

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO BAJO LA NORMA TECNICA DE SEGURIDAD NTS-  
009/23 PARA LA EMPRESA “AGUA MÍA” DE LA CIUDAD DE TARIJA**

**Por:**

**JUAN GABRIEL ALEJO CHOQUE**

**Perfil de Proyecto de Grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado  
académico de Licenciatura en Ingeniería industrial**

**Noviembre del 2025**

**TARIJA-BOLIVIA**

**V°B°**

---

M.Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO.FACULTAD DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍA

---

M.Sc. Ing. Fernando E. Cortez Michel

VICEDECANO FACULTAD DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

---

Ing. Emmy Adela Alfaro Murillo  
DIRECTORA DE LA CARRERA  
DE INGENIERIA DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

---

Ing. Jaime Enrique Lujan Pérez

---

Ing. Adriana Aguilar Donaire

---

Ing. Christian Mendoza Cossio

**ADVERTENCIA**

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis amados padres Alfredo Alejo y Simona Choque por ser los pilares fundamentalmente en mi vida cuyo amor y sacrificio incondicional han sido los cimientos en mis logros. Este es el fruto de su confianza en mí por inspirarme por perseverar hasta alcanzar esta meta académica.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por haberme guiado en el camino, concediéndome la perseverancia y el vigor para concretar este gran objetivo vital.

Mi gratitud más profunda y sentida se dirige a mis queridos padres, Alfredo y Simona y a mis inestimables hermanas, Jessica y Elvia. Ellos son el pilar fundamental de mi vida, mi mayor inspiración y la fuente constante de apoyo incondicional que me ha permitido culminar esta etapa.

Extiendo mi reconocimiento a todo el personal de Agua Mía, por haberme ofrecido su valioso tiempo y su esencial cooperación para la obtención de la información crucial en el desarrollo de este proyecto.

A mis docentes, les agradezco infinitamente por los conocimientos cruciales que moldearon mi formación académica.

Finalmente, a los amigos con quienes compartí esta travesía, les expreso mi aprecio por su sincera amistad, sus oportunos consejos y su constante ánimo.

**PENSAMIENTO**

Con la fe en Dios como mi guía y motor, sé que el esfuerzo en cada estudio es la semilla de la excelencia que el espera de mí.

## ÍNDICE GENERAL

|                      |     |
|----------------------|-----|
| ADVERTENCIA .....    | i   |
| DEDICATORIA .....    | ii  |
| AGRADECIMIENTO ..... | iii |
| PENSAMIENTO .....    | iv  |
| RESUMEN .....        | v   |

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

|                                             |   |
|---------------------------------------------|---|
| 1.1. Introducción .....                     | 1 |
| 1.2. Planteamiento de la Problemática ..... | 2 |
| 1.3. Árbol de Problemas .....               | 4 |
| 1.4. Árbol de Soluciones .....              | 5 |
| 1.4. Formulación del Problema .....         | 6 |
| 1.5. Objetivos .....                        | 6 |
| 1.5.1. Objetivo General.....                | 6 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos .....          | 6 |
| 1.6. Justificación.....                     | 6 |
| 1.6.1. Justificación Legal .....            | 6 |
| 1.6.2. Justificación Académica .....        | 7 |
| 1.6.3. Justificación Económica .....        | 7 |

