



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
INGENIERIA  
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA  
INDUSTRIA  
INGENERIA INDUSTRIAL**

Propuesta de plan de mejora en materia de seguridad e higiene de trabajo en la empresa Pro Huevo S.A, en las áreas de caldera y compresores, ubicada en Masatepe, Masaya.

**AUTOR**

Br. Osmara Danielca López Larios

**TUTOR**

MSC. Juan Agustín Cáceres Antón.

**Managua, 25 Septiembre del 2019.**



## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis en primer lugar a Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fuerza, paciencia y sabiduría para continuar y haber podido llegar a la culminación de mis estudios; a mi divino niño que siempre me dio sus bendiciones e inteligencia para seguir adelante e interceder por mí y a motivarme cada día, mi madre Ana Eloísa Larios, quien a lo largo de mi vida ha apoyado y motivado mi formación académica, sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad; a estado como mi mayor pilar para salir a delante cada día de mi vida , mi Tutor de tesis quién me ayudó en todo momento compartiendo sus conocimientos, y orientándome de la mejor manera posible Msc. Ing. Juan Agustín Cáceres; y a cada uno de los docentes que a lo largo de mi formación académica brindaron sus conocimientos y técnicas educativas, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad que me dio la oportunidad de haber culminado mi carrera como profesional y todas aquellas personas que de manera indirecta aportaron para la culminación de este proyecto .

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a DIOS por haberme dado el conocimiento y brindado la oportunidad de llegar a la culminación de esta carrera.

A mi tutor MSC. Ing. Juan Agustín Cáceres, por haber compartido sus conocimientos y valiosas recomendaciones, su apoyo, su confianza y sobre todo su tiempo ya que eso me permitió alcanzar con mucha satisfacción y éxito la finalización del trabajo monográfico. Agradecemos a los señores MSC. Ing. José Manuel Siles Huerto, Ing. Humberto José Sevilla, Ing. Juan José Martínez, por los conocimientos, y aportes técnicos que me brindaron de manera atenta y cordial, durante el transcurso y desarrollo de mis estudios obtenidos durante el transcurso de la carrera hasta en los últimos momentos siempre conté con su apoyo.

Agradezco a mi madre Ana Eloisa Larios que estuvo conmigo en gran manera posible ayudándome a salir adelante y con muchos sacrificios llegar hasta donde el día de hoy me encuentro y mi hermana Anielka López Larios que siempre conté con el apoyo de ambas de manera incondicional.

De manera grata a la empresa “Industria Procesadora Prohuevo” por darme la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales de igual manera, haber colaborado con la información necesaria y oportuna para el desarrollo del estudio monográfico para optar al título de Ingeniería Industrial. En especial al grupo de trabajo por ser tan pacientes y en estar dispuestos a ayudarme y aclarar mis dudas en todo momento.

## RESUMEN EJECUTIVO

A continuación se presenta un estudio sobre el tema de Seguridad e Higiene industrial el cual, es un proceso que define la cuantificación de los contaminantes físicos referidos a los factores de riesgos al entorno de trabajo (Ruido, Iluminación y Temperatura), condiciones de seguridad, contaminantes químicos, biológicos, trastornos musco esqueléticos los cuales son indicadores de importancia ya que son la línea base para considerar el análisis del desarrollo de una posible enfermedad laboral, aplicado en industria Procesadora Prohuevo ubicada en el departamento de Masaya municipio de Masatepe.

La cual se llevan a diario a cabo procesos productivos de transformación de alimentos, que pueden ser peligrosos para la salud y bienestar de sus colaboradores en el entorno laboral. Los sujetos de estudio son las áreas de caldera y compresores donde se realizara una propuesta de un plan de mejora que se puede llegar a realizar para mejoras de la misma empresa. El objetivo general es establecer como se aplica la seguridad e higiene industrial en las áreas de esta empresa, determinando las causas y consecuencias de los accidentes más comunes, las necesidades y adecuación de equipo personal, medidas de señalización, orden y limpieza, condiciones del medio ambiente de trabajo, diseño de planta utilizado, actividades y acciones aplicadas en las empresas como medidas de prevención de salud y las enfermedades más frecuentes que sufren los empleados a causa de sus actividades laborales. Por medio del proceso de investigación se pudo determinar que la empresa no cuenta con la mayor capacitación de este tema de seguridad e higiene industrial que les permita emplear medidas preventivas para la salud y su propia seguridad.

Con el presente estudio se contribuye en la promoción de una cultura de seguridad e higiene industrial a través de herramientas útiles para el empresario, con el fin de reducir riesgos de enfermedades o accidentes para sus trabajadores y mejorar así su productividad.

# Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Antecedentes .....	3
3.	Justificación.....	4
4.	Objetivos .....	5
4.1.	Objetivo General. ....	5
4.2.	Objetivos Específicos. ....	5
5.	Información de la empresa.....	6
5.1.	Perfil de la empresa.....	6
5.2.	Misión .....	6
5.3.	Visión.....	6
5.4.	Valores .....	6
6.	Marco Teórico .....	7
6.1.	Higiene Industrial.....	7
6.1.1.	Objetivos de la Higiene y Seguridad Industrial.....	7
6.2.	Iluminación. ....	7
6.2.1.	Tipos de iluminación .....	8
6.2.2.	Aspectos implicados en el rendimiento visual: .....	8
6.2.3.	El deslumbramiento .....	9
6.2.4.	Las lámparas.....	9
6.2.5.	Conceptos y unidades luminotécnicas .....	10
6.2.6.	Procedimiento de medida de los niveles de iluminación .....	11
6.2.7.	Requisitos para una buena iluminación. ....	12
6.2.8.	Método de evaluación de la iluminación .....	13
6.2.9.	Artículos acerca de la iluminación.....	13
6.3.	Ruido .....	14

6.3.1.	Tipos de ruido. ....	15
6.3.2.	Protección auditiva personal .....	18
6.3.3.	Método de evaluación del ruido: .....	18
6.3.4.	Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo.....	18
6.4.	Temperatura.....	19
6.4.1.	Estrés térmico por calor .....	20
6.4.2.	El exceso de calor corporal puede hacer que: .....	20
6.4.3.	Factores de riesgos y daños a la salud.....	21
7.	Metodología de la investigación .....	22
7.1.	Tipo de Investigación:.....	22
7.2.	Diseño de la investigación:.....	22
8.	Análisis de la situación actual de seguridad e higiene en la Industria Procesadora PROHUEVO, S. A.....	24
8.1.	Introducción.....	24
8.3.	Informe de las condiciones observadas en el área de trabajo.....	25
8.4.	Orden, limpieza y mantenimiento .....	26
8.4.1.	Área de caldera.....	26
8.4.2.	Compresores.....	26
8.5.	Equipos y Herramientas de Trabajo .....	26
8.5.1.	Caldera.....	26
8.5.2.	Compresores.....	27
8.6.	Seguridad Estructural .....	27
8.7	Iluminación .....	28
9.	Evaluación de riesgos .....	33
9.1.	Introducción.....	33
9.2.	Identificación de los Riesgos .....	33

9.3.	Causas y consecuencias de los riesgos identificados.....	38
9.4.	Ruido.....	43
9.5.	Iluminación.....	45
9.5.1.	Área: Caldera.....	46
9.5.2.	Área: Compresores de amoníaco:.....	46
9.6.	Temperatura.....	47
9.7.	Interpretación de la tabla Evaluativa del Bloque 1 caldera.....	58
9.8.	Interpretación de la tabla Evaluativa del Bloque 2 Compresores.....	62
9.9.	Mapa de riesgo para identificar los peligros en la empresa Industria procesadora Prohuevo.....	68
9.10.	Acción.....	76
10.	Plan de acción de seguridad del trabajo industria procesadora Prohuevo. 78	
10.1.	Introducción.....	78
10.2.	Plan de Acción.....	79
10.3.	Programa de Capacitación.....	85
10.4.	Requisitos de un Equipo de Protección Personal.....	91
10.4.1.	Protección a la cabeza.....	91
10.4.2.	Protección para los ojos.....	92
10.4.3.	Protección de los oídos.....	93
10.4.4.	Protección respiratoria.....	94
10.4.5.	Protección de manos y brazos.....	96
10.4.6.	Protección de pies y piernas.....	97
10.4.7.	Cinturones de fuerza.....	98
10.5.	Condición de los lugares de trabajo.....	99
10.5.1.	Seguridad.....	99

10.5.2.	Orden, limpieza y mantenimiento.....	99
10.5.3.	Señalización .....	100
10.6.	Prevención de accidentes y enfermedades.....	101
10.6.1.	Equipos de protección personal.....	102
10.6.2.	Protección contra incendios.....	102
10.6.3.	Desastres naturales.....	103
10.7.	Disminución de control de riesgos .....	103
10.7.1.	Ruido .....	103
10.7.2.	Iluminación.....	104
10.7.3.	Temperatura .....	104
10.8.	Registro de accidentes y enfermedades .....	104
11.	Plan de emergencia y evacuación para industria procesadora Prohuevo S.A. 106	
11.1.	Introducción.....	106
11.2.	Objetivos .....	106
11.2.1.	Objetivo General.....	106
11.2.2.	Objetivos Específicos.....	106
11.3.	Base Legal sobre el Plan de Emergencia y Evacuación .....	107
11.3.1.	Características Constructivas de la Empresa .....	108
11.3.2.	Descripción de las Acciones a tomar durante una Emergencia dentro de las instalaciones PROHUEVO S.A. ....	109
11.4.	Organización para Emergencia.....	112
11.4.1.	Comité de la Emergencia.....	112
11.4.2.	Funciones del Coordinador de Emergencia.....	113
11.4.3.	Funciones del Colaborador Principal .....	114
11.4.4.	Funciones de las Brigadas de Evacuación .....	115

11.4.5.	Funciones del Coordinador de Brigadas para Emergencia.....	116
11.4.6.	Funciones del Encargado de Comunicación con Apoyo Externo .	116
11.4.7.	Funciones de la Brigada contra Incendios .....	116
11.4.8.	Funciones de la Brigada de Primeros Auxilios .....	117
11.5.	Orientaciones Generales .....	118
11.5.1.	Orientaciones generales para el personal de brigadas.....	119
11.6.	Plan de Evacuación .....	119
11.6.1.	Vía de Evacuación.....	119
11.6.2.	Salida de Emergencia.....	119
11.7.	Procedimientos de emergencia:.....	125
11.7.1.	Suministros de energía eléctrica y equipos de trabajo.....	125
11.7.3.	Acerca de los accidentes .....	126
11.7.4.	Equipos de protección necesarios para un brigadista.....	126
12.	Conclusiones .....	128
13.	Recomendaciones .....	130
14.	Bibliografía.....	131
15.	Webgrafía .....	132
	Anexo 1. Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo. .....	133
	Anexo 2. Check List de Identificación de Riesgos.....	163
	Anexo 3. Significado de los colores de Riesgos .....	173
	Anexo 4. Señales que deben utilizarse .....	174
	Anexo 5. Formato informe de accidentes.....	179
	Anexo 6. Mediciones.....	181

## Índice de Tablas

Tabla 1 Niveles de iluminación por tarea, área o actividad.....	11
Tabla 2 Niveles Generales de Ruido. ....	17
Tabla 3 Distribución de puestos de trabajos por área.....	29
Tabla 4 Puesto de trabajo de operario de caldera.....	30
Tabla 5 Puesto de trabajo de operario de compresores.....	31
Tabla 6 Riesgos encontrados en la empresa y sus conceptos.....	34
Tabla 7 Identificación de riesgo por área.....	37
Tabla 9 Mediciones de Iluminación.....	46
Tabla10 Mediciones de Temperatura .....	47
Tabla 11 Clasificación de áreas y puestos de trabajo según sus riesgos.....	49
Tabla 12 Condiciones para calcular la probabilidad. ....	50
Tabla 13 calificación cualitativa y cuantitativa de la probabilidad de riesgo.....	52
Tabla 14 matriz de riesgo. ....	54
Tabla 15 Evaluación de riesgo Bloque 1 .....	56
Tabla 16 Evaluación de riesgo Bloque 2 .....	60
Tabla 18 Riesgo no controlados de Área de caldera.....	76
Tabla 19 Riesgos no controlados de Área de compresores .....	76
Tabla 20 Áreas: Caldera-Compresores .....	79
Tabla 21 Programa de capacitación .....	85
Tabla 22 Casco de protección .....	92
Tabla 23 Gafas de compresión.....	93
Tabla 24 Protección auditiva .....	94
Tabla 25 Protección respiratoria.....	95
Tabla 26 Guantes de protección.....	97
Tabla 27 Calzado de seguridad.....	98
Tabla 28 Cinturones de fuerza .....	98
Tabla 29 Resumen sobre la normativa de prevención y protección contra incendio .....	107
Tabla 30 Actividades a realizar durante una emergencia .....	110
Tabla 31 Guía N°1 .....	118
Tabla 32 Guía N°2.....	119

Tabla 33 Simbología del Mapa de Evacuación.....	124
Tabla 34 Equipos de Protección Necesarios Durante Emergencia .....	127
Tabla 35 Matriz de Riesgos Laborales .....	136
Tabla 36 Tipos de Extintores .....	149
Tabla 37 Escala Mínima de miembros de la comisión mixta .....	155
Tabla 38 tabla de mediciones área de caldera .....	181
Tabla 39 tabla de mediciones área de compresores de amoniaco.....	181
Tabla 40 Mediciones de temperatura .....	182

## Índice de Figuras

Figura 1 Factores de Riesgo .....	69
Figura 2 Forma de ilustrar los grupos de factores de riesgos.....	70
Figura 3 Mapa de riesgo del Área de caldera.....	71
Figura 4 Mapa de riesgo Área de compresores de amoníaco .....	73
Figura 5 Señalización para salida de emergencia.....	101
Figura 6 Comité de Emergencia .....	113
Figura 7 Plano de Evacuación Propuesta del Área de Caldera.....	121
Figura 8 Plano de Evacuación Propuesto del área de Compresores.....	122
Figura 9 Señales de salvamento o emergencias.....	177
Figura 10 Señales de emergencia.....	177
Figura 11 Entrada de Área de Caldera.....	183
Figura 12 Parte interna del área de caldera .....	183
Figura 13 Caldera.....	183
Figura 14 Ablandadores .....	183
Figura 15 Entrada del Área de Compresores .....	183
Figura 16 Compresores .....	183
Figura 17 Compresores de aire .....	183
Figura 18 Área de Compresores.....	183

## 1. Introducción

Actualmente en Nicaragua, la avicultura es uno de los sectores alimenticios más dinámicos y representa una de las más grandes fuentes de proteínas. La avicultura tiene una ventaja principal, y es el corto periodo que los pollos necesitan para cumplir su ciclo, por lo tanto esta producción se puede dar en grandes cantidades. Pero estas industrias al elevar su producción también han aumentado la cantidad de subproductos generados.

Teniendo en cuenta que grupo industrial el granjero es una de las principales empresas que abastece el huevo 100% nicaragüense durante 25 años el cual de este procede a la inauguración de la industria procesadora Prohuevo de lo que es hoy la primera planta de ovoproductos en Nicaragua.

Prohuevo la mayor parte de su producción será destinado a la exportación siendo su principal mercado Centroamérica. En donde la cual industria procesadora Prohuevo constituye uno de los principales medios de productividad debido a la elaboración de productos a base del huevo cascaron como principal materia prima.

Se pretende realizar una evaluación de riesgos higiénicos industriales el cual se define como un proceso de cuantificación de los contaminantes físicos referidos a los factores de riesgos al entorno de trabajo (Ruido, Iluminación y Temperatura).

Es por ello que la empresa Industria Procesadora Prohuevo, S.A, con el fin de adoptar medidas preventivas necesarias para eliminar y/o reducir la exposición a Riesgos Higiénicos Industriales y garantizar eficazmente la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo, se le realizara el estudio en los lugares de trabajo cuales son caldera y compresores de amoniaco.

Partiendo de lo planteado anteriormente se puede deducir que este estudio se enfoca en factores relacionados con la higiene y seguridad, las evaluaciones a realizar, su plan de ejecución, y así como los diversos componentes que inciden

de forma directa o indirectamente para la implementación de un plan de prevención de riesgo.

Con las mediciones obtenidas se pretende aportar insumos, para la elaboración de un “Plan de mejora en materia de seguridad e higiene”.

## 2. Antecedentes

Industria Procesadora Prohuevo, S.A., es una empresa que operará bajo el régimen de zona franca que inicio operación en mayo del año 2017. Está ubicada en el municipio de Masatepe, en un área de 21,600 m<sup>2</sup> e inicia con una capacidad instalada de 18 mil litros de huevo pasteurizado por día, equivalente a procesar 396 mil huevos diarios; de capital nicaragüense.

La empresa desde que se fundo ha realizado anualmente un estudio general de los riesgos higiénicos, pero no se ha centralizado en un área específica razón por la cual se realizara este estudio monográfico en dichas áreas, las cuales son caldera y compresores; de tal forma que se ha evidenciado que los trabajadores estén propenso a enfermedades o algún tipo de riesgo, además de que no se ha realizado ninguna capacitación que aborde aspectos sobre higiene y seguridad.

Partiendo de esto se tiene como objetivo primordial en Industria procesadora Prohuevo S.A velar por el bienestar de sus trabajadores, a través de la calidad, mejora continua en sus procesos paralelo a la gestión de la salud ocupacional a gran escala; este indicador, es una variable de peso que integra el conocimiento y la habilidad para evitar accidentes y enfermedades del trabajo, para promover un ambiente de trabajo sano y seguro para sus colaboradores.

### 3. Justificación

Desde el punto de vista práctico, la presente investigación radica en proporcionar a la organización la realización de una evaluación de riesgos higiénicos industriales con un plan de intervención el cual nos permita erradicar los riesgos existentes para los colaboradores, y de esta forma se pueda ofrecer nuevas normas, que le permitan al gerente facilitar al trabajador las condiciones adecuadas.

En el área de calera y compresores, en síntesis, se pretende realizar una evaluación de riesgos higiénicos industriales siendo esto no un gasto sino un bien necesario.

El presente estudio realizado en industria procesadora Prohuevo brindara la información necesaria para poder identificar los riesgos que corren tanto los trabajadores como la empresa, es por esto, que se deben tomar las medidas preventivas necesarias, ya que esto permitirá una mejor visión del problema en las áreas.

Se tiene la necesidad de implementar un modelo que garantice tener condiciones óptimas de trabajo en materia de Higiene y Seguridad para evitar posibles accidentes a trabajadores existentes lo que resultaría de un adecuado diagnóstico seguido de una propuesta de mejoras de las condiciones actuales de Higiene y Seguridad.

Al mismo tiempo se tendrá beneficio a la misma empresa debido a que estos accidentes disminuirán o no existirán lo que con lleva a un ahorro debido a indemnizaciones.

Este trabajo monográfico será de gran importancia ya que la empresa disminuirá los accidentes laborales que puedan ocurrir y así mismo disminuir los costos que incurre la empresa para los trabajadores.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo General.

