

UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA BASADO EN LA NTS
009/23 PARA LA BODEGA JUAN DIABLO**

POR:

LISVER TORREJON APARICIO

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

DICIEMBRE DE 2025

TARIJA-BOLIVIA

VºBº

M.Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

M.Sc. Ing. Fernando Cortez Michel

VICEDECANO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Msc. Ing. Adela Emmy Alfaro Murillo

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

Ing. Juan Bernardo Sotelo Romero

Ing. Andrea Céspedes Gira

Ing. Wilmer Illescas Torrez

ADVERTENCIA

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

DEDICATORIA

A Dios, quien ha sido mi refugio en los momentos de dificultad y mi inspiración en cada paso de este proyecto.

A mi hermano Cristian que descansa en el cielo: tu recuerdo vive en mí y tu amor me guía cada día.

A mi Padre Mario Torrejon Jerez y mi Madre Paulina Aparicio Soruco, por ser pilares fundamentales de mi vida, que con su amor y esfuerzo me enseñaron a luchar por mis sueños. Gracias por creer siempre en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fortaleza, sabiduría y paciencia necesaria para llevar a cabo este proyecto

A mis padres, les debo todo mi agradecimiento y amor, por creer en mí y por estar a mi lado en cada paso de este camino

A la UAJMS por cobijarme entre sus aulas y a mis docentes por su guía y enseñanza.

A la Bodega Juan Diablo por abrirme las puertas y permitirme realizar este proyecto de grado.

PENSAMIENTO

*Cuando pases por aguas profundas yo estaré
ahí*

Isaías 42:3

INDICE GENERAL

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.1.2. Antecedentes teóricos.....	1
1.1.2. Antecedentes de campo.....	2
1.1.3. Antecedentes Empresariales	2
1.2. Descripción del Problema	3
1.2.1. Descripción de la situación problemática	3
1.2.2. Planteamiento del problema.....	4
1.2.3. Árbol de problemas	6
1.2.5. Árbol de soluciones.....	7
1.3. Objetivos	7
1.3.1. Objetivo general	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Justificación.....	7
1.4.1. Justificación académica.....	8
1.4.2. Justificación técnica	8
1.4.3. Justificación Legal	8
1.4.4. Justificación económica	8
1.4.5. Justificación personal.....	9
1.5. Metodología	9

1.5.1. Enfoque y tipo de investigación.....	9
1.5.2. Métodos y técnicas de investigación.....	10
1.5.3. Población o sujeto de estudio.....	10
1.5.4. Tipo de muestreo.....	10
1.5.5. Tamaño de la muestra	10
1.5.6. Recolección de información.....	11
1.5.7. Instrumentos de recolección de información	11

CAPITULO II

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

2. Identificación de la Empresa.....	13
2.1. Empresa.....	13
2.2. Ubicación	13
2.3. Organización.	15
2.4. Productos y/o Servicios.....	16
2.5. Maquinaria y Equipos	22
2.6. Materia Prima e Insumos	27
2.7. Proceso Productivo.	28
2.7.1. Descripción del proceso productivo.....	28
2.7.2. Diagrama de flujo del proceso	33
2.8. Layout	34
2.9. Residuos y/o Desechos.....	36

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3. Marco Teórico.....	37
3.1. Marco Conceptual	37
3.1.1. Seguridad y salud ocupacional.....	37
3.1.2. Accidente de trabajo.....	37
3.1.3. Incidente.....	37
3.1.4. Emergencia.....	37
3.1.5. Plan de emergencia	37
3.1.6. Primeros auxilios en el entorno laboral.....	38
3.1.7. Fuego.....	38
3.1.8. Incendio.....	38
3.1.9. Triangulo del fuego.....	38
3.1.10. Clases de fuego	39
3.1.11. Prevención de incendios.....	40
3.1.12. Manejo de extintores.....	41
3.1.13. Matriz IPERC.....	42
3.2. Marco Legal y Normativo.....	42
3.2.1. Ley General del trabajo de Bolivia.....	42
3.2.2. Norma técnica de seguridad 009/23.....	42
3.2.3. Artículo 10 plan de emergencia	43
2.2.4. Principales normas nacionales e internacionales en seguridad y salud en el trabajo que rigen en Bolivia.....	44