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

|                                             |   |
|---------------------------------------------|---|
| 2.1. Términos Teóricos.....                 | 8 |
| 2.1.1. Seguridad y Salud en el Trabajo..... | 8 |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.2. Seguridad Industrial u Ocupacional .....                                   | 8  |
| 2.1.3. Evaluación de Riesgos.....                                                 | 8  |
| 2.1.4. Accidente de Trabajo.....                                                  | 8  |
| 2.1.5. Incidente de Trabajo .....                                                 | 9  |
| 2.1.6. Peligro.....                                                               | 9  |
| 2.1.7. Condición Insegura.....                                                    | 9  |
| 2.1.8. Acto Inseguro .....                                                        | 9  |
| 2.1.9. Agentes de Riesgo .....                                                    | 10 |
| 2.1.10. Agentes Químicos.....                                                     | 10 |
| 2.1.11. Agentes Físicos.....                                                      | 11 |
| 2.1.12. Luxómetro .....                                                           | 11 |
| 2.1.13. Iluminación (nivel de iluminación) .....                                  | 11 |
| 2.1.14. Sonómetro.....                                                            | 11 |
| 2.1.15. Decibel (dB) .....                                                        | 12 |
| 2.1.16. Dosis de Ruido.....                                                       | 12 |
| 2.1.17. Ventilación.....                                                          | 12 |
| 2.1.18. Carga de Fuego .....                                                      | 12 |
| 2.1.19. Ergonomía .....                                                           | 12 |
| 2.2. Marco Metodológico .....                                                     | 13 |
| 2.2.1. Manual de Procedimientos .....                                             | 13 |
| 2.2.2. Ficha Técnica.....                                                         | 13 |
| 2.2.3. Matriz IPER.....                                                           | 13 |
| 2.2.4. Método de Heinrich .....                                                   | 16 |
| 2.2.5. Método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) ..... | 17 |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.6. Método Check-List OCRA.....                                                                                          | 17 |
| 2.2.7. Método ROSA .....                                                                                                    | 17 |
| 2.3. Marco Referencial .....                                                                                                | 18 |
| 2.3.1. Agua.....                                                                                                            | 18 |
| 2.3.2. Agua Purificada de Mesa.....                                                                                         | 18 |
| 2.3.3. Tipos de Agua Purificada de Mesa.....                                                                                | 18 |
| 2.3.3.1. Agua Purificada. ....                                                                                              | 19 |
| 2.3.3.2. Agua Mineral Natural. ....                                                                                         | 19 |
| 2.3.3.3. Agua Mineralizada.....                                                                                             | 19 |
| 2.3.3.4. Agua Alcalina. ....                                                                                                | 19 |
| 2.3.3.5. Agua Saborizada. ....                                                                                              | 19 |
| 2.3.3.6. Agua con gas.....                                                                                                  | 19 |
| 2.3.4. Tipos de Procesos Para la Purificación de Agua de Mesa.....                                                          | 20 |
| 2.3.4.1. Filtración. ....                                                                                                   | 20 |
| 2.3.4.2. Osmosis Inversa. ....                                                                                              | 20 |
| 2.3.4.3. Destilación. ....                                                                                                  | 20 |
| 2.3.4.4. Tratamiento con luz Ultravioleta. ....                                                                             | 20 |
| 2.4. Marco Legal .....                                                                                                      | 21 |
| 2.4.1. Normativas Legales .....                                                                                             | 21 |
| 2.4.1.1. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (L.G.H.S.O.B). ....                                      | 21 |
| 2.4.1.2. Norma de Condiciones Mínimas de Niveles de Iluminación en los Lugares de Trabajo – NTS-001/17 – ILUMINACIÓN.....   | 21 |
| 2.4.1.3. Norma de Condiciones Mínimas de Niveles de Exposición de Ruido en los Lugares de Trabajo – NTS-002/17 – RUIDO..... | 21 |
| 2.4.1.4. Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - NTS-009/23. ....                                          | 21 |

|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.1.5. Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal - NTS-014/23. ....                                                                                                     | 22 |
| 2.4.1.6. Ergonomía y Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómicos - NTS-015/23. ....                                                                                   | 22 |
| 2.4.1.7. Reglamento Para la Conformación de Comités Mixtos de Higiene y Seguridad Ocupacional. ....                                                                             | 22 |
| 2.4.1.8. Norma Boliviana NB 55001-1 (Señalización de Seguridad - Parte 1: Colores, Señales y Carteles de Seguridad Para los Lugares de Trabajo). ....                           | 23 |
| 2.4.1.9. Norma Boliviana NB-51001 Ventilacion General de los Lugares de Trabajo. ....                                                                                           | 23 |
| 2.4.1.10. Norma Boliviana NB-58005 Prevención y Protección Contra Incendios - Determinación de Carga de Fuego Para el Diseño de Protección Contra Incendios Estructurales. .... | 23 |
| 2.4.1.11. Norma Boliviana NB-58002 Extintores Portátiles Contra Incendios – Requisitos de Selección e Instalación. ....                                                         | 23 |
| 2.4.1.12. Normativa Internacional Normativa Técnica Española NTP. ....                                                                                                          | 24 |