Propuesta de evaluación de Riesgos en materia de Higiene y seguridad industrial y plan de mejora en la Industria Procesadora Prohuevo S.A. ubicada en el Municipio de Masatepe, Masaya.

### 4.2. Objetivos Específicos.

- Identificar los agentes del medio ambiente laboral para la determinación del grado de riesgo a la salud y controlar los riesgos higiénicos presentes en las áreas de caldera y compresor, de acuerdo con la ley 618.
- Determinar mediante mediciones de ruido, iluminación y temperatura si las áreas de trabajo de caldera y compresor de la **Industria Procesadora Prohuevo, S.A.**, representan una fuente de riesgo que pueda afectar la salud de los trabajadores.
- Elaborar un plan de acción con su mapa de riesgos, que tipifique la valoración y estimación de contaminante físico que ejerce presencia en el sitio de trabajo.

## **5. Información de la empresa**

Se tratan todas las generalidades de la empresa en cuanto a su descripción de los puestos trabajo, de manera que se logre una interpretación clara de las actividades propias de la compañía. Toda esta información fue obtenida mediante inspecciones programadas y de investigación a nivel interno de la empresa.

La descripción consiste en una síntesis de las labores que realizan los trabajadores. Según las áreas estudiadas en industria procesadora Prohuevo S.A.

### **5.1. Perfil de la empresa**

Actualmente, es la compañía distribuidora de ovoproductos pasteurizados, deshidratado en Nicaragua.

### **5.2. Misión**

Ofertar productos y servicios agroalimentarios con altos estándares de Calidad, que junto a la Innovación y la Responsabilidad Social Empresarial, nos permita mantenernos como una empresa Líder, que contribuye al éxito de nuestros Clientes, Colaboradores, Proveedores y Accionistas.

### **5.3. Visión**

Ser una empresa Líder, integrada e innovadora, a nivel regional, con productos agroalimentarios diversificados que garanticen la satisfacción de nuestros Clientes externos e internos.

### **5.4. Valores**

- Actitud Positiva
- Honestidad y Responsabilidad
- Lealtad
- Compromiso
- La Excelencia y Calidad
- La Innovación

## **6. Marco Teórico**

### **6.1. Higiene Industrial.**

Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades o alteración a la salud de los trabajadores.

#### **6.1.1. Objetivos de la Higiene y Seguridad Industrial**

- Prevenir que los riesgos laborales ocurran por medio de las normativas, reglamentos y capacitaciones que desarrollen la mejora de las condiciones de seguridad, higiene y salud en el trabajo.
- Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o con defectos físicos para prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones.
- La reducción de los riesgos laborales mediante la investigación, estudio o fomento de nuevas formas de protección que logren la promoción y divulgación de estructuras eficaces de prevención.
- Lograr que todos los trabajadores estén libres de enfermedades profesionales, producidas por la manipulación de ciertas sustancias o por estar expuestas a ellas

### **6.2. Iluminación.**

La iluminación es uno de los principales factores ambientales que tienen como principal finalidad facilitar la visualización de las cosas dentro de su contexto

espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga en los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena cantidad de accidentes de trabajo. Un sistema de iluminación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar colocada de manera que no ciegue ni produzca fatiga a la vista.
- Estar constante y uniformemente distribuido para evitar fatiga de los ojos.
- Ser suficiente, proporcionar la cantidad de luz necesaria por cada tipo de trabajo.

#### **6.2.1. Tipos de iluminación**

- **Iluminación Directa:** La luz incide directamente sobre la zona que se desea iluminar. Del 90 al 100% luz se dirige hacia abajo en ángulos por debajo de la horizontal.
- **Iluminación Indirecta:** La luz incide sobre la superficie que va ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos.
- **Iluminación Semi-indirecta:** Combinación de iluminación directa e indirecta, con el uso de bombillas translucidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que será iluminada.
- **Iluminación Semi-directa:** La mayor parte del flujo luminoso incide de manera directa en la superficie que se desea iluminar, y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

#### **6.2.2. Aspectos implicados en el rendimiento visual:**

- **La Percepción de Luminancias:** La luminancia es el parámetro de estímulo visual más primario; la sensación de luminosidad o brillo de una superficie es la sensación visual más simple.

- **La Percepción del Contraste:** La mayor parte de la información visual que recibimos no se debe a la luminancia sino a las variaciones de luminancia que detecta el ojo en el campo visual, es decir el contraste de luminancias.
- **La percepción del color:** El color constituye otro importante parámetro de estímulo visual. En la retina existen 2 tipos de células fotosensibles: los bastones que permiten la visión con niveles bajos de luz pero no permiten la visión en color y los conos son menos sensibles que los bastones pero son los responsables de la visión en color.

### 6.2.3. El deslumbramiento

El deslumbramiento es la sensación producida por la luminancia dentro del campo visual que es suficientemente mayor que la luminancia a la cual los ojos están adaptados y es la causa de molestias e incomodidad o pérdida de la capacidad visual y de la visibilidad.

#### Tipos de deslumbramiento

- **Deslumbramiento Perturbador:** Cuyo efecto es reducir la percepción del contraste por el rendimiento visual.
- **Deslumbramiento Molesto:** Cuyo efecto es producir una situación de desconfor visual que tiende a ir aumentado con el tiempo y causa fatiga visual.

### 6.2.4. Las lámparas

Los principales parámetros que se deben considerar para comparar las características de los diferentes tipos de lámparas, a los efectos de su adecuación a la tarea realizada son:

- La eficiencia energética o rendimiento luminoso.
- La vida media y la tonalidad de la luz.

- El rendimiento en color.
- La estabilidad del flujo luminoso.

Los principales tipos de lámparas empleadas actualmente en las instalaciones de alumbrado son las siguientes: incandescentes estándar, fluorescentes y bujías de 100 watt.

### 6.2.5. Conceptos y unidades luminotécnicas

Las principales magnitudes y unidades luminarias empleadas en el estudio y acondicionamiento en los puestos de trabajo son:

- **Eficacia Luminosa de una Fuente:** Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lumen/watt (lm/W).
- **Flujo luminoso ( $\Phi$ ):** Cantidad de luz emitida por una fuente luminosa, es decir la potencia de la energía luminosa radiada por la fuente. Depende de las propiedades de las fuentes. Su unidad es el lumen.
- **Rendimiento Luminoso (N):** Mide la cantidad de energía que se convierte en luz en relación con la energía total consumida (lumen/vatio).
- **Intensidad Luminosa (I):** Luz emitida en un ángulo solido de una dirección dada. Su unidad es la candela.
- **Luminancia (L):** La luminancia o brillo fotométrico, es la magnitud que sirve para expresar el brillo de las fuentes de luz o de los objetos iluminados para determinar la sensación visual producida por dichos objetos, es decir el grado de deslumbramiento. Las unidades pueden venir expresadas en candelas/m<sup>2</sup>.
- **Nivel de Iluminación o Iluminancia (E):** Flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad de medida es el lux. Este factor es uno de los más importantes, ya que la mayoría de las normas técnicas de iluminación industrial define las condiciones lumínicas de los puestos de trabajo determinando los niveles en lux, según los requerimientos visuales que indiquen las tareas realizadas.

En la siguiente tabla se muestran algunos niveles de iluminación recomendada para diferentes tareas y actividades.

**Tabla 1 Niveles de iluminación por tarea, área o actividad.**

<b>TIPO DE TAREA, ÁREA O ACTIVIDAD</b>	<b>RANGO DE ILUMINACIÓN (LUX)</b>
<b>Área de trabajo y circulación exterior</b>	20-30-50
<b>Área de circulación</b>	50-100-150
<b>Locales de trabajo no empleados continuamente</b>	100-150-200
<b>Tareas con requerimientos sencillos</b>	200-300-500
<b>Tareas con requerimientos visuales medios</b>	300-500-750
<b>Tareas con requerimientos visuales elevados</b>	500-750-1000
<b>Tareas con requerimientos exigentes</b>	750-1000-1500
<b>Tareas con requerimientos visuales especiales</b>	1000-1500-2000
<b>Desempeño de tareas visuales muy exigentes o de alta precisión</b>	Superior a 2000

#### **6.2.6. Procedimiento de medida de los niveles de iluminación**

Para efectuar la medida de los niveles de iluminación se debe emplear un luxómetro. En la medida de niveles de iluminación es necesario adoptar las siguientes precauciones:

- Las mediciones deben ser efectuadas en las posiciones donde están situadas los elementos de la tarea visual.
- La célula fotosensible del luxómetro debe situarse en el plano de trabajo con una misma inclinación.
- Las mediciones deben de ser realizadas con el trabajador en su posición habitual de trabajo.
- Durante la medición el técnico no debe perturbar las condiciones de ejecución de la tarea ni interferir la luz que llega a la zona de trabajo.
- Cuando el área donde se realiza a tarea es pequeña, puede bastar con una sola medición en el centro de trabajo. Para obtener mediciones detalladas en un área de trabajo extensa se puede dividir la superficie en una cuadrícula para localizar las diferentes mediciones.

Para medir y evaluar adecuadamente las condiciones de iluminación en el puesto o área de trabajo, se deben seguir las indicaciones contenidas en las normas internacionales y nacionales vigentes que en general recomiendan realizar observaciones representativas de todo el local en especial en aquellos lugares donde se encuentran los trabajadores sin descuidar la observación de los objetos, medios superficies o cualquier otro elemento que pueda está vinculado a la eficacia del sistema de alumbrado existente.

#### **6.2.7. Requisitos para una buena iluminación.**

De acuerdo con que establece la ley general de Higiene y seguridad, una buena iluminación a de satisfacer las siguientes condiciones:

- Factor de uniformidad uniforme nunca debe ser menor a 0.8 lux.
- Iluminación buena y correcta.
- Evitar el deslumbramiento.

- Color correcto en techos, paredes y pisos.
- Evitar parpadeo de la lámpara y el efecto estroboscopio

### 6.2.8. Método de evaluación de la iluminación

#### 1. Calcular la diferencia de Iluminación:

Se efectuarán  $n$  mediciones en cada punto (mañana y tarde) y el tiempo mínimo de evaluación por medición puede ser de 3 minutos. Se calcula mediante la fórmula de:

**DIFERENCIA DE ILUMINACIÓN = Lux Muestreado – Lux Recomendado**

#### 2. Calcular la relación de Uniformidad:

En cada localización de puestos de trabajo se medirán  $n$  puntos para analizar si cumple con el nivel de iluminación y con la uniformidad, al vincular el valor mínimo y el máximo medido, el cual debe ser mayor o igual a 0.8.

$$\text{Relacion de Uniformidad} = \frac{\text{Valor promedio menor}}{\text{Valor promedio mayor}} \geq 0.8$$

### 6.2.9. Artículos acerca de la iluminación

#### Capítulo VI

#### Radiaciones No Ionizantes

Artículo 122.- En los lugares de trabajo en que existe exposición intensa de radiaciones infrarrojas, se instalarán pantallas absorbentes, cortinas de agua u otros dispositivos aprobados para neutralizar o disminuir el riesgo.

Artículo 123.- Los trabajadores expuestos a intervalos frecuentes a estas radiaciones, serán provistos de equipo de protección ocular. Si la exposición o radiaciones infrarrojas intensas es constante, se dotará además a los trabajadores de pantallas faciales adecuadas, ropas ligeras y resistentes al calor, manoplas y calzado que no se endurezca o se ablande con el calor.

Artículo 124.- Todos los trabajadores sometidos a radiaciones ultravioletas en cantidad nociva serán especialmente instruidos, en forma repetida, verbal y escrita, de los riesgos a los que están expuestos.

Artículo 125.- En los trabajos que conlleven el riesgo de emisión a radiaciones ultravioletas en cantidad nociva, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la presencia de personas ajenas a la operación en las proximidades de esta.

## Capítulo VII

### Radiaciones Ionizantes

Artículo 126.- Los trabajadores expuestos a peligro de irradiación, serán informados previamente por personal competente, sobre los riesgos que su puesto de trabajo implica para su salud, las precauciones que deben adoptar, el significado, de las señales de seguridad o sistemas de protección personal.

Artículo 127.- Todo personal que por razones de su trabajo tengan que trabajar con Radiaciones Ionizantes tiene que usar dosímetros termo luminiscente.

Artículo 128.- La dosis efectiva máxima permitida es de 20 mSv (veinte miliSivert) al año por persona.

### **6.3. Ruido**

El Ruido se considera esencialmente cualquier sonido innecesario y no deseado, una sensación sonora desagradable que en determinadas situaciones pueden causar alteraciones físicas y psíquicas, por ello que puede deducirse que se trata de un contaminante acústico.

Cuando un trabajador está expuesto de forma repetida durante largos periodos de tiempo a ruidos elevados, la energía sonora recibida en su oído produce una fatiga y destrucción de las células auditivas situadas en el oído interno, que trae como consecuencia la pérdida de la capacidad auditiva. Las características del sonido que van hacer diferentes ruidos son:

- **FRECUENCIA:** Es la periodicidad en que se repiten una oscilación sonora, es decir el número de veces que vibra una honda sonora por unidad de tiempo. Se mide en hercios (Hz) y determina el tono.
  
- **INTENSIDAD:** Es la fuerza de la vibración sonora. Se mide en decibelios (DB), y determina en grado de energía o presión sonora, nos permite clasificar los sonidos en fuertes o débiles.

❖ **El efecto desagradable de los ruidos depende de:**

1. La intensidad del sonido.
2. La frecuencia o tono de los ruidos.
3. La variación de los ruidos o irregularidades.

**6.3.1. Tipos de ruido.**

Los ruidos los podemos clasificar en:

**a) Ruido de Impacto:** se entiende por ruido de impacto o de impulso aquel en el que el NPA (nivel de presión acústica) decrece exponencialmente con el tiempo y las variaciones entre dos máximos consecutivos de nivel acústico se efectúa en un tiempo superior a un segundo, con un tiempo de actuación inferior o igual a 0,2 segundos.

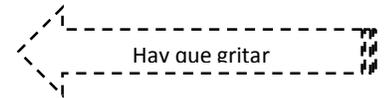
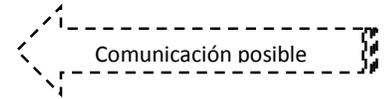
**b) Ruido Continuo:** se entiende por ruido continuo o estacionario, aquel en el que el NPA (nivel de presión acústica) se mantiene constante en el tiempo y si posee máximos estos se producen en intervalos menores de un segundo. (Ruido de un ventilador, máquina de fabricación continua, etc.). Estos pueden ser:

- **Ruido estable:** cuando su NPA ponderado A en un punto se mantiene prácticamente constante en el tiempo.
- **Ruido variable:** cuando el NPA oscila más de 5 dB(A) a lo largo del tiempo. Un ruido variable puede descomponerse en varios ruidos estables.

A partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición en el puesto de trabajo y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones. En ningún caso se permitirá sin protección auditiva la exposición a ruidos de impacto o impulso que superen los 140 dB (c) como nivel pico ponderado.

**Tabla 2 Niveles Generales de Ruido.**

<b>TIPOS DE SONIDOS</b>	<b>DECIBELIOS (dB)</b>
<b>Umbral de la audición</b>	1
<b>Murmullo</b>	30
<b>Conversación normal</b>	50
<b>Tráfico intenso</b>	70
<b>Inicio de la fatiga causada por murmullo</b>	75
<b>Ruidos industriales externos</b>	80
	85
<b>Escape de camiones</b>	90
<b>Comienzo de la pérdida de Audición</b>	90
<b>Maquinas</b>	110
<b>Cierras</b>	115
<b>Umbral de dolor</b>	120
<b>Prensa Hidráulica</b>	125
<b>Aviones Jet</b>	130



### 6.3.2. Protección auditiva personal

El oído es un órgano muy sensible que debemos proteger. Cuando las medidas técnicas de reducción de ruido resultan insuficientes, es necesario que los trabajadores expuestos utilicen protección auditiva, como tapones o auriculares adecuadamente seleccionados para cada caso.

### 6.3.3. Método de evaluación del ruido:

Para poder evaluar la existencia del riesgo higiénico de ruido estable se precisa conocer los valores de las concentraciones ponderadas de los niveles de presión acústica, correspondiente a un período de 8 h/día por cada área de trabajo.

- **Calcular el nivel equivalente diario (LAeqd):** El nivel de exposición diario equivalente en dB(A), está dado por la ecuación:

$$(L_{Aeq,d}) = L_{Aeq,T} + 10 \log \frac{T_i}{8}$$

Donde T es el tiempo de exposición al ruido en horas/día.

- **Calcular el tiempo máximo de exposición:** Se calcula mediante la fórmula siguiente, siendo LAeqd el nivel de ruido en dB (A):

$$T_{Max} = 8 = \frac{(94 - LAeq d)}{9}$$

### 6.3.4. Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo

Ley No. 618. Aprobada el 19 de Abril del 2007

#### TÍTULO V

#### DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE INDUSTRIAL EN LOS LUGARES DE TRABAJO

#### Capítulo V

#### Ruido

Artículo 121.

A partir de los 85 dB para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones.

En ningún caso se permitirá sin protección auditiva la exposición a ruidos de impactos o impulsos que superen los 140 dB como nivel pico ponderado.

#### **6.4. Temperatura**

Cuando hace calor trabajar puede resultar bastante incómodo o incluso agobiante, especialmente si no corre el aire y la humedad del ambiente es alta. Trabajar en el calor y haciendo esfuerzo físico arduo puede afectar el sistema de refrigeración del cuerpo, esto puede provocar algo más serio que la incomodidad por el excesivo calor y originar riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores. Si el cuerpo no es capaz de enfriarse a sí mismo, el trabajador puede sufrir estrés térmico.

Si éste no se reconoce y trata en su comienzo se pueden desarrollar condiciones más serias e incluso fatales con bastante rapidez. Los trabajadores que tienen que laborar en condiciones de calor deben estar adecuadamente preparados para enfrentar el estrés térmico. El calor es un peligro para la salud porque nuestro cuerpo, para funcionar con normalidad, necesita mantener invariable la temperatura en su interior en torno a los 37 °C.

Cuando la temperatura central del cuerpo supera los 38 °C se producen daños a la salud y a partir de los 40.5 °C la muerte. Los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores originados al trabajar en condiciones calurosas, se deben a que puede producirse una acumulación excesiva de calor en el cuerpo, independientemente de que su causa sean las condiciones ambientales, él trabaja físico realizado o el uso de equipos de protección individual.

#### **6.4.1. Estrés térmico por calor**

El cuerpo humano mantiene una temperatura que fluctúa entre 36°C y 38°C. Cuando la temperatura del cuerpo sobrepasa este nivel, el cuerpo reacciona para eliminar del exceso de calor. Sin embargo, si el cuerpo sigue recibiendo calor en una cantidad mayor a la que puede eliminar, la temperatura corporal aumenta y la persona sufre estrés térmico. Los problemas de salud derivados del estrés térmico son conocidos como trastornos causados por calor.