CAPITULO IV

DIAGNOSTICO

4. Diagnostico	46
4.1 Encuesta para el Diagnóstico Inicial	46
4.2. Check list de Inspección contra Incendios	47
4.3. Identificación, Descripción y Análisis de las Amenazas	49
4.3.1. Análisis de amenazas	49
4.4. Identificación del Riesgo.....	51
4.5. Análisis de Vulnerabilidad.....	53
4.5.1. Análisis de vulnerabilidad en personas	54
4.5.2. Análisis de vulnerabilidad en recursos.....	57
4.5.3. Análisis de vulnerabilidad de procesos	60
4.6. Desarrollo de la Matriz IPERC	62
4.6.1. Valoración de riesgos	62
4.6.2. Matriz IPERC.....	65

CAPITULO V

DISEÑO DEL PLAN DE EMERGENCIA

1. Introducción	68
2. Objetivo.....	68
3. Alcance.....	68
4. Identificación del Riesgo.....	68
5. Clasificación del Riesgo.....	69

6. Determinación de los tiempos de Evacuación	72
7. Determinación e Identificación de las Salidas de Emergencia.	75
8. Identificación de Rutas de Escape, Puntos de Encuentro.	75
8.1. Identificación de Rutas de Escape.....	75
8.2. Puntos de Encuentro.....	77
9. Sistemas de Alarma y Detección de Incendios.	78
10. Inspección de Extintores	81
11. Señalización	84
12. Conformación de la Brigada Ante Emergencias.....	89
12.1. Requisitos Para Ser Brigadista.....	99
12.2. Perfil de Brigadistas	99
12.3. Diseño del Plan de Capacitación y Entrenamiento para los Colaboradores	100
13. Manual de Procedimientos Ante Emergencias.	100
14. Manual de Primeros Auxilios en Función a la Matriz IPER.....	100
15. Contenido de los Botiquines de Primeros Auxilios.	100
15.1. Contenido Básico del Botequín.....	101
15.3. Revisión de Elementos del Botiquín.....	106
16. Ubicación de los Botiquines de Primeros Auxilios en las Instalaciones de la Empresa o Establecimiento Laboral.....	108
16.1. Lista de Contactos de Emergencia	108
17. Cronograma Anual de Simulacros	110
18. Informe Documentado y Respaldo Fotográfico de la Ejecución de los Simulacros Contra Incendios u otra Contingencia.....	110

19. Otros Elementos para la Atención de Primeros Auxilios.....	112
20. Manual de Procedimientos en Accidentes Laborales.....	112
20.1. Manual de Procedimientos Ante Incendios.....	112
20.2. Manual de Procedimientos Para Manejo de Extintores.	112
20.3. Manual de Procedimientos ante Derrames de Sustancias Químicas.....	113
20.4. Manual de Procedimientos para el Almacenamiento y Distribución del Orujo.	113

CAPÍTULO VI

ASPECTOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO.

6.1 Presupuesto para Implementar el Plan de Emergencias según la NTS 009/23	114
6.1.1. Señalización	114
6.1.2. Capacitación.....	115
6.1.3. Primeros auxilios.....	115
6.1.4. Sistema de alarmas contra incendios.....	116
6.1.5. Resumen de los costos asociados al proyecto.....	116
6.2 Costos de Accidentes Laborales e imposición de Multas	116
6.2.1 Costos de accidentes laborales.....	116
6.2.2. Multas y sanciones	117
6.3 Relación Costo Beneficio de la Inversión en Prevención	118

CAPITULO VII:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones	119
7.2. Recomendaciones.....	120

BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA

Bibliografía.	121
Webgrafía.....	122

INDICE DE TABLAS

Tabla II-1 <i>Datos importantes de la empresa</i>	13
Tabla III-1 <i>Principales Normas en Seguridad y Salud vigentes en Bolivia</i>	44
Tabla IV-1 <i>Inspección al sistema contra incendios</i>	48
Tabla IV-2 <i>Identificación, Descripción y Análisis de las Amenazas</i>	49
Tabla IV-3 <i>Análisis de Amenazas identificadas en la Bodega Juan Diablo</i>	50
Tabla IV-4 <i>Análisis de Vulnerabilidad en la Bodega Juan Diablo</i>	53
Tabla IV-5 <i>Interpretación de la calificación al análisis de vulnerabilidad</i>	54
Tabla IV-6 <i>Análisis de Vulnerabilidad en Personas</i>	54
Tabla IV-7 <i>Análisis de Vulnerabilidad en Recursos</i>	57
Tabla IV-8 <i>Análisis de Vulnerabilidad de Procesos</i>	60
Tabla V-1 <i>Identificación y calificación de las amenazas</i>	69
Tabla V-2 <i>Identificación de recursos disponibles</i>	72
Tabla V-3 <i>Identificación de los colores de señaléticas</i>	84