### **CAPITULO III**

#### **EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Descripción de la Empresa.....                               | 25 |
| 3.1.1. Antecedentes de la Empresa .....                           | 25 |
| 3.1.2. Datos Comerciales.....                                     | 26 |
| 3.1.3. Componentes Estratégicos.....                              | 26 |
| 3.1.3.1. Misión. ....                                             | 26 |
| 3.1.3.2. Visión. ....                                             | 27 |
| 3.1.4. Ubicación Geográfica .....                                 | 27 |
| 3.1.5. Estructura Organizacional .....                            | 28 |
| 3.1.6. Productos .....                                            | 29 |
| 3.1.7. Descripción de la Materia Prima e Insumos Utilizados ..... | 30 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.8. Descripción de Maquinaria, Equipos y Herramientas Utilizadas.....                             | 30 |
| 3.1.9. Descripción del Proceso Para la Obtención de Agua Purificada de Mesa (Producto Estrella)..... | 31 |
| 3.1.9.1. Tratamiento del Agua. ....                                                                  | 31 |
| 3.1.9.2. Tratamiento de los Botellones .....                                                         | 33 |
| 3.1.10. Lay-out.....                                                                                 | 36 |

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.1. Introducción .....                                       | 37 |
| 4.1.1. Estado del cumplimiento de la NTS-009/23.....          | 37 |
| 4.1.2. Conclusiones del Diagnostico .....                     | 40 |
| 4.2. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos ..... | 40 |
| 4.2.1. Metodología .....                                      | 40 |
| 4.2.2. Mapa de Riesgo .....                                   | 42 |
| 4.3. Presentación de los Resultados de la MATRIZ IPER.....    | 44 |
| 4.3.1. Control del Riesgo.....                                | 45 |