Este tipo de trastornos ocurren más a menudo cuando se está realizando trabajo físico arduo en ambientes calurosos y húmedos y cuando el cuerpo, como consecuencia, pierde demasiado fluido y sal en el sudor. Existen distintas variables que contribuyen al estrés térmico. Para prevenirlo, los trabajadores y empleadores deben ser capaces de identificar todas las fuentes de calor y entender el proceso por el cual el cuerpo elimina el exceso de calor.

#### **6.4.2. El exceso de calor corporal puede hacer que:**

1. Aumente la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo.
2. Se produzcan las llamadas “enfermedades relacionadas con el calor”.
3. Se agraven dolencias previas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, cutáneas, diabetes, etc.)

Cuando se trabajan en condiciones de estrés térmico por calor, la primera consecuencia indeseable de la acumulación de calor en el cuerpo que experimentan los trabajadores es la sensación molesta de “tener calor”.

### 6.4.3. Factores de riesgos y daños a la salud

En el estrés térmico intervienen una variedad de problemas relacionados tanto a las condiciones ambientales de trabajo como el estado de salud del trabajador como:

- **El Tiempo de Exposición (Duración del Trabajo):** Si es largo, aun cuando el estrés térmico no sea muy elevado, el trabajador puede acumular una cantidad de calor peligrosa.
- **La Falta de aclimatación al Calor:** Los trabajadores no aclimatados pueden sufrir daños en condiciones de estrés térmico por calor que no son dañinas para sus compañeros que llevan tiempo trabajando en esas condiciones.

## **7. Metodología de la investigación**

### **7.1. Tipo de Investigación:**

En el presente trabajo posee un enfoque cuantitativo que podría entenderse como un diseño investigativo que se basan en el estudio y análisis de la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición.

Mediante este enfoque se realizará una evaluación del programa de higiene y seguridad industrial, para así lograr que la evaluación realizada en la empresa de un resultado factible tanto para los trabajadores como para la organización.

### **7.2. Diseño de la investigación:**

El diseño de investigación es de tipo investigación-aplicada, ya que es una investigación centrada a encontrar estrategias que permitan lograr un objetivo, para posteriormente conocer los contaminantes que afectan a cada área, tanto medido por la empresa como existente en este ámbito de conocimiento, y proponer soluciones.

A través de este se pretende evitar los riesgos, a través del estudio y análisis de las mismas generando una solución que beneficie directamente a las personas encontradas en el área de estudio, de manera que surge la unión entre la teoría y la práctica.

Por último, el trabajo escrito permitirá verificar los procedimientos investigativos y descriptivos, empezando por un diagnóstico que se abordara en dichas áreas establecidas así mediante estudios de mediciones valorar el riesgo que estos estén expuestos

# Capítulo I: Análisis de la Situación Actual de Seguridad en la empresa ProHuevo S.A.

## **8. Análisis de la situación actual de seguridad e higiene en la Industria Procesadora PROHUEVO, S. A.**

### **8.1. Introducción**

Se abordaran una descripción de los puestos, de manera que se logre una interpretación clara de las actividades propias de la empresa, dicha información fue obtenida mediante la observación continua y de la investigación a nivel interno de la empresa.

La descripción de los puestos consiste en una síntesis de las labores que realizan los trabajadores de la empresa en sus respectivas áreas.

Se realizó una descripción general de la situación actual de la empresa en temas como: Equipos de Protección Personal, Señalización de las áreas de Trabajo, Electricidad, Incendios, Contacto Biológico, riesgos higiénicos industriales como luz, sonido, temperaturas. Cada uno de estos temas lleva a una mayor profundización de la realidad de seguridad laboral de la empresa. Todas las descripciones antes mencionadas se realizaron posterior al levantamiento y reconocimiento de los riesgos a través de un check List para cada área de trabajo que se ha de realizar para el estudio determinado.

Las áreas de estudio son las siguientes:

- 1) Caldera
- 2) Compresores de amoniaco.

## **8.2. Descripción General de la situación actual de Seguridad Ocupacional de la empresa**

Nunca antes se había realizado una Evaluación de Riesgos de manera específica con su Plan de Acción, Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo. El Plan de Acción se encarga de los procedimientos básicos de seguridad, así como la gestión de riesgos específicos en cada área de trabajo.

La empresa desde que se fundó ha realizado anualmente un estudio general de los riesgos higiénicos, pero no se ha centralizado en un área específica razón por la cual se realizara este estudio en dichas áreas, las cuales son caldera y compresores; de tal forma que se ha evidenciado que los trabajadores estén propensos a enfermedades o algún tipo de riesgo, además de que no se ha realizado ninguna capacitación que aborde aspectos sobre higiene y seguridad.

Cualquier medida que se tomaba, como por ejemplo nuevos Equipos de Protección Personal (EPP), señalización de las áreas, medidas de seguridad eran simplemente llevadas a cabo sin otro tipo de anunciación más que la visualización de las mismas, por eso se están haciendo todos los esfuerzos en la Identificación de Riesgos para luego ser correctamente anunciados a todos los colaboradores de la empresa de una mejor manera aplicar y dar el debido seguimiento.

## **8.3. Informe de las condiciones observadas en el área de trabajo**

Una vez definido un problema, se ha dado el paso inicial para el análisis del mismo y poniendo atención a los detalles, las causas y posibles soluciones empiezan a ser evidentes. Parte de esta ideología es el uso de un Check List para definición y organización de ideas. Esto es ideal para solucionar un problema.

El presente trabajo refleja los datos obtenidos en el Check List (Ver Anexo2), Check List de la Identificación de Riesgos) de manera general en todas las áreas para este estudio con los puntos más importantes en cuanto seguridad preventiva.

Dentro de los puntos que cabe mencionar son los siguientes:

#### **8.4. Orden, limpieza y mantenimiento**

##### **8.4.1. Área de caldera**

El orden y limpieza en esta área de caldera es muy buena, pero también podemos encontrar que en debidas ocasiones este lugar se encuentre con derramamiento de agua lo cual pueden ser peligrosos y tiende a ser resbaloso cuando están humedecidos, los derrames deben limpiarse o trapearse de manera inmediata.

##### **8.4.2. Compresores**

Se encuentra en el área de compresores, de manera ordenada pero en limpieza esta área en dichas ocasiones hay filtraciones de agua ya que esta área permanece un tanto húmeda destilando agua en sus equipos que alimentan los sistemas de refrigeración y este tiene que ser limpiada para evitar cualquier tipo de incidentes para los colaboradores de la empresa ya que en cualquier momento puede presentarse un accidente.

#### **8.5. Equipos y Herramientas de Trabajo**

##### **8.5.1. Caldera**

La caldera se encuentra en buen estado de funcionalidad, y su demás equipos complementarios pero no se consideran ciertas medidas de seguridad.

En esta área tenemos funcionando como principal la caldera, un tanque recibidor, filtros y un tanque condensador.

Se debe brindar capacitación a los trabajadores en la correcta utilización de equipos y herramientas para evitar los riesgos y peligros que implican el uso

inadecuado de estas, todos los colaboradores antes de utilizar una herramienta debe tener conocimiento sobre su manejo.

### **8.5.2. Compresores**

En esta área de compresores los equipos de trabajo funcionan de manera correcta en tiempos y formas destinadas de cada uno de los equipos establecidos.

En dicha área tenemos los equipos de compresores alta, baja y swing que son los principales y de ellos su complementos como son otros equipos como el tanque de aire KAESER y un tanque recibidor y el tanque de glicol.

En esta área fusionan de una manera correcta de acuerdo a los equipos. Y siempre teniendo en cuenta el buen manejo de los equipos y la capacitación del personal para el uso adecuado de las herramientas para evitar cualquier tipo de accidente.

### **8.6. Seguridad Estructural**

#### **- Edificio caldera**

Toda la estructura del área de caldera cumple con todos los requerimientos básicos, los pisos, las ventanas, puertas están en buen estado, el aspecto estructural no presenta problemas.

#### **- Compresores**

Se puede afirmar que en área de compresores se encuentra en buen estado, cumple con los requerimientos, el piso, las ventanas, portones, en muy buen estado en el aspecto estructural.

### - **Instalaciones Eléctricas**

Las instalaciones eléctricas como los tomacorrientes e interruptores al igual que los paneles eléctricos se encuentran seguros; solamente el personal autorizado y calificado. Pero se le recomendaría una mejor señalización.

### - **Incendio**

La empresa no cuenta con ningún medio de detección de incendios como como detectores de humo y sistema de alarma acústico para dar aviso en cualquier caso de emergencia. Sin embargo, lo que sí existen extintores en las áreas establecidas.

### - **Señalización**

La señalización existente es acerca de evacuación, precaución uso de equipos de protección personal y de lucha contra incendios. En otras palabras, cubre lo básico.

## **8.7 Iluminación**

Según expresaron los trabajadores entrevistados de todas las áreas durante la recolección de información, la iluminación por lo general es buena; sin embargo, en raras y pocas ocasiones, hay lámparas que presentan una iluminación deficiente.

En el presente trabajo monográfico se tratará este riesgo y se expondrán las posibles y debidas soluciones.

### - **Caldera, compresores**

En el área de caldera y compresores hay luz natural y artificial (tragaluces).

### - Sustancias Químicas

Se emplean químicos para medir pH y dureza del agua, los cuales son buffer, Eriocromo, EDTA y el uso de Vapen que es una sustancia química para el tratamiento de agua en las calderas y en compresores en la parte de agua de enfriamiento.

### - Contacto Biológico

Algo inherente en cualquier puesto de trabajo es la presencia de virus, hongos y bacterias. Dicho riesgo se tomará en cuenta en esta investigación.

**Tabla 3 Distribución de puestos de trabajos por área.**

Área	N°	Puesto de Trabajo	Número de Trabajadores		
			H	M	T
<b>Caldera</b>	01	Operario de caldera	1	0	1
<b>Compresores</b>	02	Operario de compresores	1	0	1

### Descripción de los Puestos de Trabajo

Para la evaluación de los puestos de trabajo con exposición a riesgos laborales se consideraron los siguientes aspectos:

- A. Descripción de puesto de trabajo
- B. Probabilidad de presencia de agentes en el proceso habitual de trabajo.
- C. Severidad del daño
- D. Estimación del riesgo

Descripción De Puesto De Trabajo: En las siguientes fichas se describen algunos los puestos de las diferentes áreas evaluadas, entre ellos tenemos: operarios de caldera y compresores.

**Tabla 4 Puesto de trabajo de operario de caldera.**

Nombre del puesto		Gerente General						
Área	Caldera	Cantidad	H	1	M	0	T	1
<b>Objetivo General del Puesto</b>								
Los trabajadores que usan y hacen el mantenimiento a calderas saben que éstas son potencialmente peligrosas, solo personal autorizado y altamente calificado. Los operadores de calderas deben inspeccionar las calderas con frecuencia en búsqueda de fugas, combustión correcta, funcionamiento de los dispositivos de seguridad e indicadores, así como otras funciones								
<b>Funciones Generales</b>								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Velar por el buen funcionamiento de la caldera.</li> <li>2) Opera dispositivos para apagar y encender las calderas.</li> <li>3) Opera llaves que dan paso al agua dentro de las calderas, manteniéndolas dentro del nivel de los límites adecuados.</li> <li>4) Lleva control de consumo de combustible, control de actividades y faltas detectadas.</li> <li>5) Realiza mantenimiento preventivo y limpieza a la caldera y demás instrumento de trabajo.</li> <li>6) Elabora reportes periódicos de las tareas asignadas.</li> <li>7) Mantiene limpio y orden equipos y sitio de trabajo.</li> </ol>								

**Tabla 5 Puesto de trabajo de operario de compresores.**

Nombre del puesto		Gerente General						
Área	Compresores	Cantidad	H	1	M	0	T	1
<b>Objetivo General del Puesto</b>								
Técnico que se encarga de la operación y funcionamiento correcto y seguro de un sistema de refrigeración.								
<b>Funciones Generales</b>								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Operar eficientemente los sistemas de refrigeración de la Empresa asegurando los cuidados que estos sistemas requieran para evitar deterioro en los mismos y lograr un perfecto funcionamiento,</li> <li>2) Estar a cargo del sistema de bombeo de agua de la empresa.</li> <li>3) Realizar tomas de datos de la operación, de presión, temperatura, y completar aceites de los compresores de amoníaco.</li> <li>4) Realizar inspecciones de correcto funcionamiento de bombas, ventiladores, condensadores de plate Freezer y cámaras.</li> <li>5) Inspeccionar e informar sobre fugas de amoníaco, realizar la limpieza periódica de los condensadores evaporativos.</li> <li>6) Asegurar una adecuada temperatura en las cámaras de frio</li> <li>7) Elaboración de reportes de operación diaria.</li> </ol>								

## Capítulo II: Evaluación de Riesgos

## 9. Evaluación de riesgos

### 9.1. Introducción

Se inicia con la identificación de riesgos de seguridad en la cual se encontrarán una serie de resultados referentes a los factores geofísicos y de organización que incluyan al hombre, en el medio donde labora.

La observación es eficaz para identificar que riesgos existen en cualquier lugar, es por eso que se realizó una observación de riesgos obvios y una lista de verificación (check list). La observación de riesgos indiscutibles se refiere a la localización de los riesgos evidentes que pudieran causar lesión o enfermedades a los trabajadores y/o daños. Respecto a la lista de verificación, esta consiste en una lista de comprobación de posibles riesgos que pueden encontrarse durante el trabajo en estas áreas de estudio.

Se ha ordenado en bloques los puestos de trabajo de las áreas, de acuerdo a los riesgos similares y específicos tomando en cuenta el medio laboral como una medida de clasificación y ordenamiento.

### 9.2. Identificación de los Riesgos

Este capítulo inicia con la identificación de los riesgos de seguridad mediante, la observación es eficaz para identificar que riesgos existen en cualquier lugar, es por eso que se utilizó la Metodología de Observación de Riesgos Obvios y La lista de Verificación (Check-list). La Observación de riesgos obvios: Se refiere a la localización de los riesgos evidentes que pudieran causar lesión o enfermedades a los trabajadores y/o daños materiales, a través de recorrido por las áreas a evaluar y la Lista de Verificación: Consiste en una lista de comprobación de los posibles riesgos que pueden encontrarse en determinado ámbito de trabajo.

**Tabla 6 Riesgos encontrados en la empresa y sus conceptos.**

<b>Riesgo</b>	<b>Concepto</b>
<b>1. Contacto eléctrico directo</b>	Riesgo originado por la energía eléctrica. Contacto de personas con partes eléctricamente activas de la instalación o elementos habitualmente en tensión. Esto conlleva a quemaduras, caídas o golpes por choque eléctrico o por arco eléctrico, incendios o explosiones.
<b>2. Contacto eléctrico indirecto</b>	Riesgo originado por la energía eléctrica. Contacto de Personas con elementos conductores puestos accidentalmente en tensión por un fallo de aislamiento. Esto conlleva a quemaduras, caídas o golpes por choque eléctrico o por arco eléctrico, incendios o explosiones.
<b>3. Incendio</b>	Accidente originado por el fuego. Es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos.
<b>4. Explosión</b>	Accidente originado por la onda expansiva, por explosivos o elementos presurizados.
<b>5. Contacto con herramientas y equipo</b>	Accidente causado por manipulación inadecuada de las herramientas.
<b>6. Contacto térmico</b>	Quemadura por contacto con materiales, productos, objetos, equipos y superficies a altas temperaturas como hornos, quemadores, caules o superficies congeladas.
<b>7. contaminantes químicos</b>	Contaminante o compuesto que al entrar en contacto con los individuos originan un efecto adverso para la salud.

<p><b>8. ventilación y climatización</b></p>	<p>Influye sobre la comodidad térmica.</p>
<p><b>9. Caídas de personas a un mismo nivel</b></p>	<p>Caída de personas por pérdida de equilibrio a la superficie por la cual circulan. Ejemplos: Caída a la superficie por la que se circula al tropezarse con algún objeto que obstaculice el paso. Caída al introducir un pie en alguna abertura del suelo, caída al pisar un lugar con derrames.</p>
<p><b>10. Caídas de objetos en manipulación</b></p>	<p>Caída de piezas, herramientas, objetos, etc. cuando el trabajador las tiene entre las manos.</p>
<p><b>11. Temperatura</b></p>	<p>Se refiere a las variaciones de calor o frío existentes en un determinado sitio cuya fuente de ventilación puede ser natural o artificial.</p>
<p><b>12. Iluminación insuficiente</b></p>	<p>El término hace referencia a dispositivos (lámparas, luminarias) que se instalan para producir ciertos efectos luminosos dependiendo de su uso, el cual puede ser ya sea en exteriores o bodegas.</p>
<p><b>13. Ruido</b></p>	<p>Es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. Un ejemplo de esto es la alarma de un equipo en funcionamiento.</p>
<p><b>14. Contacto con sustancias químicas nocivas</b></p>	<p>Síntomas o molestias provocadas por la exposición a productos químicos. Por ejemplo, de uso cotidiano como los VAPEN.</p>
<p><b>15. Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas</b></p>	<p>Enfermedades o molestias provocadas por la exposición a sustancias corrosivas o cáusticas.</p>

<b>16. Contacto biológico</b>	Síntomas o molestias causados por la exposición de agentes biológicos. Por ejemplo: Virus, hongos, bacterias.
<b>17. Movimientos repetitivos</b>	Se refiere a movimientos de forma reiterada de la parte superior e inferior del cuerpo humano debido a una tarea específica, lo cual puede causar lesiones de músculos, nervios, ligamentos y los tendones.
<b>18. Posturas estáticas</b>	El término hace referencia a las posturas físicas sostenidas durante un cierto margen de tiempo.

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo y

Elaboración propia

El cuadro siguiente contiene información donde se presentan los riesgos en las áreas de la empresa:

**Tabla 7 Identificación de riesgo por área.**

Identificación de riesgos por área			
Factores de Riesgos/ Riesgos	Caldera	Compresor	
<b>Condiciones de Seguridad</b>			
1. Contacto eléctrico directo	X	X	
2. Contacto eléctrico indirecto	X	X	
3. Incendio, Explosión	X	X	
4. ventilación y climatización	X		
5. Contacto con herramientas y equipos	X	X	
6. Contacto térmico	X		
7. Caídas de personas a un mismo nivel	X	X	
8. Caídas de objetos en manipulación	X	X	
<b>Condiciones Higiénico-Industriales</b>			
Contaminantes Físicos	9. Temperatura	X	
	10. Iluminación insuficiente	X	X
	11. Ruido		X
Contaminantes Químicos	12. Detergentes.	X	X
	13. Partículas en suspensión	X	X
	14. VAPEN 220, 300	X	X
	15. Buffer	X	
	16. Eriocromo, Edta	X	
Contaminantes Biológicos	17. Virus, hongos, bacterias.	X	X
<b>Trastornos Músculo-Esqueléticos</b>			
	18. Movimientos repetitivos.	X	X
	19. Posturas estáticas.	X	X

Fuente: Elaboración propia

### 9.3. Causas y consecuencias de los riesgos identificados.

**Tabla 8 Riesgos identificados**

Riesgos	Causas	Consecuencias
<b>1. Contacto eléctrico directo.</b>	1. Falta de señalización. 2. Mantenimiento incorrecto de los equipos o instalaciones eléctricas. 3. Manipulación indebida de equipos eléctricos o distracción al realizar las labores. 4. Cables pelados a la intemperie	1. Quemaduras. 2. Heridas. 3. Choque eléctrico.
	5. Estructura inadecuada del sistema eléctrico.	
<b>2. Contacto eléctrico indirecto.</b>	1. Imprudencia por parte del trabajador. 2. Falta de mantenimiento de los equipos eléctricos, enchufes, etcétera. 3. Falta de señalizaciones. 4. Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo.	4. Electrocutión.
<b>3. Incendio</b>	<b>1. Factores de incendio:</b>  a. Utilización de productos inflamables. b. Imprudencia del trabajador al realizar los trabajos. c. Falta de indicaciones para el manejo de los productos químicos. d. Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.	1. Quemaduras. 2. Intoxicaciones. 3. Muerte.

