

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE ACUERDO A LA
NORMATIVA NTS-009/23 PARA LA PLANTA INDUSTRIAL
CERÁMICA SAN LUIS S.R.L.”**

Por:

JOEL JONATHAN INDARAZ ORTEGA

**Modalidad de graduación 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 de 2024

TARIJA – BOLIVIA

VºBº

Ing. Marcelo Segovia

**DECANO
FACULTA DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA**

Ing. Fernando Cortez

**VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA**

Ing. Emmy Adela Alfaro Murillo

**DIRECTORA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Dean Rafael Castillo Limachi

Ing. Olga Andrea Mercado Cordero

Ing. Ismael Gerardo Castillo Garcia

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

A Dios por haberme brindado la fortaleza y bendiciones que me han permitido culminar exitosamente mi carrera profesional.

A mis amados padres, Jesus Indaraz y Gregoria Ortega, quienes han sido un pilar constante en mi vida, siempre presentes en cada momento, ofreciéndome su cariño y apoyo incondicional.

A mi hermano Jeremías Indaraz, a mi querida abuela Eva Indaras, y a toda mi familia, porque son y siempre serán las personas más importantes en mi vida, llenando mis días de amor y motivación.

ÍNDICE

	Páginas
Advertencia	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes	1
1.1.1. Antecedentes de la empresa	3
1.2. Identificación del problema	5
1.2.1. Descripción de la situación	5
1.2.2. Árbol de problemas	7
1.2.3. Árbol de soluciones	8
1.3. Objetivos	9
1.3.1. Objetivo general	9
1.3.2. Objetivos específicos	9
1.4. Justificación	9
1.4.1. Justificación académica	9
1.4.2. Justificación Legal	10
1.4.3. Justificación Económica	10
1.5. Identificación de la empresa	10
1.5.1. Presentación de la empresa	10
1.5.1.1. Misión	11
1.5.1.2. Visión	11
1.5.2. Ubicación	11
1.5.3. Organización	11
1.5.4. Productos y/o servicio	12
1.5.5. Maquinaria y Equipo	15

1.5.6. Materia Prima e Insumos	19
1.5.7. Proceso productivo.....	19
1.5.7.1. Descripción del proceso	19
1.5.7.2. Diagrama de flujo.....	20
1.5.8. Lay Out.....	22

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual.....	24
2.1.1. Peligro	24
2.1.2. Riesgo.....	24
2.1.3. Acción Correctiva	24
2.1.4. Evaluación de riesgos.....	24
2.1.5. Seguridad y salud ocupacional.....	24
2.1.6. Accidente de Trabajo	24
2.1.7. Incidente de Trabajo.....	25
2.1.8. Ergonomía.....	25
2.1.9. Desempeño de la SST	25
2.1.10. Permiso de trabajo.....	25
2.1.11. Equipo de Protección Personal (EPP)	25
2.1.12. Índice de frecuencia (I.F)	26
2.1.13. Índice de gravedad (I.G)	26
2.1.14. Índice de incidencia (I.I)	26
2.1.15. Índice de duración media (D.M)	26
2.2. Marco Teórico.....	26
2.2.1. Seguridad y salud en el trabajo	26
2.2.2. Objetivo de la seguridad y salud en el trabajo	27
2.2.3. Riesgo para la seguridad y salud en el trabajo	27
2.2.4. Matriz IPER	27
2.2.5. Método de William T. Fine.....	28

2.2.6. Modelo de causalidad de Frank Bird	31
2.2.7. Retorno Sobre la Inversión (ROI)	32
2.3. Marco legal	32
2.3.1. Constitución política del estado	32
2.3.2. Ley General del Trabajo.....	32
2.3.3. Decreto Ley N° 16998 “Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar”	33
2.3.4. Resolución Ministerial RM N° 992/23.....	34
2.3.5. Resolución Ministerial RM N° 823/23.....	34
2.3.6. Resolución Ministerial RM N° 849/14.....	34
2.3.7. Norma técnica de seguridad NTS-009/23 – Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	34
2.3.8. NTS/001-Iluminación	36
2.3.9. NTS/002- Ruido	38
2.3.10. ANSI/ASHRAE Estándar 62.1-2007, Ventilación para una calidad aceptable de aire interior.....	41
2.3.11. Norma Boliviana 58005	43
2.3.12. Normativa de apoyo al PGSST	44
2.3.13. Normativa internacional.....	45

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Introducción	46
3.2. Diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo en la empresa “CERÁMICA SAN LUIS S.R.L.” conforme a la Normativa actual NTS-009/23	46
3.2.1. Diagnóstico de la situación actual en Ergonomía	47
3.2.2. Resultados de la evaluación de los requerimientos analizados	48
3.3. Conclusión del diagnóstico	57