## **CAPITULO V**

### **PROPUESTA DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD YT SALUD EN EL TRABAJO ENFOCADO EN LA NORMA NTS-009/23**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 5.1. Introducción .....                                 | 48 |
| 5.1.1. Datos de la Actividad .....                      | 48 |
| 5.2. Explicación Detallada del Proceso Productivo ..... | 49 |
| 5.3. Descripción de las Condiciones Actuales .....      | 50 |
| 5.3.1. Infraestructura.....                             | 50 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3.2. Instalaciones Eléctricas.....                                                  | 50 |
| 5.3.3. Equipos Eléctricos .....                                                       | 50 |
| 5.3.4. Maquinaria, Equipos y Herramientas (Resguardos y Mantenimiento) .....          | 50 |
| 5.3.5. Calidad de Agua Para el uso en el Proceso y Consumo Personal .....             | 51 |
| 5.3.6. Orden y Limpieza .....                                                         | 51 |
| 5.3.7. Disposición de Residuos.....                                                   | 52 |
| 5.3.8. Servicios Higiénicos .....                                                     | 53 |
| 5.3.9. Vestuarios y Casilleros .....                                                  | 53 |
| 5.3.10. Prevención Contra Incendios .....                                             | 54 |
| 5.3.11. Señalización.....                                                             | 54 |
| 5.4. Políticas y Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo .....                   | 57 |
| 5.4.1. Política .....                                                                 | 57 |
| 5.4.2. Objetivos.....                                                                 | 58 |
| 5.5. Comité Mixto y/o Coordinador de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar ..... | 58 |
| 5.6. Gestión de Riesgos Ocupacionales .....                                           | 60 |
| 5.7. Estudios/Monitoreos de Higiene .....                                             | 60 |
| 5.7.1. Monitoreo de Iluminación .....                                                 | 60 |
| 5.7.2. Monitoreo de Ruido.....                                                        | 64 |
| 5.7.3. Monitoreo de Ventilación.....                                                  | 65 |
| 5.7.4. Estudio de Carga de Fuego .....                                                | 70 |
| 5.7.5. Monitoreo de Ergonomía.....                                                    | 78 |
| 5.8. Actividades de Alto Riesgo.....                                                  | 98 |
| 5.8.1. Trabajos en Altura .....                                                       | 98 |
| 5.8.2. Trabajos Eléctricos .....                                                      | 99 |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.9. Inducción, Capacitación, Concientización y Comunicación.....                  | 99  |
| 5.10. Dotación de Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal.....             | 99  |
| 5.11. Inspecciones Internas de SST.....                                            | 99  |
| 5.12. Plan de Emergencias .....                                                    | 100 |
| 5.12.1. Determinación de los tiempos de evacuación.....                            | 100 |
| 5.12.2. Determinación e Identificación de las Salidas de Emergencias .....         | 102 |
| 5.12.3. Identificación de Rutas de Escape .....                                    | 102 |
| 5.12.4. Listado y Especificaciones de los Equipos de Emergencia.....               | 104 |
| 5.12.15. Simulacros .....                                                          | 104 |
| 5.12.6. Manual de Primeros Auxilios .....                                          | 105 |
| 5.13. Investigación y Gestión de Accidentes de Trabajo y Acciones Correctivas..... | 105 |
| 5.13.1. Acciones Preventivas.....                                                  | 108 |
| 5.14. Medicina en el Trabajo.....                                                  | 108 |
| 5.14.1 Afiliación de las y los Trabajadores al Seguro de Corto y Largo Plazo.....  | 108 |

## **CAPÍTULO VI**

### **EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1. Introducción .....                                                                            | 109 |
| 6.2. Costos del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo .....                       | 109 |
| 6.2.1. Costos de Higiene Ocupacional.....                                                          | 109 |
| 6.2.2. Costos de Seguridad .....                                                                   | 109 |
| 6.2.3. Costos de Accidentabilidad .....                                                            | 110 |
| 6.2.5. Costos Operacionales del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....        | 110 |
| 6.3. Costos sin la Implementación del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo ..... | 111 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.3.1. Costos de Multas y Sanciones .....                         | 111 |
| 6.3.2. Costo por Accidentes de Trabajo.....                       | 112 |
| 6.3.3. Costos Operaciones sin la Implementación del Proyecto..... | 113 |
| 6.4. Análisis Financiero.....                                     | 114 |
| 6.4.1. Relación Costo-Beneficio.....                              | 114 |
| 6.4.2. Retorno de la inversión.....                               | 115 |

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 7.1. Conclusiones .....   | 117 |
| 7.2. Recomendaciones..... | 118 |
| Bibliografía.....         | 120 |