	<p>f. Chispas debido a interruptores, cortocircuitos, descargas eléctricas atmosféricas.</p> <p><b>2. Propagación:</b></p> <p>a. Carecimiento de extintores, vencimiento o descarga de los mismos.</p> <p><b>3. Evacuación:</b></p> <p>a. Carecimiento o mal estado de la alarma de sonora de emergencias.</p> <p>b. Falta de simulacros de práctica y perfeccionamiento del plan de evacuación.</p> <p><b>4. Medios de lucha:</b></p> <p>a. Los extintores no se revisan periódicamente.</p>	
<b>4. Explosión</b>	<p>1. Descuido de parte del trabajador.</p> <p>2. Falta de indicaciones para el manejo de químicos (fichas de seguridad).</p> <p>3. Falta de señalización.</p> <p>4. Instalaciones eléctricas en mal estado.</p>	<p>1. Quemaduras.</p> <p>2. Fracturas.</p> <p>3. Heridas.</p> <p>4. Contusiones.</p> <p>5. Muerte.</p>
<b>5. Contacto con herramientas.</b>	<p>1. Trabajar distraídamente y a un ritmo acelerado.</p>	<p>1. Cortaduras.</p>
<b>6. Contacto térmico.</b>	<p>1. Imprudencia y exceso de confianza del personal, o en el caso de encender o apagar la caldera.</p>	<p>1. Quemaduras.</p>
<b>7. Caídas de personas al mismo nivel</b>	<p>1. Falta de orden y limpieza.</p> <p>2. Derrame o fuga de líquidos no controlado en el piso.</p>	<p>1. Golpes.</p> <p>2. Traumas cerrados.</p> <p>3. Esguinces.</p> <p>4. Fracturas</p>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Imprudencia del trabajador al movilizarse a un ritmo acelerado o distraído.</li> <li>4. Escaza señalización o iluminación.</li> </ol>	
<b>8. Caídas de objetos en manipulación.</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetos en el piso que obstruyan la libre circulación.</li> <li>2. Derrames en los corredores resbalosos.</li> <li>3. Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo.</li> <li>4. Iluminación insuficiente.</li> <li>5. Calzado inadecuado (no deslizante).</li> <li>6. Falta de atención del trabajador durante el desplazamiento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cortes por rotura de objeto.</li> <li>2. Golpes.</li> <li>3. Fracturas.</li> <li>4. Contusiones.</li> </ol>
<b>9. Temperatura (climatización – ventilación)</b>	Cuarto de caldera	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiempo de exposición del individuo a la temperatura en niveles alto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quemaduras por frío.</li> <li>2. Estrés térmico.</li> </ol>
	Cuarto de compresores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiempo de exposición del individuo a la temperatura del cuarto climatizado en temperatura bajas.</li> </ol>	
<b>10. Iluminación insuficiente</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenimiento inexistente o inadecuado de los equipos e instalaciones eléctricas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fatiga visual.</li> <li>2. Irritación ocular.</li> <li>3. Dolor de cabeza.</li> <li>4. Accidentes de golpes o</li> </ol>

			<p>choques contra objetos.</p> <p>5. Visión alterada.</p> <p>6. Falta de concentración y productividad.</p>
<b>11. Ruido.</b>		<p>1. Exponerse al ruido de equipos de trabajo durante un tiempo prolongado sin planificar sus intervalos de uso en una frecuencia alta.</p> <p>2. No usar el equipo de protección personal requerido (orejeras).</p>	<p>1. Disminución de la capacidad auditiva.</p> <p>2. Estrés.</p> <p>3. Dolor de cabeza</p> <p>4. Fatiga</p>
<b>Contacto con sustancias Agresivas</b>	13. detergentes.	1. Imprudencia del personal de limpieza al usar los productos químicos para dicho fin a un ritmo acelerado.	<p>1. Irritación del aparato respiratorio.</p> <p>2. Ardor en los ojos.</p> <p>3. Vómitos.</p> <p>4. Leve irritación en la piel.</p> <p>5. Malestar estomacal.</p>
	14. buffer	<p>1. Falta de orden y limpieza.</p> <p>2. Tiempo de exposición</p>	<p>1. Irritación en ojos y piel.</p> <p>2. Alergias.</p>
	15. Eriocromo	1. Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo.	<p>1. Alergias.</p> <p>2. Irritación en ojos y piel.</p>

	16. Gas LP	1. Realizar la manipulación de gas a un ritmo seguro.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ardor en ojos.</li> <li>2. Dificulta la respiración cutánea por lo que produce una ligera sofocación.</li> </ol>
	17. Limpiador multisuperficie, limpia contactos.	1. Realizar la manipulación de estos productos de manera insegura.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Irritación ocular y cutánea leve.</li> <li>2. Irritación gastrointestinal y respiratoria transitoria y leve.</li> <li>3. El contacto prolongado produce náuseas, edema pulmonar, dolor de cabeza, vértigo.</li> </ol>
	18.  VAPEN 230 300	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Imprudencia de parte del trabajador</li> <li>2. Falta de señalización en el área.</li> <li>3. No hacer uso de equipos de protección personal.</li> <li>4. Insuficiente ventilación en el área de trabajo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quemaduras.</li> <li>2. Dermatitis.</li> <li>3. Intoxicaciones y mareos.</li> <li>4. Afecciones del tubo digestivo.</li> <li>5. Afecciones bronco pulmonares y de</li> </ol>

			la piel, mucosas, ojos. 6. Cáncer a mediano plazo.
<b><u>Contactos con agentes biológicos</u></b>  <b>19. Virus, hongos, bacterias.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de limpieza o deficiencia de la misma.</li> <li>2. No realizar periódicamente los exámenes Médicos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resfriados.</li> <li>2. Alergias.</li> <li>3. Infecciones.</li> </ol>	
<b>20. Movimientos repetitivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monotonía de la tarea.</li> <li>2. Malos hábitos de posturas.</li> <li>3. Sillas o mesas inadecuados o en mal estado para el trabajador.</li> <li>4. Falta de charlas o capacitaciones sobre ergonomía del trabajo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dolor en articulaciones y músculos.</li> <li>2. Fatiga.</li> </ol>	
<b>21. Posturas estáticas.</b>			

Para conocer si las condiciones físicas representan un riesgo para el desempeño de los trabajadores se realizaron los siguientes cálculos tomando de referencia lo establecido en la ley 618. A continuación se presenta los cálculos de ruido, iluminación y temperatura.

#### **9.4. Ruido**

Desde el punto de vista del analista el ruido es un sonido no deseado. Las ondas de sonido se originan por la vibración de algún objeto, que a su vez establece una sucesión de ondas de compresión y expansión a través del medio que las

transporta (aire, agua y otros). Así, el sonido se puede transmitir no solo por el aire y los líquidos, también a través de los sólidos, como las estructuras de las herramientas.

Según la OSHA si la exposición total diaria consiste en varias exposiciones a diferentes niveles de ruido, entonces la dosis parcial se suma para obtener una exposición combinada:

$$D = 100 * \left( \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

Donde:

D=dosis de sonido

C=tiempo de exposición a niveles específicos de ruido (horas)

T= tiempo permitido a un nivel específico de ruido horas.

Para la medición del ruido en se han considerado la áreas de caldera y compresores es por eso que en esta área existe una mayor exposición al ruido.

La tabla muestra las mediciones de los niveles de ruido que se obtuvieron de cada una actividades:

Tabla 8 Mediciones de Ruido

Ruido en caldera:

1. En la caldera, los ruidos que de propagan están por debajo de los 85 dBA., el operador no toma muchos riesgos sin embargo siempre se deben de ocupar lo EPP sino se toman las medidas pertinentes de protección personal auditiva,

cuando se debe estar ejecutando funciones en el lugar de trabajo con el paso del tiempo este puede generar daños a la salud.

<b>Agente Físico Evaluado</b>  Razón social  Departamento / Municipio	<b>Ruido</b>				
	<b>INDUSTRIA</b>	<b>PROCESADORA</b>			
	<b>PROHUEVO, S.A.</b>				
	<b>Masatepe, Nicaragua</b>				
			85 dBA – Procesos		
Área	Puesto de trabajo	Horas de trabajo (Hrs)	Valor calculado (dBA)		Dosis máxima absorbida
			LAeq. T Min	LAeq. D Max	
<b>Taller de mantenimiento</b>	Sección abierta				
	<b>Caldera</b>	8	59.75	79.37	138%
<b>Compresores de amoniaco</b>	A B C	8	78	84.87	145%

Ruido en compresores de amoniaco:

1. Presencia de ruidos continuos en un buen rango aun permisible debido al proceso y capacidad instalada del área. (Equipos en funcionamientos compresores de amoniaco).
2. No hay permanencia del trabajador en el sitio tan a menudo solo cuando se realiza su debido mantenimiento aun así deben de cumplir con el uso de EPP ya que con el paso del tiempo se originan daños auditivo y perjudica al trabajador convirtiendo esto en un factor de riesgo.

### 9.5. Iluminación

La iluminación es importante en los lugares de trabajo porque permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más segura y productiva, ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado.

Las dos fuentes básicas de iluminación son: natural y artificial. Ambas se usan en industria procesadora Prohuevo, en ciertas áreas, como caldera y compresores.

La iluminación se clasifica según la ubicación de las luminarias en: directa, semi-directa, uniforme, indirecta, semi-indirecta.

### Tabla 8 Mediciones de Iluminación

La tabla muestra los tipos de iluminación que existen en las diversas áreas de la empresa:

#### 9.5.1. Área: Caldera.

Iluminación:

1. Iluminación óptima en los diferentes módulos del área generador de calor (Caldera) se encuentra en los rangos aceptables como lo podemos ver en la tabla1 Niveles de iluminación por tarea o actividad realizada ya que para el operador no hay tanto riesgo de iluminación que este afecte hacia él.

INDUSTRIA PROCESADORA PROHUEVO, S.A.							
MEDICIONES DE ILUMINACION (Lux)							
Área	Puesto /Sección	Fuentes	Iluminación (Lux)			Nivel permitido (Ley 618)	
			Calculado	Diferencia de Iluminación		Min	Max
				Uniformidad Lumínica	Min		
Caldera			0.9	260.25	287.87	300	500
Compresores de amoníaco	A B C		1.09	279.75	471	300	500

#### 9.5.2. Área: Compresores de amoníaco:

Iluminación:

1. Iluminación adecuada conforme a los requerimientos del lugar.
2. Sólo en un punto se propagan sombras producto de la ubicación de la fuente y el posicionamiento del ducto. Esta condición no representa una variable de riesgo para el personal que ejecuta funciones en el lugar ya que el operador no se mantiene con mucha frecuencia en esta área.

### 9.6. Temperatura

Para hacer la descripción del ambiente térmico de la empresa, se tomaron en cuenta las altas temperaturas que se generan en el área de trabajo de la empresa. El cuerpo humano, de sangre caliente, precisa para su supervivencia mantener una temperatura comprendida entre unos límites muy reducidos  $37^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ .

La reacción de la persona ante un ambiente térmico no presenta una respuesta homogénea en todos los casos, ya que mientras para unos puede significar una simple molestia para otros puede presentar unas manifestaciones concretas características del estrés térmico.

**Tabla9 Mediciones de Temperatura**

Área	Puesto	Tipo de trabajo	Org. del trabajo	TGBH	TGBH	Estrés térmico
				permitido	Calculado	
Caldera		Pesado	75%	31.00	34.36	110.82
		n.a	Físico	28.10	27.37	97.39
Compresores de amoníaco	a.	n.a	Mental			
	b.		25%			
	c.					

**Temperaturas:**

1. Estrés térmico por calor en las áreas de Caldera, la fuente directa es el calor cedido al medio derivado del generador de calor y las masas de aire caliente que recirculan en el interior del lugar. La medida organizativa de no permanencia en el sitio de parte del trabajador, representa una medida viable para controlar la deshidratación del personal de forma continua, ya que si este fuera permanente las 8 horas laborales el operador estará en peligro de riesgo de estrés térmico con un 110.82 siendo este un gran riesgo para el trabajador.

**Temperaturas:**

1. Confort térmico por calor.
2. Las masas de calor que se introducen en el sitio se disipan y no se quedan atrapadas lo que hace del lugar un ambiente seguro para ejecutar las funciones que se requieran.

## Clasificación de Áreas por Bloques según sus Riesgos

Por motivos un mejor orden y claridad en este estudio monográfico, los puestos de trabajo pertenecientes a cada área se agruparon en bloques. Dichos riesgos fueron detectados mediante un check list.

**Tabla 10 Clasificación de áreas y puestos de trabajo según sus riesgos**

Bloque	Área	Puestos de Trabajo	Trabajadores expuestos		
			H	M	T
1	Caldera	Operador	1	0	1
2	compresores	Operador	1	0	1
		<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

En los cuadros de valoración se muestran los riesgos que están presentes en dichos puestos por área, luego se realizó la evaluación de cada uno de los riesgos para saber si son: Trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable. Esto se realiza con el objetivo de ver cuales riesgos son más urgentes de solucionar.

La eliminación o reducción de estos riesgos se puede lograr realizando un Plan de Acción de Seguridad del Trabajo, que incluya cada uno de los puestos de la compañía.

**Tabla 11 Condiciones para calcular la probabilidad.**

<b>Código</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
<b>A</b>	Frecuencia de exposición a riesgos laborales mayor que media jornada.	Si	10	No	0
<b>B</b>	Medidas de control ya implantadas son adecuadas.	No	10	Si	0
<b>C</b>	Cumplimiento de requisitos legales y recomendaciones de buenas prácticas.	No	10	Si	0
<b>D</b>	Protección personal suministrada.	No	10	Si	0
<b>E</b>	Tiempo de mantenimiento de los EPP adecuado.	No	10	Si	0

<b>F</b>	Condiciones inseguras de trabajo.	Si	10	No	0
<b>G</b>	Trabajadores sensibles a determinados riesgos.	Si	10	No	0
<b>H</b>	Fallos en los componentes de los equipos y de los dispositivos de EPP.	Si	10	No	0
<b>I</b>	Actos inseguros de las personas.	Si	10	No	0
<b>J</b>	Se llevan estadísticas de accidentes.	No	10	Si	0
<b>Total:</b>			<b>100</b>		

Fuente: (ACUERDO MINISTERIAL JCHG-000-08-09 Procedimiento técnico de higiene y seguridad del trabajo para la evaluación de riesgos en los centros de trabajo)

Los factores de riesgo se evaluaron de acuerdo a las condiciones de la tabla y la relación que tenga con el puesto, si existe ésta lo valoramos con 10, en caso contrario se le dio el valor de cero (0). Cuando la condición no aplica a la evaluación la casilla de indicador y valor se rellenan con “N/A”. El porcentaje total

corresponde a 100, éste se divide entre la sumatoria de los “si” y los “no”, el cociente es el valor que sustituye a los valores “10” reflejados en la tabla.

Se utilizó como referencia la siguiente tabla para calcular la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

**Tabla 12 calificación cualitativa y cuantitativa de la probabilidad de riesgo**

Probabilidad	Significado	
	Cualitativo	Cuantitativo
<b>Alta</b>	Ocurrirá siempre o casi siempre el daño	70-100
<b>Media</b>	Ocurrirá en algunas ocasiones	30-69
<b>Baja</b>	Ocurrirá raras veces	0-29

Fuente: (ACUERDO MINISTERIAL JCHG-000-08-09 Procedimiento técnico de higiene y seguridad del trabajo para la evaluación de riesgos en los centros de trabajo)

**Tabla 15 severidad del riesgo**

Severidad del Daño	Significado
<p><b>Baja</b></p> <p><b>Ligeramente Dañino</b></p>	<p>Daños superficiales (pequeños cortes, magulladuras, molestias e irritación de los ojos por polvo). Lesiones previamente sin baja o con baja inferior a 10 días.</p>
<p><b>Medio</b></p> <p><b>Dañino</b></p>	<p>Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas, amputaciones menores graves (dedos), lesiones múltiples, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esquelético, intoxicaciones previsiblemente no mortales, enfermedades que lleven a incapacidades menores. Lesiones con baja prevista en un intervalo superior a</p>
	<p>los 10 días.</p>
<p><b>Alta</b></p> <p><b>Extremadamente Dañino</b></p>	<p>Amputaciones muy grave (manos, brazos) lesiones y pérdidas de ojos; cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida, lesiones muy graves ocurridas a varias o a muchas personas y lesiones mortales.</p>

Fuente: (ACUERDO MINISTERIAL JCHG-000-08-09 Procedimiento técnico de higiene y seguridad del trabajo para la evaluación de riesgos en los centros de trabajo, s.f.)

A través de la matriz de riesgo (véase tabla16) se realizó una estimación de estos, al buscar la intersección de la probabilidad de ocurrencia con la severidad del daño. El punto donde se intersectan ambas es el riesgo estimado para el factor de riesgo en estudio.

**Tabla 13 matriz de riesgo.**

		Severidad del Daño		
		BAJA Ligerament e Dañino	MEDIA Dañino	ALTA Extremadamente Dañino
Probabilidad	BAJA	Trivial	Tolerable	Moderado
	MEDIA	Tolerable	Moderado	Importante
	ALTA	Moderado	Importante	intolerable

Seguridad del trabajo para la evaluación de riesgos en los centros de trabajo, s.f.)

Como último paso en base a la siguiente jerarquía se hace un criterio de prioridades de los factores de riesgo.