CAPÍTULO IV

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

4.1. Introducción	59
4.1.1. Datos de la empresa	59
4.2. Explicación del proceso productivo	60
4.2.1. Mapa de procesos	60
4.2.2. Línea número uno para la producción de ladrillos	60
4.2.3. Línea número dos para la producción de ladrillos	62
4.2.4. Recepción de la materia prima	63
4.2.5. Clasificación de ladrillos (primera, segunda y cascote)	64
4.2.6. Requisitos preliminares	65
4.3. Liderazgo y compromiso SST	65
4.3.1. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	65
4.3.2. Organización y funciones	66
4.4. Comité Mixto y/o Coordinador de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar	67
4.5. Planificación (Matriz IPER)	69
4.5.1. Presentación de los resultados de la matriz IPER	80
4.5.2. Objetivos de Seguridad y Salud en el trabajo (SST)	82
4.5.3. Plan de acción	83
4.6. Estudios/ Monitoreos de Higiene	84
4.6.1. Iluminación en los lugares de trabajo	84
4.6.2. Ventilación en los lugares de trabajo	90
4.6.3. Monitoreo de ruido	93
4.6.4. Estudio de carga de fuego	96
4.6.5. Ergonomía	104
4.6.6. Estrés térmico	108
4.6.7. Calidad de agua para el consumo personal	110

4.7. Actividades de Alto Riesgo.....	111
4.7.1. Trabajos en Altura.....	111
4.7.2. Trabajos de Izaje	111
4.7.3. Trabajos en Espacios Confinados	111
4.7.4. Trabajos en Caliente.....	111
4.7.5. Trabajos en Excavación	112
4.7.6. Trabajos de Demolición	112
4.7.7. Trabajos en Instalaciones Eléctricas (baja, media y alta tensión)	112
4.7.8. Trabajos con exposición a Radiaciones (ionizantes y no ionizantes)	112
4.7.9. Otros.....	112
4.8. Inducción, capacitación, concientización y comunicación	112
4.9. Dotación de Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal	113
4.9.1. Matriz de dotación de Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal	114
4.9.2. Registro de dotación de Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal ..	114
4.9.3. Manual de uso, mantenimiento y almacenamiento de la Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal	117
4.10. Inspecciones Internas de SST	118
4.11. Plan de Emergencias	118
4.11.1. Determinación de los tiempos de evacuación	118
4.11.2. Determinación e identificación de las salidas de emergencia	119
4.11.3. Identificación de rutas de escape, puntos de encuentro	119
4.11.4. Señalización	122
4.11.5. Listado y especificaciones de los equipos de emergencia	127
4.11.6. Conformación de Brigadas de emergencia	127
4.11.7. Simulacros.....	127
4.11.8. Manual de primeros auxilios.....	128
4.12. Investigación y gestión de Actividades de Trabajo y Acciones Correctivas ...	129
4.12.1. Registros de accidentes e incidentes de trabajo	129
4.12.2. Acciones preventivas	130
4.13. Medicina del Trabajo y Salud Ocupacional.....	131

CAPÍTULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1. Introducción	133
5.2. Costos del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	133
5.3. Costos de sanciones legales	136
5.4. Cálculo del Retorno Sobre la Inversión (ROI).....	138

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones	140
6.2. Recomendaciones.....	142

Bibliografía

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Nombre jurídico de la Empresa.....	10
Tabla I-2. Productos de la empresa	13
Tabla I-3. Maquinaria y equipos	15
Tabla I-4. Instrumentos	18
Tabla II-1. Valoración de la consecuencia.....	29
Tabla II-2. Valoración de la exposición.....	30
Tabla II-3. Valoración de la probabilidad	30
Tabla II-4. Interpretación del grado de peligrosidad.....	31
Tabla II-5. Normas técnicas de Seguridad en Bolivia.....	34
Tabla II-6. Valores mínimos de iluminación	36
Tabla II-7. Criterios de constante de salón.....	38
Tabla II-8. Limites permisibles	39