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 2-1: Costos directos e indirectos .....                                                        | 16 |
| Tabla 2-2: Norma Española de apoyo.....                                                              | 24 |
| Tabla 3-1: Ficha técnica.....                                                                        | 26 |
| Tabla 3-2: Productos y precios ofrecidos por la empresa "AGUA MÍA" .....                             | 29 |
| Tabla 3-3: Materias primas e insumos .....                                                           | 30 |
| Tabla 4-1: Resumen del registro de cumplimiento de la empresa AGUA MÍA en base a la NTS-009/23 ..... | 38 |
| Tabla 4-2: Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos .....                        | 41 |
| Tabla 4-3: Señalización de advertencia de peligros.....                                              | 43 |
| Tabla 4-4: Resultados de la MATRIZ IPER.....                                                         | 44 |
| Tabla 4-5: Plan de acción.....                                                                       | 46 |
| Tabla 4-6: Cronograma del plan de acción .....                                                       | 47 |
| Tabla 5-1: Datos de la actividad .....                                                               | 48 |
| Tabla 5-2: Orden y limpieza 5S .....                                                                 | 52 |
| Tabla 5-3: Cumplimiento de Servicios Higiénicos.....                                                 | 53 |
| Tabla 5-4: Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo .....                                        | 58 |
| Tabla 5-5: Niveles de Iluminación para cada tipo de Área de Trabajo .....                            | 61 |
| Tabla 5-6: Criterios de la constante de salón .....                                                  | 62 |
| Tabla 5-7: Resultados de la medición de iluminación en la empresa AGUA MÍA.....                      | 62 |
| Tabla 5-8: Límites máximos permisibles de exposición.....                                            | 64 |
| Tabla 5-9: Resultados del monitoreo de ruido .....                                                   | 64 |
| Tabla 5-10: Resultados del monitoreo de ventilación.....                                             | 67 |
| Tabla 5-11: Grado de peligrosidad .....                                                              | 71 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 5-12: Riesgo de activación.....                                                     | 71 |
| Tabla 5-13: Niveles de riesgo intrínseco en función de la carga de fuego .....            | 72 |
| Tabla 5-14: Relación de la escala grafica .....                                           | 72 |
| Tabla 5-15: Superficie por área.....                                                      | 73 |
| Tabla 5-16: Resultados y determinación de la carga de fuego ponderada y corregida.....    | 73 |
| Tabla 5-17: Carga de fuego del peso de los materiales equivalente en madera .....         | 74 |
| Tabla 5-18: Resistencia al fuego de estructuras.....                                      | 74 |
| Tabla 5-19: Potencial del extintor para fuegos de clase A y B.....                        | 75 |
| Tabla 5-20: Potencial del extintor.....                                                   | 75 |
| Tabla 5-21: Selección del extintor .....                                                  | 76 |
| Tabla 5-22: Evaluación de levantamiento y/o descenso manual de cargas sin transporte..... | 79 |
| Tabla 5-23: Factor de frecuencia .....                                                    | 82 |
| Tabla 5-24: Factor de agarre .....                                                        | 82 |
| Tabla 5-25: Riesgo según el índice de levantamiento .....                                 | 83 |
| Tabla 5-26: Evaluación de movimientos repetitivos de miembros superiores .....            | 84 |
| Tabla 5-27: Movimientos del trabajador en una jornada laboral.....                        | 85 |
| Tabla 5-28: Puntuación del factor de recuperación (FR).....                               | 87 |
| Tabla 5-29: Puntuación de acciones técnicas dinámicas y estáticas.....                    | 88 |
| Tabla 5-30: Puntuación en la CR-10 de Borg.....                                           | 89 |
| Tabla 5-31: Puntuación de posturas y movimientos .....                                    | 89 |
| Tabla 5-32: Puntuación de factores socio-organizativos y físico-mecánicos .....           | 91 |
| Tabla 5-33: Puntuación del multiplicador de duración.....                                 | 92 |
| Tabla 5-34: Nivel del riesgo y la acción recomendada.....                                 | 93 |
| Tabla 5-35: Puntuación de la silla.....                                                   | 94 |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 5-36: Método ROSA puntuación de la silla.....                                         | 94  |
| Tabla 5-37: Puntuación del tiempo de uso.....                                               | 95  |
| Tabla 5-38: Puntuación de pantallas y periféricos .....                                     | 95  |
| Tabla 5-39: Método ROSA puntuación de pantalla y teléfono.....                              | 96  |
| Tabla 5-40: Método ROSA puntuación de teclado y mouse .....                                 | 96  |
| Tabla 5-41: Método ROSA Puntuación de Pantalla y Periféricos .....                          | 97  |
| Tabla 5-42: Método ROSA.....                                                                | 97  |
| Tabla 5-43: Nivel de actuación .....                                                        | 98  |
| Tabla 5-44: Listado y especificaciones de los equipos de emergencia.....                    | 104 |
| Tabla 6-1: Costo total de higiene ocupacional.....                                          | 109 |
| Tabla 6-2: Costos total de seguridad.....                                                   | 110 |
| Tabla 6-3: Inversión total del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo ..... | 110 |
| Tabla 6-4: Costo total por multas de higiene ocupacional.....                               | 111 |
| Tabla 6-5: Costo total por multas de seguridad .....                                        | 112 |
| Tabla 6-6: Costos por indemnización de accidentes .....                                     | 112 |
| Tabla 6-7: Resumen de costos .....                                                          | 114 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1-1: Árbol de problemas .....                                                                      | 4   |
| Figura 1-2: Árbol de soluciones.....                                                                      | 5   |
| Figura 2-1: Condición insegura y acto inseguro .....                                                      | 10  |
| Figura 2-2: Vías de entrada al organismo de agentes químicos.....                                         | 11  |
| Figura 2-3: Pasos para completar una Matriz IPER.....                                                     | 14  |
| Figura 3-1: Ubicación de la empresa “AGUA MÍA” .....                                                      | 27  |
| Figura 3-2: Organigrama de la empresa “AGUA MÍA” .....                                                    | 28  |
| Figura 3-3: Flujograma de producción del producto estrella.....                                           | 35  |
| Figura 3-4: Lay-Out de todas las áreas de la empresa .....                                                | 36  |
| Figura 4-1: Resultados del diagnostico .....                                                              | 39  |
| Figura 4-2: Mapa de riesgos identificados en todas las áreas de la empresa .....                          | 42  |
| Figura 4-3: Resumen de la MATRIZ IPER .....                                                               | 44  |
| Figura 5-1: Proceso productivo de la línea de agua en sus diferentes presentaciones.....                  | 49  |
| Figura 5-2: Agua de consumo.....                                                                          | 51  |
| Figura 5-3: Propuesta de señalización para la empresa AGUA MÍA de la ciudad de Tarija .....               | 56  |
| Figura 5-4: Distribución de la luz natural/artificial de la empresa AGUA MÍA de la ciudad de Tarija ..... | 63  |
| Figura 5-5: Diseño de ubicación de los ventiladores axiales .....                                         | 68  |
| Figura 5-6: Diseño de ventilación para la empresa AGUA MÍA de la ciudad de Tarija.....                    | 69  |
| Figura 5-7: Ubicación de extintores en la empresa AGUA MÍA de la ciudad de Tarija.....                    | 77  |
| Figura 5-8: Método de NIOSH .....                                                                         | 80  |
| Figura 5-9: Evacuación y señalización de emergencias .....                                                | 103 |