- 1) Intolerable
- 2) Importante
- 3) Moderado

4) Tolerable

5) Trivial

De acuerdo a las jerarquías de prioridades se deben establecer controles de prevención de los riesgos evaluados de la siguiente manera:

- Intolerable: Debe de prohibirse el trabajo hasta que elimine o reduzca el riesgo.
- Importante: No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
- Moderado: Precisar acciones de control implementándolas en periodos establecidos y hacer esfuerzos para reducir el riesgo.
- Tolerable: No es necesario mejorar las acciones preventivas establecidas pero si, se deben de considerar soluciones o mejoras económicas más rentables y comprobar periódicamente que las medidas de control son eficientes para cada riesgo.
- Trivial: No requiere de acción específica, pero se deben de considerar la eliminación de todo peligro para la salud del trabajador.

Para la evaluación en planta procesadora Prohuevo se tomaron en cuenta las siguientes áreas: caldera y compresores.

A continuación se presenta la evaluación de la probabilidad y severidad encontrada en cada una de las áreas mencionas anteriormente.

**Tabla 14 Evaluación de riesgo Bloque 1**

BLOQUE 1																						
Trabajadores Expuestos		EVALUACION		Estimación de la Probabilidad de Riesgos										Severidad		Estimación del Riesgo						
Hombres: 1	Total: 1	Inicial: X	Fecha de la evaluación: 11/04/2019	A	B	D	E	F	G	H	I	J	Totales	Nivel de Probabilidad	Ligeramente Dañado (LD)	Daño D	Extremadamente Dañado (ED)	Trivial (T)	Tolerable (TL)	Moderado (M)	Importante (IM)	Intolerable (IN)
Mujeres: 0		Seguimiento:	Fecha de la última evaluación:																			
Ubicación: Área de caldera				Factores de Riesgos	N°	Identificación de Peligros																
	1	<i>Contacto eléctrico directo e indirecto (tomacorrientes)</i>					0	0	10	10	10	10	10	0	10	70	ALTA		D			TL
	2	<i>Incendio</i>		0	10	0	10	10	10	0	10	10	70	ALTA		D			TL			
Condiciones	3	<i>Explosión (emanaciones de químicos)</i>		0	10	10	0	10	10	10	0	10	70	ALTA			ED			M		
	4	<i>Contacto con herramientas de trabajo (llaves fijas, Allen)</i>		10	10	0	10	10	0	0	10	0	60	MEDIA	LD				T			
De seguridad	5	<i>Caídas de personas a un mismo nivel (piso resbaloso o mojado)</i>		10	10	10	0	10	10	10	10	10	90	ALTA	LD				T			
	6	<i>Caídas de objetos en manipulación (llaves a la hora de mantenimiento)</i>		10	0	10	10	0	0	0	10	10	60	MEDIA	LD				TL			

Condiciones Higiénico Industriales	Contaminantes Físicos	7	<i>Temperatura (ventilación)</i>	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	70	ALTA		D				M	
		8	<i>Iluminación insuficiente (lámparas, luminarias)</i>	10	10	0	10	10	0	10	10	10	0	70	ALTA	LD			T			
		9	<i>Ruido (caldera en funcionamiento)</i>	10	10	10	0	10	10	10	0	10	0	70	ALTA		D			TL		
	Contaminantes Químicos	10	<i>Detergentes Buffer Eriocromo Edta</i>	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	80	ALTA		D			T		
		11	<i>Partículas en suspensión (polvo)</i>	10	10	10	10	0	0	0	0	10	0	50	MEDIA	LD				T		
		12	<i>Gas LP</i>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	90	ALTA					ED		IM
	Contaminantes Biológicos	13	<i>Virus, hongos, bacterias</i>	10	0	0	0	0	0	0	10	10	10	40	MEDIA	LD				T		
Trastornos Musco-esquelético		14	<i>Movimientos repetitivos</i>	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	20	BAJA		D					M

### **9.7. Interpretación de la tabla Evaluativa del Bloque 1 caldera.**

Se identificaron 14 peligros, 6 de seguridad, 3 de factor físico, 3 de factor químico, 1 de factor biológico y 1 de trastornos músculo-esqueléticos.

La severidad del daño en su mayoría es ligeramente dañina, seguido de dañina, ese último aplicable al uso de equipos eléctricos, que si bien se les brinda mantenimiento, sus consecuencias aplican a que estén en esta categoría.

Respecto al peligro de caídas de personas al mismo nivel, la limpieza que se hace en las instalaciones ha demostrado ser buena ya que se mantiene por lo general con derrames de agua y se evita cualquier accidente tomando en cuenta que pueden existir distracciones al caminar, se obtuvo un nivel de probabilidad alta y una estimación tolerable.

En la entrevista realizada al personal, no se encontró ningún precedente de accidentes o incidentes causados por caídas de objetos en manipulación cuya severidad es ligeramente dañina y su estimación tolerable.

El operador de caldera se expone a la emanación de vapores de ácido cuando se realiza operaciones en caldera, para lo cual no cuentan con una mayor ventilación del área y La estimación de probabilidad en esta situación resultó alta, su severidad dañina y su estimación moderado.

Cabe mencionar que el personal también se encuentra expuesto al ruido de los equipos de caldera mientras estos se encuentran es su debido funcionamiento. En este caso se obtuvo una probabilidad alta, una severidad de dañina y una estimación tolerable.

El operador se expone a diversos contaminantes químicos los cuales ellos tienen contacto con Buffer eriocromo EDTA para medir la dureza del agua es este caso obteniendo una probabilidad alta, una severidad de dañina y una estimación trivial

excepto en el caso del Gas LP que es extremadamente dañino una estimación importante, según la ley en el Artículo 205.- Las calderas para establecimientos industriales deberán instalarse de acuerdo a su clasificación, en edificios separados, exclusivos y aislados, de construcción resistente al fuego. Por razón se recomienda que el área de caldera cumpla con lo establecido de la ley así evitar accidentes provocados por el mayor factor que es el gas en el cual la empresa tendrá que llevar acabo la ventilación, extracción usadas comúnmente para el control del calor ya que una vez teniendo una buena ventilación lo que es el gas se propaga de una manera más abierta en caso de una emergencia de perjudicar al operador y este siempre teniendo en cuenta su equipo de protección personal confiable y que cumpla con sus estándares de seguridad apropiados regidos por la ley.

Cabe destacar que algo inherente en todo puesto de trabajo es la presencia del riesgo de posturas estáticas y movimientos repetitivos donde predominan ciertos actos de imprudencia y malas costumbres que pueden traer consigo dolores físicos en un determinado tiempo, el trabajador disponga en este caso de un buen espacio funcional. Sumado a esto, también está presente un mal levantamiento de carga ejercida en algún mantenimiento que este opere en caldera.

Tabla 15 Evaluación de riesgo Bloque 2

BLOQUE 2																								
Trabajadores Expuestos		EVALUACION		Estimación de la Probabilidad de Riesgos										Severidad		Estimación del Riesgo								
Hombres:	Total: 1	Inicial: X	Fecha de la evaluación: 11/04/2019	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Totales	Nivel de Probabilidad	Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)	Trivial (T)	Tolerable (TL)	Moderado (M)	Importante (IM)	Intolerable (IN)	
Mujeres: 0		Seguimiento:	Fecha de la última evaluación: La misma																					
Ubicación: Área de compresores																								
Factores de Riesgos	Nº	Identificación de Peligros																						
Condiciones De seguridad	1	<b>Contacto eléctrico directo e indirecto (tomacorrientes)</b>		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	ALTA		D				TL			
	2	<b>Incendio</b>		0	0	0	10	10	10	0	0	10	10	50	MEDIA		D				TL			
	3	<b>Explosión (Equipos sobre calentado)</b>		0	0	10	0	0	0	10	10	0	0	30	BAJA			ED				M		
	4	<b>Contacto con herramientas de trabajo (llaves fijas, Allen)</b>		10	0	0	0	10	10	10	10	10	0	50	MEDIA	LD				T				
	5	<b>Caídas de personas a un mismo nivel (piso resbaloso o mojado)</b>		10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	50	MEDIA	LD				T				
	6	<b>Caídas de objetos en manipulación (llaves a la hora de mantenimiento)</b>		10	10	10	0	0	0	0	10	10	0	50	MEDIA	LD						TL		



Condiciones Higiénico Industriales	Contaminantes Físicos	7	<i>Temperatura / ventilación</i>	10	10	0	0	0	0	0	10	10	10	50	MEDIA	LD			TL		
		8	<i>Iluminación insuficiente (lámparas, luminarias)</i>	10	0	0	0	10	0	10	10	0	10	50	MEDIA	LD			T		
		9	<i>Ruido (Compresores funcionamiento)</i>	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	90	ALTA		D		T		
	Contaminantes Químicos	10	<i>Detergentes Vapen AMONIACO</i>	10	10	10	0	10	0	10	10	10	0	70	Alta		D				IM
		11	<i>Partículas en suspensión (polvo)</i>	10	0	0	0	0	0	10	10	10	10	50	MEDIA	LD			T		
		12	<i>Virus, hongos, bacterias</i>	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0	30	BAJA	LD			T		
Trastornos Musculo-Esqueletic	13	<i>Movimientos repetitivos</i>	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	20	BAJA		D				M	

### **9.8. Interpretación de la tabla Evaluativa del Bloque 2 Compresores**

Se identificaron 13 peligros, 6 de seguridad, 3 de factor físico, 2 de factor químico, 1 de factor biológico y 1 de trastornos músculo-esqueléticos.

La severidad del daño en su mayoría es ligeramente dañina, seguido de dañina, aplicable al uso de equipos eléctricos, que si bien se les brinda su debido mantenimiento.

Respecto al peligro de caídas de personas al mismo nivel, en esta área está controlada se evita cualquier accidente posible, se obtuvo un nivel de probabilidad media y una estimación trivial.

En la entrevista elaborada al personal, no se encontró ningún precedente de accidentes o incidentes causados por caídas de objetos o herramientas de trabajo en manipulación cuya severidad es ligeramente dañina y su estimación tolerable.

El operador de compresores, cuentan con una buena ventilación del área y La estimación de probabilidad en esta situación resultó alta, su severidad ligeramente dañina y su estimación tolerable.

Cabe mencionar que el personal también se encuentra expuesto al ruido de los equipos de los compresores mientras estos se encuentran es su completo funcionamiento. En este caso se obtuvo una probabilidad alta, una severidad de dañina y una estimación trivial.

El operador se expone a contaminantes químicos los cuales ellos tienen contacto con vapor que es exclusivamente para tratar el agua de los compresores en este caso obteniendo una probabilidad alta, una severidad de dañina y una estimación importante y teniendo en cuenta la sustancia química que es el amoníaco esta es relativamente dañina es un gran riesgo para el operario si llegara a dar una fuga. Su estimación importante, según la ley 618 del artículo 36 al artículo 39 este se

resume: control en el uso, vigilancia, identificación clara autorizada de los productos químicos, se debe remitir al ministerio del trabajo fichas de seguridad. Para minimizar los riesgos eminentes en esta área la empresa deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de protección adecuada establecida con la ley, ventilación suficiente del área es esencial facilitar el escape de gas localmente, disponer de fuentes para el lavado de los ojos y de duchas de seguridad en el lugar de trabajo para así de esta manera evitar los riesgos pertinentes que pueden afectar directamente al trabajador.

Cabe destacar que algo inherente en todo puesto de trabajo es la presencia del riesgo de posturas estáticas y movimientos repetitivos donde predominan ciertos actos de imprudencia y malas costumbres que pueden traer consigo dolores físicos en un determinado tiempo, el trabajador disponga en este caso de un buen espacio funcional. Sumado a esto, también está presente un mal levantamiento de carga ejercida en alguna herramienta de trabajo a la hora de realizar el mantenimiento que este opere en compresores que por lo general es semanal.

Identificación de Peligros/ Factores de Riesgos	Bloque	Medidas preventivas/ Peligro identificado	Información/ Formación sobre este peligro	Riesgo controlado	
				Sí	No
<b>1. Contacto eléctrico directo e indirecto.</b>	1 al 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos los tomacorrientes que se encuentra están en buen estado.</li> <li>- Desconectan los equipos después de utilizarlos.</li> <li>- Los breakers están debidamente rotulados.</li> <li>- Al finalizar la jornada laboral, se desconectan todos los aparatos eléctricos.</li> </ul>	<p>Capacitaciones. Plan de emergencia.</p>	Si	
<b>2. Incendio</b>	1 al 2	<p>Se mantienen las zonas de circulación y salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos. Se mantiene un buen orden y limpieza de</p>	<p>Capacitaciones. Plan de emergencia.</p>		No

		las áreas. Las salidas de emergencia permanecen abiertas. Ante cualquier manifestación poco común de los equipos.			
<b>3. Explosión</b>	1 al 2	Se le brinda mantenimiento periódico a las plantas eléctricas y a los equipos de trabajos.	Capacitaciones. Plan de emergencia.	Si	
<b>4. Caídas de personas a un mismo nivel.</b>	1 al 2	Cuando se realizan labores de limpieza, se deja una señalización visible que indique que el piso está mojado.	Capacitaciones. Plan de emergencia		No
<b>5. Contactos con herramientas y equipos</b>	1 al 2	Realización de mantenimiento adecuada y conocimiento de las herramientas a usar de los equipos en las áreas.	Capacitaciones	Si	
<b>6. Caídas de</b>					

Se puede observar que la mayor parte de los peligros identificados no están controlados y por ende está latente la posibilidad de que ocurra algún accidente

<b>Herramienta por manipulación.</b>	1 al 2	Orden de cada herramienta según su uso y clasificación de este	Capacitaciones		No
<b>7. Temperatura.</b>	1	En el área de caldera se regula la temperatura del aire con una mayor ventilación del área.	No		No
	2	En los compresores la temperatura es mayormente controlada.			
<b>8. Iluminación deficiente.</b>		Se hace uso de lámparas LED.	No		No
	1 al 2	Se trabaja con luz natural y artificial.			
<b>9. Ruido.</b>	1 al 2	Se les brinda mantenimiento preventivo a los equipos de caldera y compresores en su funcionamiento por lo general estos generan ruidos.	No		No
<b>11., detergentes.</b>		Manipulación con una medida acorde			No
<b>12. Partículas en suspensión (polvo).</b>	1 al 2	El personal de limpieza trabaja de un ritmo seguro para	No		No

		no esparcir partículas de polvo.			
<b>13. Gas LP.</b>	1	<p>El gas LP se almacena en una área segura y aislada.</p> <p>Se manipula el gas LP a un ritmo seguro. Y solo el personal autorizado tiene derecho a esa área que es restringido en este caso solo personal de mantenimiento.</p>	Plan de Emergencia.	Sí	
<b>14. Sustancias química Buffer, EDT eriocromo,</b>	1	Los productos químicos se manipulan de una manera segura en caldera.	No		No
<b>15. Virus, hongos, bacterias.</b>	1 al 2	Se realiza limpieza periódica de todos los edificios. Se realizan exámenes médicos ocupacionales.	Plan de Emergencia.	Sí	
	1 al 2	El personal de limpieza utiliza guantes de plástico			

		al realizar sus labores. Se realizan exámenes médicos ocupacionales.			
<b>16. Movimientos repetitivos.</b>	1 y 2	Pequeñas pausas al realizar los	No		No
	1 y 2	mantenimientos.	No		No

derivados de los mismos, por lo que se requiere una acción inmediata para evitar perjuicios y daños que comprometan la salud y vida de los empleados.

### 9.9. Mapa de riesgo para identificar los peligros en la empresa Industria procesadora Prohuevo.

El mapa de riesgo es un documento que contiene información sobre los riesgos laborales que existen en una empresa, en este se pueden identificar y localizar los peligros, conocer el número de trabajadores expuestos a diferentes factores de riesgos.

Para identificar los peligros, riesgos y factores de riesgos de cada área y puesto de trabajo se utilizó la siguiente clasificación.



El artículo 20 del acuerdo ministerial nos define cuatro fases que se deben

### Figura 1 Factores de Riesgo

considerar para realizar un mapa de riesgo:

Fase 1. Caracterización del lugar

Fase 2. Dibujo de la planta del proceso

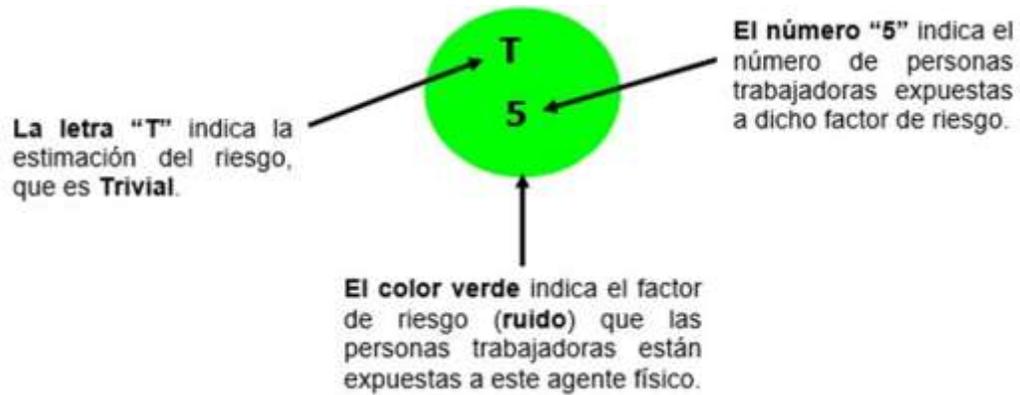
Fase 3. Ubicación de los riesgos

Fase 4. Valoración de los riesgos

La caracterización del lugar y la valoración de los riesgos se realizaron para la evaluación de riesgos, esa misma información se utilizó para elaborar el mapa de riesgo. Los riesgos se identificaron con una de las cinco categorías:

1. Trivial (T)
2. Tolerable (TL)
3. Moderado (M)
4. Importante (IM)
5. Intolerable (IN)

En el mapa se incorpora un círculo con el color de del factor de riesgo, la inicial del riesgo estimado y el número de personas expuesta. El ejemplo refleja en la ilustración siguiente:



**Figura 2 Forma de ilustrar los grupos de factores de riesgos**

Fuente: Acuerdo ministerial JCHG-000-08-0.