Tabla V-4 <i>Descripción de acciones específicas para el líder de la brigada</i>	90
Tabla V-5 <i>Descripción de acciones específicas para el Brigadista de primeros auxilios</i>	93
Tabla V-6 <i>Descripción de acciones específicas para el Brigadista contra incendios</i>	96
Tabla V-7 <i>Descripción del contenido básico del Botiquín de Primeros auxilios</i>	101
Tabla V-8 <i>Formato registro de control de accidentes leves</i>	104
Tabla V-9 <i>Formato registro de atención a síntomas presentados y uso de elementos del botiquín</i>	105
Tabla V-10 <i>Formato de Check list de revisión de fecha de caducidad de medicamentos.</i>	106
Tabla V-11 <i>Formato del listado de contactos de emergencia</i>	109
Tabla V-12 <i>Formato para la evaluación de simulacro</i>	111
Tabla VI-1 <i>Costos de adquirir señalética necesaria</i>	114
Tabla VI-2 <i>Costos de capacitación al personal</i>	115
Tabla VI-3 <i>Costos asociados a la adquisición de equipamiento en primeros auxilios</i>	115
Tabla VI-4 <i>Costos asociados al sistema de alarmas contra incendios</i>	116
Tabla VI-5 <i>Resumen de los Costos asociados al proyecto</i>	116
Tabla VI-6 <i>Multa por incumplimiento del registro de accidentes de trabajo</i>	117
Tabla VI-7 <i>Resumen Inversión Requerida vs Multas y sanciones más costo de accidentes laborales</i>	118

INDICE DE FIGURAS

Figura I-1 <i>Planteamiento Del Árbol de Problemas, identificando los principales problemas.</i>	6
Figura I-2 <i>Árbol de Soluciones para las causas y efectos planteados anteriormente.</i> .	7
Figura II-1 <i>Departamento de Tarija</i>	14
Figura II-2 <i>Ubicación geográfica de la bodega Juan Diablo</i>	15
Figura II-3 <i>Organigrama de la Bodega Juan Diablo.</i>	16
Figura II-4 <i>Descripción de productos que ofrece la Bodega Juan Diablo</i>	17
Figura II-5 <i>Descripción de Maquinaria y equipos utilizados para vino en su etapa primaria.</i>	22
Figura II-6	33
<i>Diagrama de flujo del vino en su fase primaria</i>	33
Figura II-7 <i>Lay Out De la Bodega Juan Diablo</i>	35
Figura III-1 <i>Triangulo de fuego o reacción en cadena</i>	39
Figura III-2 <i>Clases de Fuegos más comunes en la Industria.</i>	40
Figura III-3 <i>Tipos de extintores para controlar eliminar y focos de Fuego</i>	41
Figura IV-1 <i>Valoración de matriz enfoque cualitativo</i>	63
Figura IV-2 <i>Valoración de matriz enfoque cuantitativo</i>	65
Figura V-1 <i>Lay Out de la identificación de las rutas de escape</i>	76
Figura V-2 <i>Propuesta del sistema de alarmas y pulsadores de emergencia para la bodega Juan Diablo</i>	78
Figura V-3 <i>Ficha de inspección periódicas a extintores</i>	83
Figura V-4 <i>Propuesta de señalética para la Bodega Juan Diablo</i>	85
Figura V-5 <i>Conformación de la Brigada ante emergencias en la Bodega</i>	89

ANEXOS

ANEXO A.....	122
Anexo: A-1 Identificación de peligros en tanques de almacenamiento de 8 metros de altura.....	122
Anexo: A- 2. Preguntas de la encuesta.....	123
Anexo: B: Resultados tabulados obtenidos de la entrevista.....	126
Anexo C: MATRIZ IPERC.....	97
ANEXO D.....	99
Anexo D-1: Plan de capacitación en materia de seguridad industrial para la Bodega Juan Diablo.	99
ANEXO E 1: Manual de procedimiento ante una emergencia general	102
ANEXO F: Cronograma de Simulacros.....	111
ANEXO G-1: Manual de procedimiento en caso de incendio	112
ANEXO G-2: Manual de procedimiento para manejo de Extintores.	121
ANEXO G-3: Manual de procedimiento ante derrame de sustancias químicas.	126
ANEXO G-4: Manual de procedimiento para almacenamiento y distribución de Orujo	134
ANEXO H.....	141
Anexo H-1: Manual de Primeros Auxilios.....	141