## ÍNDICE DE ECUACIONES

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Ecuación 2-1: Costo total.....                                     | 16  |
| Ecuación 2-2: Costo indirecto.....                                 | 17  |
| Ecuación 2-3: Costo total de accidentes .....                      | 17  |
| Ecuación 5-1: Constante de salón .....                             | 61  |
| Ecuación 5-2: Caudal de extracción o inyección.....                | 66  |
| Ecuación 5-3: Número de renovaciones .....                         | 66  |
| Ecuación 5-4: Cantidad de carga de fuego .....                     | 70  |
| Ecuación 5-5: Peso de carga levantada .....                        | 79  |
| Ecuación 5-6: Carga máxima recomendada .....                       | 80  |
| Ecuación 5-7: Factor de altura .....                               | 80  |
| Ecuación 5-8: Factor de desplazamiento vertical .....              | 81  |
| Ecuación 5-9: Factor de asimetría.....                             | 81  |
| Ecuación 5-10: Índice Check List OCRA.....                         | 85  |
| Ecuación 5-11: Tiempo Neto del Trabajo Repetitivo .....            | 85  |
| Ecuación 5-12: Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo .....              | 85  |
| Ecuación 5-13: Tiempo de evacuación .....                          | 100 |
| Ecuación 5-14: Tiempo propio de evacuación.....                    | 101 |
| Ecuación 5-15: Índice de frecuencia.....                           | 106 |
| Ecuación 5-16: Índice de gravedad.....                             | 106 |
| Ecuación 5-17: Índice de incidencia .....                          | 107 |
| Ecuación 5-18: Índice de duración media.....                       | 107 |
| Ecuación 6-1: Costo total de accidentabilidad.....                 | 113 |
| Ecuación 6-2: Costo total de accidentabilidad por trabajador ..... | 113 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| Ecuación 6-3: Relación Costo-Beneficio..... | 114 |
| Ecuación 6-4: Retorno de la inversión.....  | 115 |