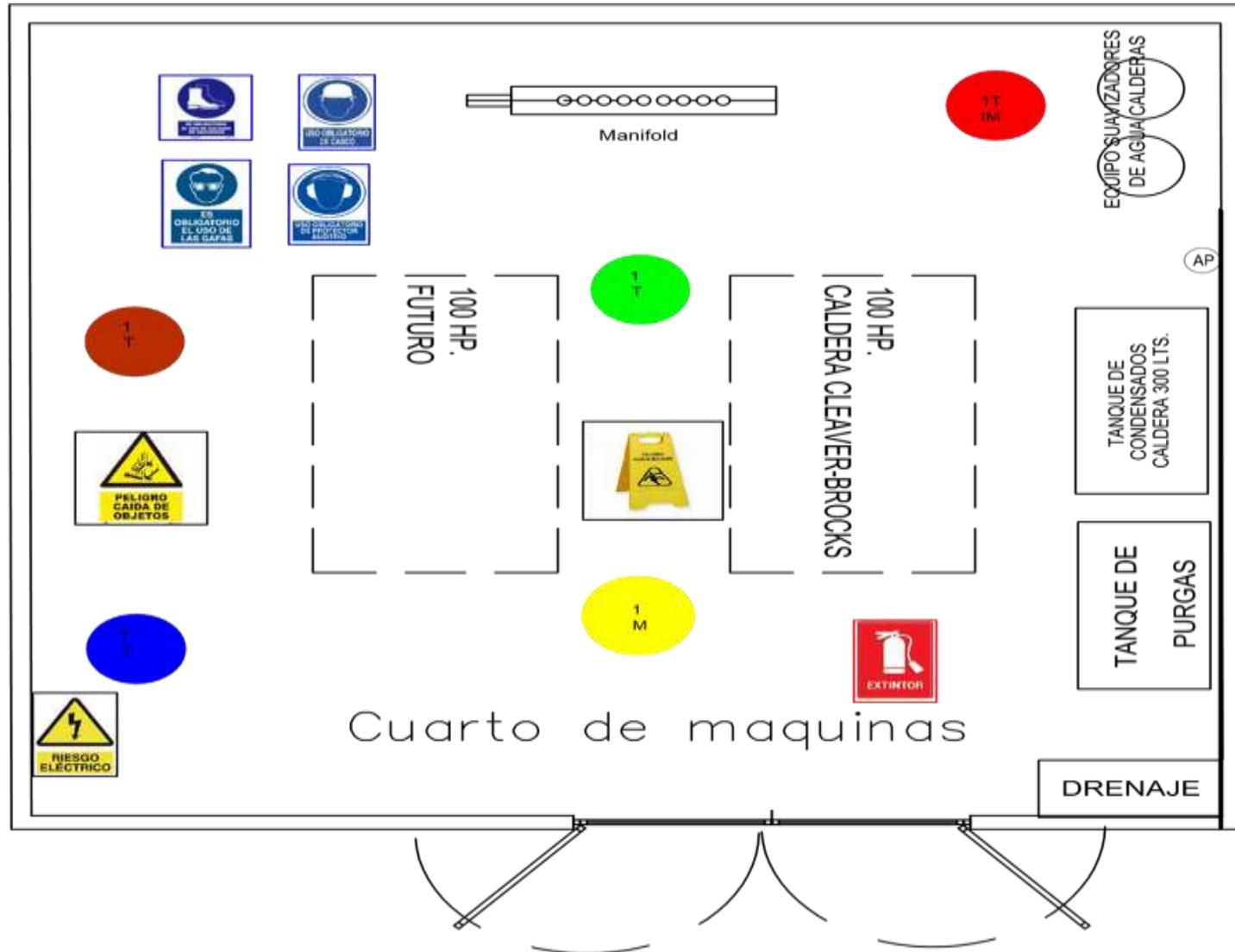


Figura 3 Mapa de riesgo del Área de caldera

Leyenda			
Color	Factor de riesgo	Categoría Estimación del riesgo	Numero de trabajadores expuestos
	Agente Físico	Trivial (T)	1
	Agente Químico	Trivial (T) Importante (IM)	
	Agente Biológico	Trivial (T)	
	Musculo Esqueletico y Organización de trabajo	Moderado (M)	
	Condicion de seguridad	Trivial (T)	

Señales de advertencia	
	Riesgo Electrico
	Peligro suelo mojado
	Peligro Caída de objetos
Señales de obligación	
	Proteccion obligatoria auditiva
	Proteccion Obligatoria Visual
	Proteccion Obligatoria de calzado
	Protección Obligatoria CASCO
Señales lucha contra incendio	
	Extintor

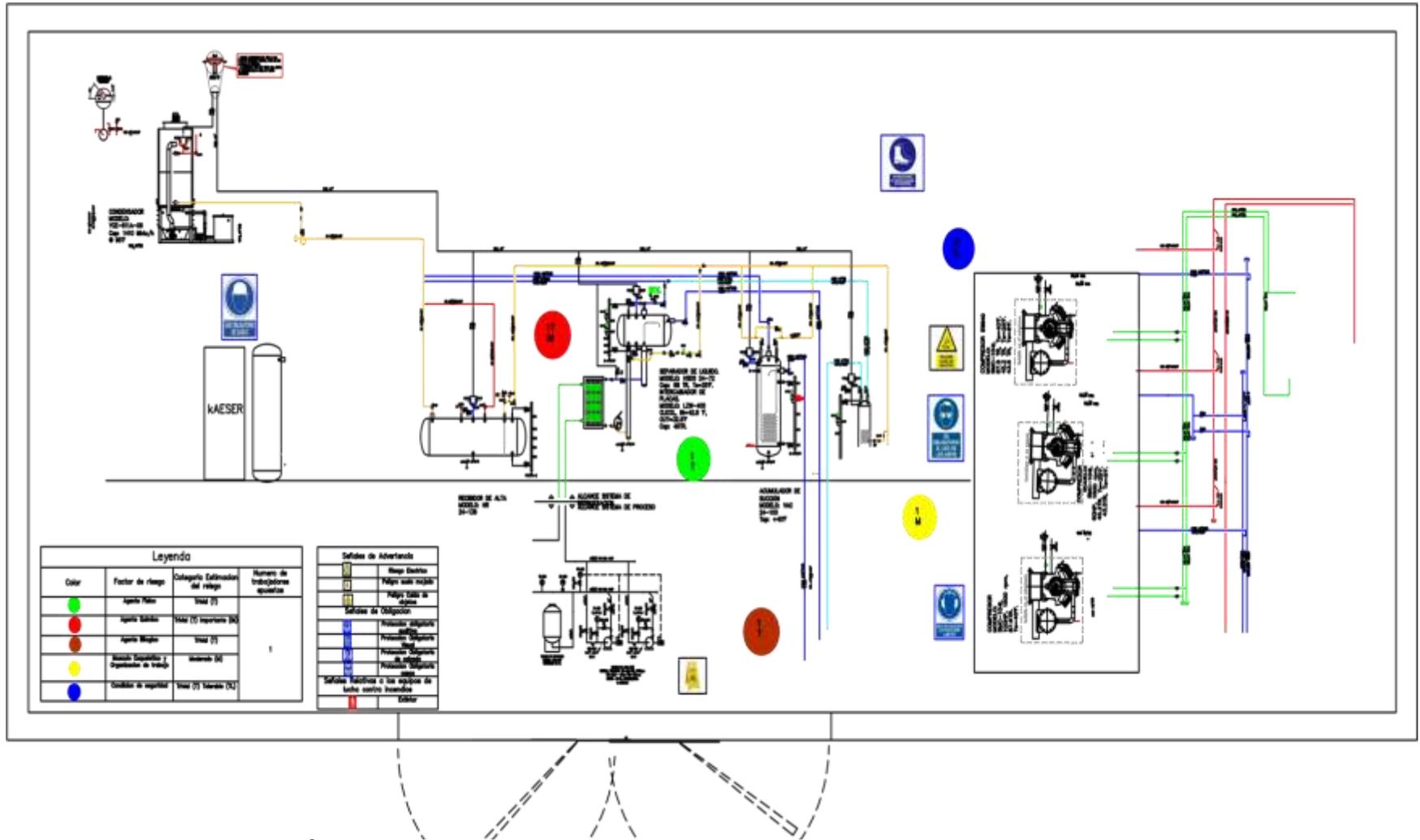


Figura 4 Mapa de riesgo Área de compresores de amoníaco

Facilitado por la empresa Prohuevo

Leyenda			
Color	Factor de riesgo	Categoría Estimación del riesgo	Numero de trabajadores expuestos
	Agente Físico	Trivial (T)	1
	Agente Químico	Trivial (T) Importante (IM)	
	Agente Biológico	Trivial (T)	
	Musculo Esqueletico y Organización de trabajo	Moderado (M)	
	Condición de seguridad	Trivial (T) Tolerable (TL)	

compresores de amoniaco	
líneas representación de sus colores	
<b>Amarillo</b>	válvula de seguridad gas y alta presión
<b>Azul</b>	Succión de presión
<b>Verde</b>	Agua
<b>Celeste</b>	Baja temperatura
<b>Rojo</b>	Descarga de presión

Señales de Advertencia	
	Riesgo Electrico
	Peligro suelo mojado
	Peligro Caída de objetos
Señales de Obligacion	
	Proteccion obligatoria auditiva
	Proteccion Obligatorio Visual
	Proteccion Obligatoria de calzado
	Proteccion Obligatoria casco
Señales Relativas a los equipos de lucha contra incendios	
	Extintor

### 9.10. Acción

Una vez realizada la Evaluación de los riesgos, se extraen los riesgos que son Moderados, Importantes e Intolerables y estos deben de tomarse en cuenta como acción primordial en el Plan de Intervención y en cualquier otra acción en trayecto a la eliminación de los riesgos para los colaboradores.

Los Intolerables deben de atacarse primero, es decir todas las fuerzas de Seguridad de la empresa deben estar dirigidas a eliminar o disminuir la ocurrencia de estos o por lo menos disminuir los factores de riesgo. Los factores de riesgos son diversos y pueden estar alrededor nuestro entorno sin darnos cuenta, por ejemplo prácticas comunes que realizamos a diario pueden ser peligrosas y lo desconocemos.

**Tabla 16 Riesgo no controlados de Área de caldera**

	Área	<i>Caldera</i>
Moderado		1) Explosión (Emanaciones de químico). 2) Temperatura 3) Movimientos repetitivos.
Importante		1) Contacto con Gas LP.
Intolerable		No hay.

**Tabla 17 Riesgos no controlados de Área de compresores**

	Área	<b>Compresores</b>
Moderado		1) Explosión (Equipos sobrecalentados) 2) Movimientos repetitivos.
Importante		1) Contacto con el amoníaco
Intolerable		No hay



# Plan de Seguridad del Trabajo Industria Procesadora ProHuevo Nicaragua S.A.

## **10. Plan de acción de seguridad del trabajo industria procesadora Prohuevo.**

### **10.1. Introducción**

Después de la evaluación de los riesgos en la empresa, se procedió a realizar la propuesta del plan de acción, este consiste en la elaboración de medidas preventivas antes los riesgos que puedan surgir. Contiene un conjunto de actividades para conseguir una mejora continua de las condiciones de higiene y seguridad del trabajo dentro de la empresa de acuerdo a los riesgos en general, pero sobre todos los que no están controlados.

Por lo tanto, una vez estimado el riesgo, este plan permitirá definir acciones requeridas para prevenir un daño a la salud de los empleados. Adicionalmente, se propondrá un programa de capacitaciones en materia de higiene y seguridad laboral y se hará referencia a los equipos de protección personal que se necesitarían en cada caso específico, y promover un ambiente de trabajo más seguro.

Este plan de acción se elaboró de acuerdo a un formato establecido por el MITRAB el que incluye:

- Área
- Peligro identificado
- Medidas preventivas y/o acción requerida
- Responsable de la ejecución
- Fecha inicio y finalización
- Comprobación eficacia de la acción (firma y fecha)

Asimismo se elaboró la propuesta de un mapa de riesgo y un mapa de la posible ruta de evacuación en la empresa.

## 10.2. Plan de Acción.

**Tabla 18 Áreas: Caldera-Compresores**

N°	Peligro identificado	PLAN DE ACCION			
		Medidas preventivas y/o Acción requerida	Responsable de la ejecución	Fecha inicio y finalización	Comprobación eficacia de la acción (Firma y Fecha)
1	Contacto eléctrico directo e indirecto	Realizar inspecciones de seguridad a las conexiones eléctricas.	Gerencia General y Comisión Mixta junto con especialistas en la materia.		
		Realizar el debido mantenimiento preventivo a los equipos conexiones eléctricas.			
		Los circuitos de cada uno de los elementos del panel eléctrico deben ser fácilmente individualizables, identificados rotulados y de fácil acceso.			

		Cambiar las lámparas y luminarias que presenten desperfectos o hayan agotado su vida útil			
2	Incendio	Disponer de señalización de emergencia (extintores en buen estado).			
		Todas las entradas y salidas deben encontrarse en buenas condiciones.			
		Las salidas de emergencia deben abrirse hacia el exterior libre de obstáculos.			
		Obedecer la señalización de no fumar en los lugares de trabajo.			
		Disponer de medios de detectores de humo, extintores, mangueras y sistemas de alarma en buenas condiciones.			
		Disponer de brigadas de primeros auxilios, evacuación y contra incendios. (capacitaciones)			
3	Explosión	Exigir al fabricante las fichas y etiquetas de datos de seguridad de todos los productos a utilizar en el área de trabajo.			

4	Contacto con herramientas de trabajo	Confirmar el buen estado de los equipos de trabajo (llaves allen, desarmadores etc.).			
		Guardar los equipos de trabajo después de usarlos.			
5	Contacto térmico	Atender las instrucciones del fabricante en relación con el uso de equipos que se exponen a temperaturas.			
		Abastecer el botiquín de primeros auxilios con medicamentos para curar lesiones por contacto térmico.			
		En el desarrollo de tareas con riesgo de caída a distinto nivel, evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.			
6	Caídas de personas a un mismo nivel				
		Mantener en todo momento el orden y limpieza en los locales de trabajo. (derrames) de agua en el área			
		Facilitar el calzado de seguridad con suela antideslizante evitar caídas.			
		Evitar la obstaculización de objetos.			

7	Caídas de objetos en manipulación	Inspeccionar la carga antes de manipular cualquier herramienta de trabajo a la hora de hacer el mantenimiento.			
		Utilizar guantes antideslizantes.			
8	Temperatura	Establecer corrientes de aire a modo ventilación natural o forzada.			
		Mantener el área en constante limpieza Reducir tiempo de exposición o programar pausas.			
9	Iluminación insuficiente	Trabajo con luz natural y artificial Proporcionar suficiente iluminación. Realizar mantenimiento a las fuentes luminosas.			
10	Ruido	Realizar mantenimiento adecuado preventivo a los equipos (compresores-caldera)			
		Facilitar orejeras a cada área que lo requiera, y para cada operador.			
11	Contacto con sustancias químicas nocivas	Exigir al fabricante las fichas y etiquetas de datos de seguridad de los productos químicos. (buffer,EDTA,Vapen)			

		Evitar contacto con ojos y la piel usando guantes aislantes de látex y/o plástico.			
		No debe guardarse la Gas LP en lugares donde pueda reaccionar.			
		Brindar capacitación sobre el riesgo químico.			
<b>12</b>	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	Los trabajadores deben tener suficiente preparación al manipular estas sustancias VAPENS			
		Facilitar a los trabajadores guantes, gafas o protector de cara y mascarilla.			
		Facilitar capacitación sobre riesgo químico.			
<b>13</b>	Contacto biológico	Mantener un buen orden y limpieza en las áreas de trabajo.			
		Realizar inspecciones periódicas de las condiciones de higiene de las instalaciones.			
		Proporcionar guantes de látex al personal de Limpieza.			
<b>14</b>	Movimientos repetitivos	Gestionar capacitaciones y/o charlas sobre riesgos Músculo- esqueléticos.			



		Realizar inspecciones periódicas de las condiciones de seguridad de los lugares de trabajo			
		Planear los levantamientos de acuerdo a la zona del trabajo y posición física del trabajador.			
		Utilizar cinturones de fuerza en buenas condiciones.			

### 10.3. Programa de Capacitación.

**Tabla 19 Programa de capacitación**

Programa de Capacitación de Seguridad e Higiene Ocupacional para industria procesadora Prohuevo S.A.				
Nombre de la capacitación	Objetivo	Dirigido a	Responsable	Fecha a ejecutar
Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo	Inducir a los trabajadores el conocimiento de las normativas dispuestas en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo	Trabajadores en general	Gerente de Gestión de Capital Humano y Responsable de la Comisión Mixta (en coordinación con el MITRAB)	

<p>Organización y Gestión de la Higiene y Seguridad</p>	<p>Proporcionar los procedimientos técnicos y requisito a cumplir para constituir la comisión mixta, elaboración del reglamento de funcionamiento interno de la comisión, plan de trabajo en la elaboración del reglamento técnico organizativo en materia de higiene y seguridad del trabajo.</p>	<p>Gerentes, y jefes de área junto con la Comisión Mixta.</p>	<p>Gerente de Gestión de Capital Humano y Responsable de la Comisión Mixta (en coordinación con el MITRAB)</p>	
<p>De los accidentes, su investigación y sus costos</p>	<p>Obtener herramientas para investigar causas y costos que conllevan a</p>	<p>Comisión Mixta y Trabajadores en General</p>	<p>Gerente de Gestión de Capital Humano y Responsable</p>	
	<p>Accidentes de trabajo.</p>		<p>de la Comisión Mixta</p>	

Factores de Riesgo Ocupacional	Dar a conocer la clasificación y consecuencias de los factores de riesgo.	Comisión Mixta y trabajadores en general.	Gerente de Gestión de Capital Humano y Responsable de la Comisión Mixta (en coordinación con el MITRAB)	
Evaluación y elaboración del mapa de riesgo laboral	Dar a conocer los Procedimientos técnicos en el desarrollo de la evaluación de los riesgos en los lugares de trabajo y procedimiento para elaborar el mapa de riesgo de los aspectos evaluados.	Comisión Mixta.	Responsable de la Comisión Mixta (en coordinación con el MITRAB)	

Equipos de protección personal	Dar a conocer a los trabajadores de la importancia en la utilización de los equipos de protección personal.	Trabajadores en general	Responsable de la Comisión Mixta (en coordinación con personas de inducción a EPP acreditadas por el MITRAB)	
Prevención y Control de Incendios	Proporcionar los conocimientos y el entrenamiento	Personal directivo, Comisión Mixta, trabajadores	Personal especializado del Cuerpo de Bomberos	
	adecuado a fin de tomar las primeras acciones ofensivas, que serán determinantes y harán la diferencia entre un incendio pequeño y un verdadero desastre.	en general.		

Riesgo Químico	Dar a conocer la clasificación de los químicos, medidas e prevención y control, rotulación y almacenamiento de productos químicos.	Comisión Mixta, trabajadores en general	Personal especializado del Cuerpo de Bomberos, Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo.	
Riesgo Eléctrico	Proporcionarles a los participantes los procedimientos técnicos en la prevención de los riesgos eléctricos.	Comisión Mixta, trabajadores en general.	Gerente de Gestión de Capital Humano y Responsable de la Comisión Mixta (en coordinación con el MITRAB)	
Salud Ocupacional	Proveer a los involucrados en Salud ocupacional, los conocimientos fundamentales de las patologías de origen ocupacional, desde su base	Comisión mixta. Trabajadores en general.	Gerente de Gestión de Capital Humano y Responsable de la Comisión Mixta (en coordinación	

	conceptual, con la solidez científica		con el MITRAB)	
	en cada caso y su debido fundamento práctico.			

#### **10.4. Requisitos de un Equipo de Protección Personal**

- 1) Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- 2) Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- 3) Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- 4) Debe tener una apariencia atractiva.