Tabla II-9. Magnitudes, Abreviaturas y Unidades	39
Tabla II-10. Condiciones ambientales para renovación de Aire	43
Tabla II-11. Clasificación del nivel de riesgo intrínseca en función de la carga de fuego	43
Tabla II-12. Normativas de apoyo al PGSST.....	45
Tabla II-13. Normativa Española.....	45
Tabla III-1. Comprensión de la actividad laboral y de su contexto en SST.....	49
Tabla III-2. Liderazgo y compromiso de SST (Seguridad y Salud en el Trabajo)	49
Tabla III-3. Comité mixto y/o Coordinador de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.....	50
Tabla III-4. Planificación	50
Tabla III-5. Estudios/ Monitoreos de Higiene.....	51
Tabla III-6. Actividades de Alto Riesgo	51
Tabla III-7. Inducción, capacitación, concientización y comunicación.....	52
Tabla III-8. Dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal.....	52
Tabla III-9. Inspecciones internas de SST (Seguridad y Salud en el Trabajo)	53
Tabla III-10. Plan de emergencia	53
Tabla III-11. Investigación y gestión de accidente de trabajo y acciones correctiva..	54
Tabla III-12. Medicina del Trabajo y Salud Ocupacional.....	55
Tabla IV-1. Datos de la empresa.....	59
Tabla IV-2. Proceso de la elaboración de ladrillo tradicional.....	61
Tabla IV-3. Proceso de elaboración de la línea de ladrillos rustico, pisos, visto, teja, complemento para loza, verjas y bota agua	62
Tabla IV-4. Proceso de la recepción de la materia prima	63

Tabla IV-5. Proceso de la clasificación de ladrillos.....	64
Tabla IV-6. Matriz IPER-Área de Almacén de Materia Prima.....	70
Tabla IV-7. Matriz IPER-Área de Producción.....	71
Tabla IV-8. Matriz IPER-Área de Producción.....	72
Tabla IV-9. Matriz IPER-Área de Producción.....	73
Tabla IV-10. Matriz IPER-Área de Producción.....	74
Tabla IV-11. Matriz IPER-Área de Producción.....	75
Tabla IV-12. Matriz IPER-Área de Producción.....	76
Tabla IV-13. Matriz IPER-Área de Almacenamiento de Producto Terminado.....	77
Tabla IV-14. Matriz IPER-Área de Mantenimiento	78
Tabla IV-15. Matriz IPER-Área de Administración	79
Tabla IV-16. Resultado de la matriz IPER.....	80
Tabla IV- 17. Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo	82
Tabla IV-18. Evaluación de Iluminación	87
Tabla IV-19. Resultado de la identificación de puntos de medición	88
Tabla IV-20. Resultados del monitoreo de iluminación	89
Tabla IV-21. Categoría – Calificación.....	91
Tabla IV-22. Diagnóstico de la ventilación	91
Tabla IV-23. Resultados del estudio de monitoreo de ventilación	93
Tabla IV-24. Resultados del monitoreo de ruido	95
Tabla IV-25. Superficie por área.....	97
Tabla IV-26. Carga de fuego por área.....	97
Tabla IV-27. Nivel de riesgo intrínseco.....	98

Tabla IV-28. Resistencia al fuego de estructuras.....	99
Tabla IV-29. Potencial extintor.....	100
Tabla IV- 30. Potencial extintor.....	100
Tabla IV-31. Selección del extintor	101
Tabla IV-32. Resultado de la evaluación de los riesgos Disergonómicos	105
Tabla IV-33. Áreas evaluadas	108
Tabla IV-34. Registro de ropa de trabajo.....	115
Tabla IV-35. Registro de EPP (Equipo de Protección Personal).....	116
Tabla IV-36. Lista de requerimientos de equipos de emergencia.....	127
Tabla V-1. Detalle Costos de Señalización.....	133
Tabla V-2. Detalle de Equipos de Emergencia y EPP	134
Tabla V-3. Detalle de mano de obra y capacitaciones	134
Tabla V-4. Costos de monitoreos PGSST	135
Tabla V-5. Costo de instalaciones eléctricas y limpieza.....	135
Tabla V-6. Resumen de Ítems.....	136
Tabla V-7. Sanciones legales	137
Tabla V-8. Resumen de costos de multas y sanciones.....	137
Tabla V-9. Relación de costos para el PGSST.....	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Árbol de problemas	7
Figura 1-2. Árbol de soluciones.....	8
Figura 1-3. Ubicación Geográfica de la Cerámica San Luis S.R.L.	11
Figura 1-4. Estructura Organizacional	12