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1: Identificación de la empresa

Anexo 1-1: Maquinaria, equipos y herramientas

Anexo 1-2: Descripción de la maquinaria y su funcionamiento

Anexo 2: Diagnostico de la situación actual de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y resultados obtenidos de la encuesta dirigido al personal de la empresa AGUA MÍA de la ciudad de Tarija.

ANEXO 2-1: Check List de las Condiciones Mínimas de Higiene y Seguridad en el Trabajo (LGHST)

ANEXO 3: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

ANEXO 4: Condiciones actuales

ANEXO 4-1: Registro fotográfico de las instalaciones eléctricas deficientes

ANEXO 4-2: Equipos eléctricos

ANEXO 4-3: Maquinaria, equipos y herramientas

ANEXO 4-4: Orden y limpieza

ANEXO 4-4.1 Orden y limpieza Check List

ANEXO 4-5: Disposición de residuos

ANEXO 4-6: Servicios higiénicos

ANEXO 4-7: Vestuarios y casilleros

ANEXO 4-8: Ubicación de los extintores

ANEXO 4-9 Propuesta de señalización de seguridad para la empresa AGUA MÍA

ANEXO 5: Designación del coordinador

ANEXO 6: Monitoreo ocupacional

ANEXO 6-1: Resultados del monitoreo de iluminación

ANEXO 6-2 Resultados del monitoreo de ruido

ANEXO 6-3: Resultados del monitoreo de ventilación

ANEXO 6-4: Resultados del estudio de carga de fuego

ANEXO 6-5: Estudio de ergonomía

ANEXO 7: Trabajos de alto riesgo

ANEXO 7-1: Procedimientos para trabajos en altura

ANEXO 7-1.1: Permiso para trabajos en altura

ANEXO 7-2: Permiso de trabajo para trabajos eléctricos

ANEXO 8: Procedimiento para el control y el registro de capacitaciones

ANEXO 8-1: Cronograma de capacitaciones en Seguridad y Salud en el Trabajo

ANEXO 9: Dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal

ANEXO 9-1: Matriz de dotación de EPP requerido

ANEXO 9-2: Matriz de dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal

ANEXO 9-3: Procedimiento de dotación de Equipos de Protección Personal

ANEXO 9-4: Plantilla de registro de Equipos de Protección Personal

ANEXO 9-5: Planilla de registro de Ropa de Trabajo

ANEXO 9-6: Manual de uso y mantenimiento de Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal

ANEXO 10: Inspecciones internas

ANEXO 10-1: Procedimiento para las inspecciones internas

ANEXO 10-2: Cronograma de inspecciones

ANEXO 10-3: Registro de las inspecciones internas de SST

ANEXO 10-4: Informe de inspección

ANEXO 11: Plan de emergencias

ANEXO 11-1: Procedimiento para el manejo de extintores

ANEXO 11-1.1: Registro uso del extintor

ANEXO 11-1.2: Registro de inspección del extintor

ANEXO 13: Manual de primeros auxilios

ANEXO 13: Procedimiento de investigación de accidentes e incidentes

ANEXO 13-1: Informe de investigación de accidentes/incidentes

ANEXO 13-2: Planilla - Formato de recolección de datos

ANEXO 13-3: Seguimiento de acciones correctivas/preventivas

ANEXO 14: Costos con la implementación del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

ANEXO 14-1: Higiene ocupacional

ANEXO 14-2: Seguridad

ANEXO 14-3: Costos operacionales del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

ANEXO 14-4: Costos operacionales sin la implementación del proyecto