#### **Clasificación de equipos de protección personal**

##### **10.4.1. Protección a la cabeza.**

- 1) Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad.
- 2) Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y golpes de objetos que caen sobre la cabeza.
- 3) El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse ajustado.
- 4) Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección.

**Tabla 20 Casco de protección**

Equipo de protección personal	Personas que deben utilizarlo
	<p>Todo el personal que trabaja en las áreas de caldera y compresores.</p>

#### 10.4.2. Protección para los ojos

- 1) Los anteojos protectores para los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de la protección apropiada para estos órganos.
- 2) Los anteojos protectores para colaboradores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.
- 3) Estos elementos son diseñados para la protección contra:
  - a) Proyección de partículas.
  - b) Líquidos, humos, vapores y gases.
  - c) Radiaciones.

**Tabla 21 Gafas de compresión**

Equipo de protección personal	Personas que deben utilizarlo
	<p>Los trabajadores de caldera y compresores al tener contacto con los químicos de cada área de trabajo</p>

#### 10.4.3. Protección de los oídos

- 1) Cuando el nivel de ruido excede los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para una audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.
- 2) Los protectores auditivos pueden ser: Tapones de caucho u orejeras (auriculares).
- 3) Tapones: Son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.
- 4) Orejeras: Son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido, los cuales se sostienen por una banda de sujeción a la cabeza.

**Tabla 22 Protección auditiva**

Equipo de protección personal	Personas que deben utilizarlo
	Los operarios de compresores.
	

#### 10.4.4. Protección respiratoria

Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte, primordialmente en las áreas de estudio ya que se utilizan químicos con altos grados de peligrosidad.

#### Limitaciones generales de su uso

- 1) Estos respiradores no suministran oxígeno. No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.

- 2) No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existe barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético.

**Tipos de respiradores.**

- 1) Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- 2) Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- 3) Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- 4) Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

**Tabla 23 Protección respiratoria.**

Equipo de protección personal	Personas que deben utilizarlo
	<p>Estos equipos pueden ser utilizados en caso de que se haga un trabajo de fumigación para el personal que por algún motivo tenga que permanecer un breve tiempo en el área, o para manejo de químicos.</p>
	<p>Esto se utiliza si hay fuga de amoniaco en el área de los compresores.</p>

#### **10.4.5. Protección de manos y brazos**

- 1) Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos ya sea este utilizado para cada mantenimiento a realizar.
- 2) Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.
- 3) No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.
- 4) Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

#### **Tipos de guantes**

- 1) Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
- 2) Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.

**Tabla 24 Guantes de protección**

Equipo de protección personal	Personas que deben utilizarlo
	<p>Los operarios de caldera y compresores al realizar los debidos mantenimientos y así evitar cualquier accidente.</p>
	<p>El personal de limpieza debe utilizar guantes de hule.</p>

#### 10.4.6. Protección de pies y piernas

El calzado de seguridad permite proteger los pies de los trabajadores contra superficies ásperas y caídas de objetos y pisadas de objetos.

##### Tipos de calzado

- 1) Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes, debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- 2) Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte 3) metálica, la suela debe ser de un material aislante.

**Tabla 25 Calzado de seguridad**

Equipo de protección personal	Personas que deben utilizarlo
	<p>Todo el personal que labora en el área de mantenimiento ya que están más propensos a trabajo con estas áreas de estudio.</p>

**10.4.7. Cinturones de fuerza**

Estos cinturones reducen el estrés en la espalda baja al bajar el peso en posición vertical y ayudan a la hiper extensión de la espalda al realizar levantamientos ya sean pesados o que requieran de fuerza, al realizar estos movimientos en el momento de hacer un mantenimiento a los equipos de cada área en casos si es necesario.

**Tabla 26 Cinturones de fuerza**

Equipo de protección personal	Personas que deben utilizarlo
	<p>Operarios de caldera y compresores.</p>

## Plan de mejora

### 10.5. Condición de los lugares de trabajo

Las dimensiones de los locales de trabajo deben permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos y en condiciones ergonómicas, el local de trabajo debe garantizar:

- 3 metros de altura desde el suelo hasta el techo, en las áreas de estudio.
- 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
- 10 metros cúbicos no ocupados, por trabajador.
- Además de garantizar el espacio de trabajo a los obreros es necesario:
- Hacer un sistema de drenaje para eliminar los fluidos generados por las máquinas como aceite y agua contaminada debido a las tareas realizadas en dichas áreas.
- Colocar un sistema de ventilación en caldera, puede ser natural (ventanas).
- Hacer limpieza de los pisos de manera más frecuente.
- Mantener un botiquín de primeros auxilios para casos de emergencia.

#### 10.5.1. Seguridad

- Es conveniente utilizar sistema de alarmas y cámaras de seguridad.
- Se debe de llevar un control de las personas que ingresan al local y diferenciar entre trabajadores, clientes y visitas.
- No usar herramientas ni máquinas en mal estado.

#### 10.5.2. Orden, limpieza y mantenimiento

- Se debe organizar de una manera óptima los materiales ya sean químicos etc.
- Los obstáculos presentes en los pasillos deben ser retirados.

- El mantenimiento se debe aplicar a las instalaciones, así como a las máquinas que usan los operarios para comprobar su estado técnico y funcional.
- Realizar exámenes médicos periódicos a los trabajadores.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúan o para terceros. Para ello dichas operaciones deberán realizarse, en los momentos, en la forma y con los medios más adecuados.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación, para la evacuación en casos de emergencia deberán permanecer libres de obstáculos.
- Los trabajadores que realizan las operaciones de limpieza deben estar informados y formados sobre los riesgos derivados de los productos de limpieza, equipos de protección individual y utilización de los equipos de limpieza.
- Los lugares donde se almacenan herramientas deben ser grandes para que sea fácil el retirarlas y el colocarlas nuevamente.
- Las herramientas deben almacenarse juntas de acuerdo a su función.
- Las herramientas con defectos se deben retirar.
- Las puertas, salidas de emergencia deben estar libre de obstáculos.

### **10.5.3. Señalización**

Es obligatorio que en el centro de trabajo estén señalizadas las “vías de evacuación”

“salidas” y/o “salidas de emergencia” mediante pictogramas normalizados Como son:



**Figura 5 Señalización para salida de emergencia.**

El punto de reunión es un lugar predeterminado cercano y seguro, donde se trasladara a todas las personas evacuadas durante la emergencia, con objeto de contabilizar a todas las personas y verificar si algún trabajador se encuentra dentro de las instalaciones, suelen establecerse en el exterior del edificio, y si el centro de trabajo está a pie de calle, a la salida del local.

Además se señalizaran:

Las zonas peligrosas donde exista peligro de caída de personas, caídas de objetos, contacto o exposición con agentes o elementos agresivos y peligrosos.

- Las vías de circulación en la que la señalización sea necesaria por motivos de seguridad.
- Los equipos de extinción de incendios.
- Los equipos y locales de primeros auxilios.
- Para la identificación de colores para la señalización y cuales se deben utilizar consultar en anexos 3.

#### **10.6. Prevención de accidentes y enfermedades**

- Contemplar técnicas que permitan determinar los peligros relacionados con el trabajo, el personal, ambiente de trabajo y equipos en el área de trabajo.
- Tomar en cuenta los riesgos y los errores en los procesos de ejecución en actividades donde se hayan registrado accidentes laborales o proliferación de enfermedades profesionales.

- Proporcionar a los trabajadores capacitaciones que les ayude a realizar sus actividades y minimizar los riesgos laborales.
- Promover el mantenimiento de los equipos de seguridad y de protección personal para la prevención de riesgos dentro de la empresa.

#### **10.6.1. Equipos de protección personal**

- Se debe proporcionar protección personal adecuada frente a riesgos que motivan su uso sin ocasionar riesgos adicionales que produzcan molestias.
- Las zonas peligrosas donde exista peligro de caída de personas, caídas de objetos, contacto o exposición con agentes o elementos agresivos y peligrosos.
- Las vías de circulación en la que la señalización sea necesaria por motivos de seguridad.
- Los equipos de extinción de incendios.
- Los equipos y locales de primeros auxilios.

Para la identificación de colores para la señalización y cuales se deben utilizar consultar anexo.

#### **10.6.2. Protección contra incendios**

- El extintor debe estar colocado a una altura visible y accesible y de forma que no entorpezca la evacuación (que se tropiece con el cuándo sea necesario salir).
- Los extintores se colocaran de forma que la parte superior se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m.
- El extintor debe estar señalizado mediante una señal normalizada situada en la pared y por encima del extintor.

- El extintor debe tener realizado un mantenimiento por el empresario o persona responsable y el instalador. El documento acreditativo de las tareas realizadas y el resultado de las revisiones en el extintor deben conservarse y mantener a disposición de la Autoridad Laboral.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios como extintores, bocas de incendio equipadas (BIE), hidrantes de incendios y columnas secas serán fácilmente localizables en las zonas donde estén ubicados y la vía de acceso a estos deben estar libre de obstáculos.
- Tipos de extintores (Ver Anexo4 )

### **10.6.3. Desastres naturales**

En caso de desastre natural deben estar señalizadas las rutas de evacuación, además se debe:

- Señalar las zonas de seguridad.
- Mantener informado al personal como actuar en caso de un desastre natural.
- Capacitar al personal y realizar simulacros.

## **10.7. Disminución de control de riesgos**

### **10.7.1. Ruido**

Para el control de ruido se debe:

- Usar tapones de goma, u orejeras específicamente para el que ejerce el mantenimiento en cuanto a la máquina que genera más ruido en el área no se vea afectado.
- Evitar la exposición del ruido por periodos prolongados de tiempo.

### **10.7.2. Iluminación**

- Se deben instalar luminarias en, el lugar donde existe mayor riesgo de caída de objetos por falta de visibilidad.
- Redistribuir las luminarias en las áreas necesarias, de manera que la iluminación de los puestos de trabajo sea uniforme.

### **10.7.3. Temperatura**

- Para un mejor confort térmico se deben tomar las siguientes medidas:
- No usar ropa gruesa para elaborar sus actividades
- Asignar tiempos de descanso para evitar la fatiga de los trabajadores.
- Realizar el sistema de ventilación en el área de caldera.
- En el área de caldera colocar ventiladores para mejorar las condiciones de temperatura

## **10.8. Registro de accidentes y enfermedades**

Para llevar un mejor control de los accidentes y enfermedades se debe notificar el accidente ocurrido, a como lo indica la ley en un plazo máximo de cinco días si es leve, mientras que si son mortales, graves o muy graves se debe reportar en un plazo máximo de 24 horas.

En el anexo 5 se muestran formatos que se pueden usar para el control y registro de riesgos, accidentes y enfermedades.



## Capítulo IV: Plan de Emergencia

## **11. Plan de emergencia y evacuación para industria procesadora Prohuevo S.A.**

### **11.1. Introducción**

Para alcanzar un nivel óptimo de seguridad se deben eliminar o minimizar los riesgos por eso se debe contar con un plan que dé soluciones permanentes para abatir las causas de los accidentes.

Actualmente, existe un Plan de Emergencia actual en la empresa para hacer frente a las situaciones de peligro que se presenten como sismos e incendios para ser reducidos hasta cierto margen de aceptación.

Este capítulo contiene una mejora para el Plan de Emergencia de la empresa y su ruta de evacuación.

Es importante señalar que la efectividad del plan de emergencia depende del tiempo transcurrido desde el inicio del fenómeno y la puesta en marcha de la respectiva señal de alarma, hasta que las personas y bienes a evacuar se encuentren en un lugar seguro.

### **11.2. Objetivos**

#### **11.2.1. Objetivo General**

- a) Proteger la vida e integridad física de los colaboradores, así como reducir los daños a los bienes y recursos materiales de la empresa.

#### **11.2.2. Objetivos Específicos**

- a) Presentar procedimientos de emergencia tanto para las diferentes brigadas, así como el personal en general.
- b) Establecer una propuesta factible de la ruta evacuación.

### 11.3. Base Legal sobre el Plan de Emergencia y Evacuación

**Tabla 27 Resumen sobre la normativa de prevención y protección contra incendio**

Normas legales	Ámbito de aplicación
<p><b>NTON 22 003-10 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Protección Contra Incendio. Planes de Emergencia.</b></p>	<p>Esta norma es para el uso y guía de los administradores, jefes de seguridad, jefes de brigada o la persona responsable de la seguridad, elaboración y diseño del Plan de Emergencia, según las necesidades de cada centro de trabajo o cualquier tipo de edificio independiente de su uso.</p>
<p><b>NTON 22 001-04 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Para la protección contra incendios</b></p>	<p>Esta norma se aplicará a todos los establecimientos y edificaciones existentes, tanto públicos como privados, en los que se realicen actividades Industriales, Comerciales, Hospitalarias, Docentes y en general en todos aquellos donde se lleven a cabo habitualmente reuniones o aglomeraciones de personas.</p>

### 11.3.1. Características Constructivas de la Empresa

Los elementos estructurales de construcción en cada área son:

- **Caldera y compresores**

Está construido con columnas y vigas de concreto reforzadas con elementos de acero, las paredes son de concreto reforzado, de láminas de nicalit soportado en estructura metálica, pisos de baldosas de cemento, ventanales y portones de metal.

- **Sistemas de Emergencia**

Es necesario que la empresa posea una red de sonido distribuido por las diferentes áreas, por tal razón se considera ideal que se utilicen equipos como: parlantes para comunicar al personal la necesidad de evacuar las instalaciones, o sirenas, timbres, etc...

Cualquiera de las formas de comunicación que se implemente se debe de instruir a los trabajadores en su funcionamiento, para que estos queden claro al momento de utilizarlas en determinada emergencia.

- **Botiquín de primeros auxilios**

Los botiquines se encuentran distribuidos y señalizados, en el área de, oficinas recursos humanos solamente.

- **Contenido del botiquín y detalle de los sistemas de protección contra incendios.**

El contenido del botiquín de primeros auxilios aparece reflejado en el artículo 12, Capítulo 9 del Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo del presente trabajo.

Todos los extintores se encuentran distribuidos en lugares visibles y señalizados en las diferentes áreas de trabajo, tratando de dar la mayor cobertura posible a las instalaciones físicas y equipos.

### **11.3.2. Descripción de las Acciones a tomar durante una Emergencia dentro de las instalaciones PROHUEVO S.A.**

Es necesario comunicar a todo el personal la necesidad de evacuar las instalaciones debido a la emergencia que estará presentada.

La compañía se apoyará haciendo uso como medio de alarma al sistema sonoro “Sirena” de accionamiento eléctrico. La persona encargada del manejo de este sistema deberá de implementar una señal sonora única a fin de que el personal involucrado se familiarice con la misma, en tal sentido de que al escuchar sepan que tendrán que evacuar las instalaciones.

De igual manera se procederá a realizar lo siguiente:

- 1) Extinción de las llamas con los extintores de incendios más próximos al lugar de afectación.
- 2) Cortar la energía eléctrica en el área que se encuentren afectada por la emergencia.
- 3) Evacuar al personal que se encuentre en el área de afectación.
- 4) Solicitar apoyo de las instituciones pertinentes de acuerdo a las disposiciones del Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo:

Se deberán señalar de antemano aquellos bienes que a juicio de la administración y/o autoridades deban ser evacuados.

Las actividades a realizar, su orden de elaboración y el operador designado se muestran en la siguiente tabla. Es importante señalar que el jefe de la brigada de emergencia es el designado para tomar la decisión de una evacuación parcial o total de las instalaciones.

**Tabla 28 Actividades a realizar durante una emergencia**

N°	Actividad	Orden de Ejecución	Ejecutor
1	Alarma de emergencia.	En dependencia de la magnitud de la emergencia se procederá a dar aviso al Coordinador del Plan de Emergencia, quien tomará la determinación de la evacuación parcial o total del edificio.	Personal en general
2	Informar a las instituciones correspondientes.	En primer lugar, en caso de incendio llamar a los bomberos al teléfono 115 o base celular 911. Policía nacional al teléfono 118 e informar sobre la emergencia al Gerente General.	Encargado de Comunicación con Instituciones de Apoyo Externo.
3	Abrir las puertas de evacuación.	Al darse la alarma se procederá a abrir las salidas de evacuación de forma inmediata. En el caso que estas salidas por algún motivo propio del edificio estén bajo llave, es necesario ubicar junto a cada puerta a lo interno del edificio un colgador de llave.	Trabajadores en cada dependencia de la empresa.

4	Evacuación del personal presentes en el edificio.	La evacuación de los trabajadores, debe hacerse hacia las escaleras que estén más lejos del incendio, de la misma manera aplica para el piso inferior y otros pisos de la empresa buscar la	
		hacia las zonas de seguridad designadas.	
6	Extinción del incendio.	<p>En primer lugar se designará al personal competente preferiblemente perteneciente a la brigada contra incendios debidamente entrenados, los que tomarán los extintores portátiles o los gabinetes contra incendios, ubicados cerca del área de emergencia y serán los primeros en combatir el fuego</p> <p>Un miembro del personal recibirá a los bomberos en la entrada del edificio y les indicará la vía de acceso más corta al lugar del incendio</p> <p>El personal designado apoyará de ser necesario a los bomberos en las labores de extinción del incendio, tratando siempre de preservar el área afectada para las labores de investigación por parte de los peritos de la DGBN.</p>	<p>Brigada contra Incendios.</p> <p>Personal de Vigilancia del Centro.</p>

7	Corte de energía.	Se desconectarán los interruptores de los paneles eléctricos que alimenten de energía el área afectada por la emergencia de incendio.	Brigadistas en general.
8	Conclusión de la emergencia.	Concluida la extinción del incendio y la evacuación del personal se encargará de reubicar los bienes y documentos rescatados hacia el lugar designado.	Brigada de Evacuación

#### 11.4. Organización para Emergencia

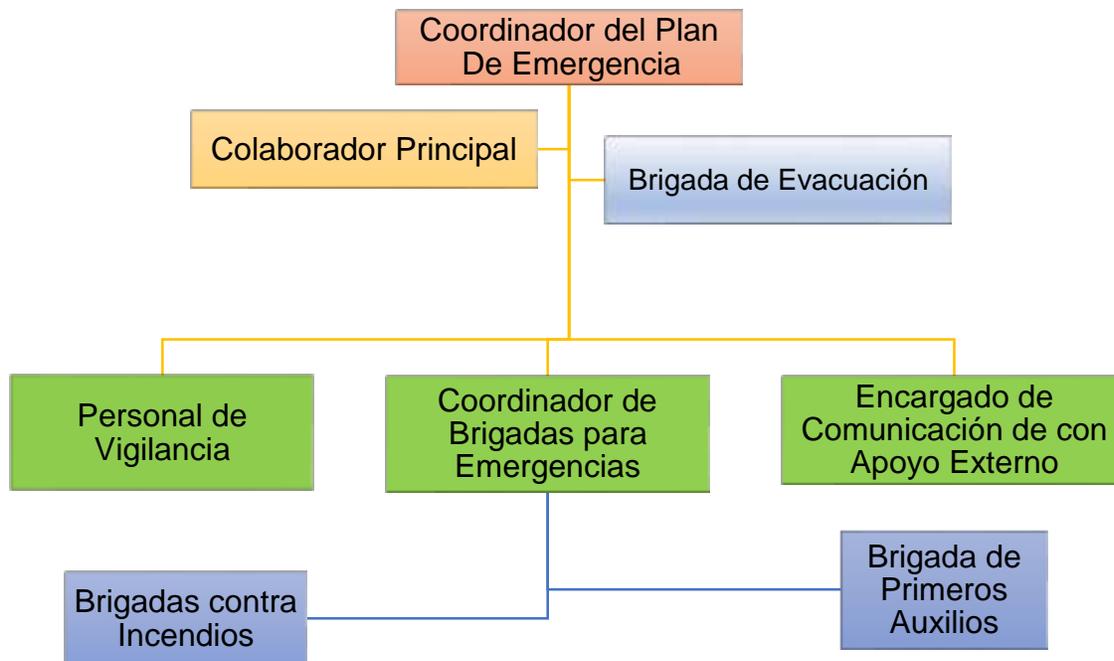
##### 11.4.1. Comité de la Emergencia

Esta es la estructura responsable de coordinar la ejecución de las actividades antes, durante y después de una emergencia.