Figura 1-5. Diagrama de Flujo del Proceso	21
Figura 1-6. Lay Out del área de producción	22
Figura 1-7. Lay Out del área administrativa	23
Figura 2-1. Modelo de causalidad de Frank Bird.....	31
Figura 2-2. Renovaciones de aire por hora	42
Figura 3-1. Estado actual del nivel de cumplimiento según la norma NTS-009/23 ...	56
Figura 3-2. Estado actual de la seguridad y salud en el trabajo en la Cerámica San Luis S.R.L.	56
Figura 4-1. Diagrama de proceso de la fabricación de ladrillos	60
Figura 4-2. Organigrama.....	66
Figura 4-3. Resumen de la matriz IPER.....	81
Figura 4-4. Distribución de luz natural/ artificial en el área de producción	85
Figura 4-5. Distribución de luz natural/ artificial en el área administrativa	86
Figura 4-6. Niveles de riesgo	99
Figura 4-7. Ubicación de extintores en el área de producción.....	102
Figura 4-8. Ubicación de extintores en el área de administrativa	103
Figura 4-9. Agua de consumo	111
Figura 4-10. Señalización de salida de emergencia	119
Figura 4-11. Evacuación y señalización de emergencia en el área de producción ...	120
Figura 4-12. Evacuación y señalización de emergencia en el área administrativa ...	121
Figura 4-13. Propuesta de señalética en la Cerámica San Luis S.R.L.	126
Figura 4-14. Simulacros contra incendio	128
Figura 4-15. Señalética del lugar donde se encuentra el botiquín.....	128

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Investigación

Anexo 2: Determinación e Implementación de las Medidas de Control

Anexo 3: Determinación de WBGT

Anexo 4: Check list de las condiciones mínimas de acuerdo al contenido técnico del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Anexo 4-1: Resumen del Check list del grado de cumplimiento según la norma NTS 009/23

Anexo 4-2: Análisis de causalidad

Anexo 4-3: Respaldo fotográfico del check List

Anexo 5: Requisitos Preliminares

Anexo 5-1: Condiciones mínimas de Higiene y Seguridad Ocupacional

Anexo 5-1-1: Maquinaria, equipos, herramientas manuales y herramientas portátiles acondicionadas por fuerza motriz.

Anexo 5-1-2: Instalaciones eléctricas

Anexo 5-1-3: Hornos y secaderos

Anexo 5-2: Protección de la salud

Anexo 5-2-1: Disposición de residuos

Anexo 5-3: Señalización

Anexo 6: Designación del comité mixto

Anexo 6-1: Cronograma de reuniones del comité mixto

Anexo 7: Plan de acción

Anexo 7-1: Cronograma del plan de acción

Anexo 8: Monitoreo ocupacional

Anexo 8-1: Resultados de la medición de iluminación

Anexo 8-2: Resultados de la medición de ventilación

Anexo 8-3: Resultados del monitoreo de ruido

Anexo 8-4: Estudio de carga de fuego

Anexo 8-5: Ergonomía

Anexo 8-6: Estudio de estrés térmico

Anexo 8-7: Registro de fotografía de los monitoreos ocupacionales

Anexo 9: Actividades de alto riesgo

Anexo 9-1: Trabajo en espacios confinados

Anexo 9-2: Trabajo en caliente

Anexo 9-3: Trabajo en instalaciones eléctricas

Anexo 9-4: Trabajos rutinarios

Anexo 10: Inducción, capacitación, concientización y comunicación

Anexo 10-1: Protocolo de inducción en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Anexo 10-2: Cronograma de capacitaciones en Seguridad y Salud en el Trabajo

Anexo 10-3: Formato de registro de asistencia para las capacitaciones

Anexo 11: Dotación de ropa de trabajo

Anexo 11-1: Instructivo de trabajo para la adquisición, dotación y registro de ropa de trabajo y equipos de protección personal.

Anexo 11-2: Manual de uso mantenimiento de la Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal

Anexo 12: Manual de procedimientos de inspecciones internas de SST.

Anexo 12-1: Cronograma anual de inspecciones internas

Anexo 13: Procedimiento preparación y respuesta ante emergencia

Anexo 13-1: Determinación de los tiempos de evacuación

Anexo 13-2: Propuesta de señalizaciones de seguridad para la Cerámica San Luis S.R.L

Anexo 13-3: Conformación de brigadas de emergencia

Anexo 13-4: Instructivo de trabajo para el manéjelo de extintores

Anexo 13-5: Manual de primeros auxilios

Anexo 14: Instructivo de trabajo para la investigación de registro de accidente

Anexo 14-1: Formato de reporte de accidente/incidente

Anexo 14-2: Formato del registro de accidente

Anexo 15: Cotizaciones

GLOSARIO

SST= Seguridad y Salud en el Trabajo.

EPP= Equipo de protección personal.

PGSST= Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

IPER= Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

D.L= Decreto de Ley.

D.S.= Decreto Supremo.

NTS= Norma técnica de seguridad.

NB= Normativa Boliviana

SySO= Seguridad y salud ocupacional.