura de las luminarias sobre el plano útil.

$$K = (A \cdot L) / [h(A + L)]$$

| Constante del Salón | No. Mínimo de Puntos de Medición |
|---------------------|----------------------------------|
| < 1                 | 4                                |
| 1 y < 2             | 9                                |
| 2 y < 3             | 16                               |
| ≥ 3                 | 25                               |