Debe estar integrado por representante de las diferentes áreas organizativas del centro de trabajo, entre los cuales se designará un coordinador y un responsable por cada una de las brigadas formadas, así como otro puesto que se considere necesario para su funcionamiento.

La creación y funcionamiento del Comité de Emergencia debe contar con la aprobación y apoyo de la Gerencia General para garantizar el cumplimiento y la efectividad de sus tareas.

Así mismo las personas que los integran deben de tener poder de decisión, buena salud y aptitudes que las hagan idóneas para ocupar este cargo.



**Figura 6 Comité de Emergencia**

Los miembros del Comité de Emergencias están integrados por las siguientes personas:

#### **11.4.2. Funciones del Coordinador de Emergencia**

- 1) Garantizar el cumplimiento del programa de preparación para situaciones de emergencia.
- 2) Toma de decisiones que corresponde a alto nivel jerárquico en la Empresa (evacuación total, suspensión de actividades, solicitar apoyo externo para atender la emergencia, retorno de actividades).
- 3) Coordinar el trabajo operativo con las diferentes Brigadas durante la Emergencia.

- 4) Revisar anualmente la vigencia y aplicabilidad de los procedimientos para casos de emergencias a través de simulacros.
- 5) Coordinar con la **Comisión Mixta de Higiene y Seguridad Laboral** los programas de capacitación.

#### **11.4.3. Funciones del Colaborador Principal**

- 1) Acatar las disposiciones del Coordinador del Plan de Emergencias y es el principal apoyo de éste en la implementación del plan, coordinando inclusive las acciones operativas de las Brigadas de Primeros Auxilios y Contra Incendios, para atender la emergencia.
- 2) Desconectar el fluido de energía eléctrica hacia el interior de la Empresa.
- 3) Vigilar que las salidas de emergencias y rutas de evacuación estén siempre accesibles sin ningún tipo de obstáculos y en debidamente señalización.
- 4) Vigilar el buen estado de los rótulos de señalización preventivos, prohibitivos, de salvamentos e informativos.
- 5) Vigilar el buen estado de los medios logísticos necesarios en la ejecución del Plan de Emergencias (extintores, botiquín de primeros auxilios, gabinetes contra incendios, etc.).
- 6) En ausencia del Coordinador del Plan de Emergencia, el Colaborador Principal asume la responsabilidad de atender la emergencia.

#### **11.4.4. Funciones de las Brigadas de Evacuación**

- 1) Acatar las disposiciones del Coordinador del Plan de Emergencia.
- 2) Anunciar la evacuación del área al cual está asignado una vez que se ha dado la orden de evacuación.
- 3) Mantener el orden y la rapidez al evacuar solicitándole al personal que en forma ordenada y a prisa (sin correr) abandone las instalaciones del área de trabajo por las salidas de emergencias.
- 4) Verificar que ninguna persona quede en las instalaciones, excepto personal de brigadas que atienden la emergencia.
- 5) Ser guía y retaguardia en simulacros de evacuación o en emergencias reales llevando al personal de su área por las rutas de evacuación establecidas hacia los puntos de reunión seguros.
- 6) No permitir el regreso a las áreas evacuadas hasta que no se declare como zona en condiciones normales. Solamente el Coordinador del Plan de Emergencia decide cuando pueden regresar a las áreas evacuadas.
- 7) Comprobar que no hay personas atrapadas en su área de evacuación.
- 8) Indicar el punto de reunión final.

#### **11.4.5. Funciones del Coordinador de Brigadas para Emergencia**

- 1) Acatar las disposiciones del Coordinador del Plan de Emergencias.
- 2) Coordinar el trabajo operativo con las diferentes Brigadas durante la Emergencia.
- 3) Dirigir y coordinar en las diferentes capacitaciones, prácticas y entrenamientos con las Brigadas.
- 4) Velar por el buen funcionamiento de los equipos de Emergencias.
- 5) Cooperar y coordinar con los grupos de Apoyo Externo como Bomberos, Cruz Roja, etc.

#### **11.4.6. Funciones del Encargado de Comunicación con Apoyo Externo**

- 1) Acatar las disposiciones del Coordinador del Plan de Emergencias.
- 2) Realizar las llamadas pertinentes a las instituciones de apoyo externo sin limitar a que cualquier empleado o guarda pida ayuda externa desde su propio teléfono.
- 3) Los números de emergencias deben de ser conocidos por todos los empleados, y serán colocados cerca de todos los teléfonos.

#### **11.4.7. Funciones de la Brigada contra Incendios**

- 1) Acatar las disposiciones del Coordinador de Brigadas.
- 2) Velar por el adecuado mantenimiento del equipo contra incendios.
- 3) Ofrecer charlas y campañas divulgativas sobre la prevención y control de incendios.

- 4) Mantener comunicación fluida entre los coordinadores e integrantes de las otras brigadas.
- 5) Velar por el adecuado mantenimiento del equipo contra incendios.
- 6) Cuando se detecte un conato de incendio y se active la alarma, acudir de inmediato.
- 7) Informar mediante cualquier medio a cada uno de los integrantes de la brigada y actuar de manera exitosa.

#### **11.4.8. Funciones de la Brigada de Primeros Auxilios**

- 1) Acatar las disposiciones del Coordinador de Brigadas.
- 2) Preservar la vida de todo el personal que labora en el edificio.
- 3) Promover la recuperación.
- 4) Brindar ayuda a cualquier accidentado con los medios proporcionados por el centro como equipo de primeros auxilios.
- 5) Siempre que ocurra una situación de emergencia solicite ayuda especializada por cualquier medio de comunicación, como bomberos, cruz roja etc.
- 6) Si no hubiese algún accidentado, ayudar a evacuar al resto del personal
- 7) Velar por el adecuado mantenimiento de los botiquines de primeros auxilios manteniendo todos sus elementos que lo componen.
- 8) Mantener actualizados, vigentes y en buen estado los implementos, instrumentos y medicamentos del botiquín de primeros auxilios de acuerdo a la lista básica que establece el MITRAB.

## 11.5. Orientaciones Generales

Tabla 29 Guía N°1

Prohuevo	Guía N°1	Página 1 de 1
<b>PERSONAS EN GENERAL</b>		
Notificar al Comité de Emergencias la situación de alerta		
<p>1. Dar la alarma a viva voz, por medio de radio o teléfono al Jefe de Emergencia, indicar su nombre, localización y naturaleza de la emergencia. 2. Al notificar la situación dejar de trabajar, apagar los equipos según los procedimientos establecidos.</p> <p>3. Seguir las instrucciones de los encargados del control de emergencia y brigadas.</p> <p>4. Aquellos trabajadores capacitados y entrenados deben eliminar la energía de los equipos conforme a los procedimientos establecidos.</p> <p>5. Rescatar a quien esté en peligro observando las medidas de seguridad personal.</p> <p>6. Iniciar el combate de incendio si sabe operar el extintor.</p> <p>7. El personal visitante deberá seguir las instrucciones del personal brigadista.</p>		

### 11.5.1. Orientaciones generales para el personal de brigadas

A continuación los procedimientos establecidos en caso de una emergencia

**Tabla 30 Guía N°2**

Prohuevo	Guía N°2	Página 1 de 1
<b>Notificación de Emergencia</b>		
Notificar rápidamente en el menos tiempo posible la situación de emergencia		
Pasos:		
a) Dar su nombre y teléfono.		
b) Señalar de donde llama.		
c) Comunicar el lugar exacto de la emergencia.		
d) Describir brevemente la emergencia.		
e) Informar sobre daños humanos y materiales.		

## 11.6. Plan de Evacuación

### 11.6.1. Vía de Evacuación

Se determinó aquella que facilita el movimiento seguro de las personas hacia el lugar de evacuación o zona de seguridad más cercanas, siguiendo la señalización correspondiente, la cual estará claramente visible.

### 11.6.2. Salida de Emergencia

Se establecieron como salidas de emergencia las que conducen directamente al exterior o hacia pasillos considerados como vía de evacuación. En el caso referido serán las puertas más cercanas al área de trabajo. Las salidas de emergencia y las rutas de evacuación deben estar señalizadas con sus respectivos rótulos que indique la salida y puedan ser visibles en la oscuridad en caso de fallar o suspender el suministro de energía eléctrica, las rutas de evacuación deben de



estar señalizadas con flechas que indique la ruta a seguir para llegar al punto de reunión que corresponda.

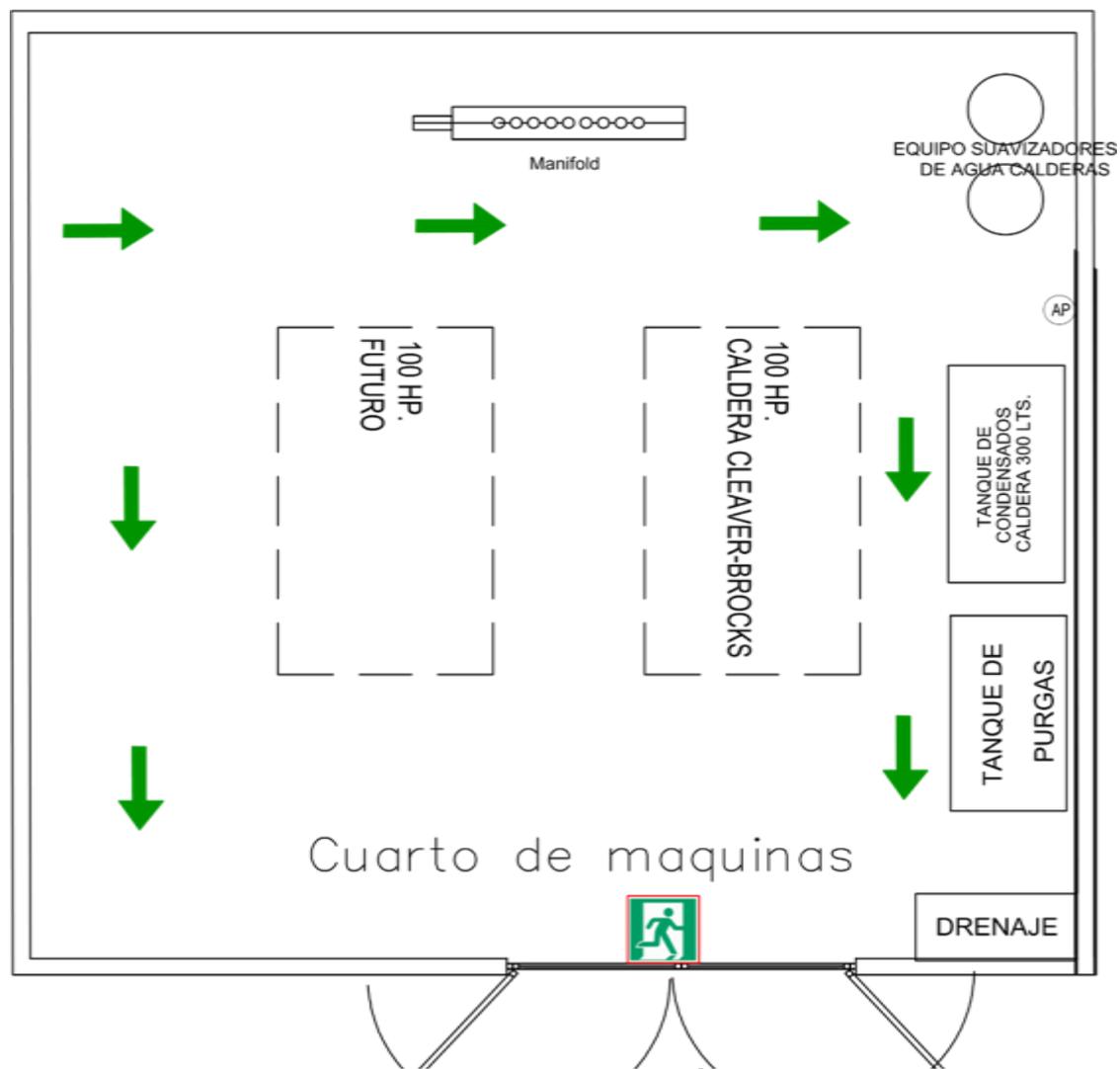
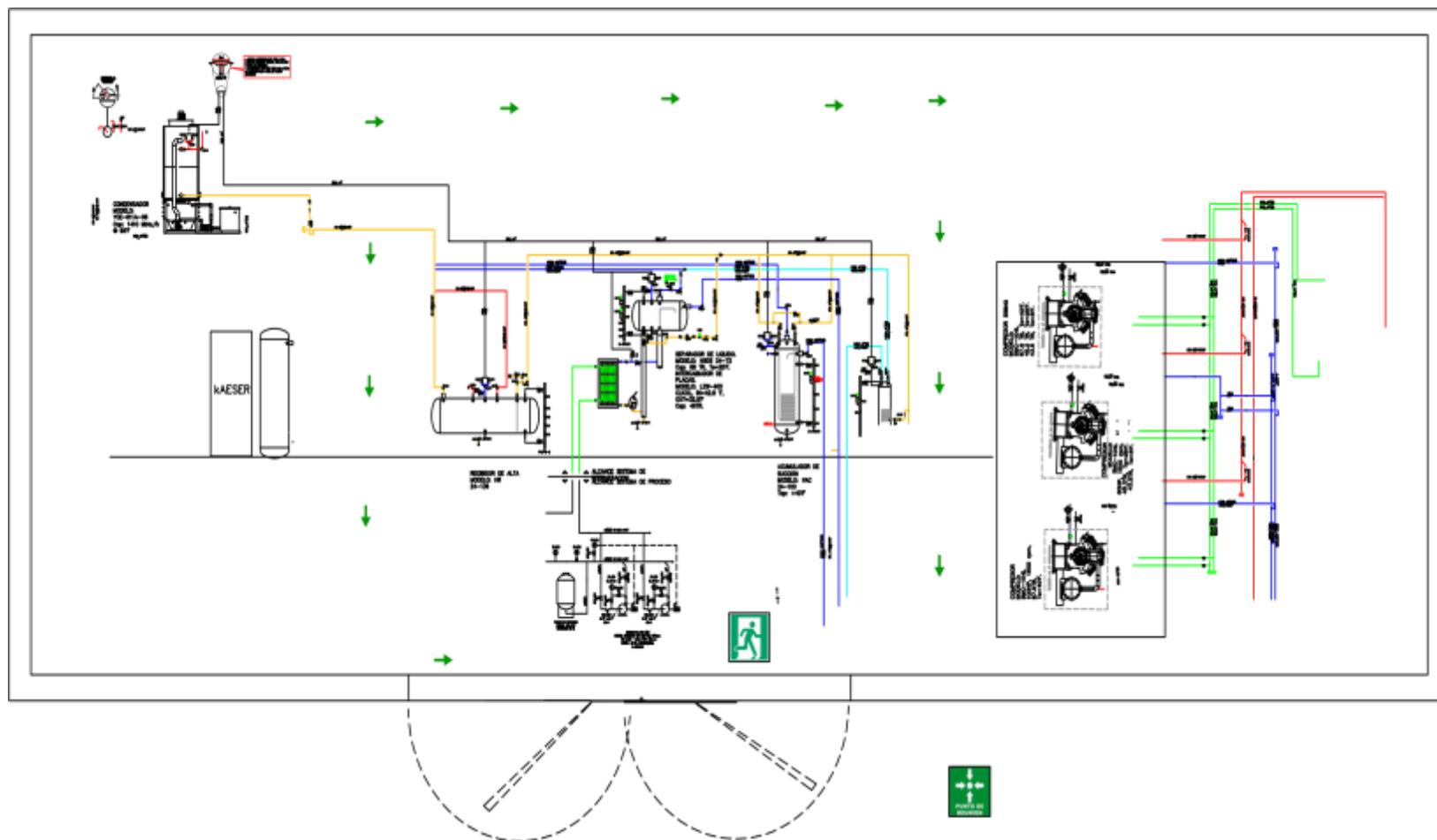


Figura 7 Plano de Evacuación Propuesta del Área de Caldera.

Elaboración propia.





**Figura 8 Plano de Evacuación Propuesto del área de Compresores.**

Elaboración propia plano de evacuación.

## Mapa de evacuación

Simbología de las líneas de compresores de amoniaco.

compresores de amoniaco	
líneas representación de sus colores	
Amarillo	válvula de seguridad gas y alta presión
Azul	Succión de presión
Verde	Agua
Celeste	Baja temperatura
Rojo	Descarga de presión

Se propone un punto de reunión en cada una de las áreas de caldera y compresores ya que es una zona de seguridad pequeña donde el cual la persona operadora de dicha área se refugiara en un solo lugar el cual este tendrá mayor acceso y la vía más segura y cercana por dicha razón se propone un punto único de reunión en las áreas de estudio.

**Tabla 31 Simbología del Mapa de Evacuación.**

Símbolo	Significado
	<p><b>La salida de emergencia</b> es cualquier puerta u otro punto desde el cual los ocupantes pueden proceder hacia el exterior del edificio o estructura con una seguridad razonable bajo las condiciones de emergencia.</p>
	<p>Este símbolo quiere decir que la ruta de evacuación sigue bajando por las escaleras para llegar a la salida de emergencia.</p>
	<p><b>Ruta de Evacuación</b> son flechas cuyo objetivo es orientar el flujo de evacuación en pasillos y áreas peatonales, con dirección a las zonas de seguridad internas y externas.</p>
	<p>Recuerde que un <b>Punto de Reunión</b> es esa zona determinada con anterioridad para la concentración de las personas que evacúan algún recinto en caso de emergencia.</p> <p>Los sitios que se consideran puntos de encuentro con aquellos que tienen un campo abierto, que se puede considerar como área de refugio, preferiblemente que se encuentre despejada.</p>
	<p><b>Botiquín de Primeros Auxilios</b> es un recurso básico para las personas que atienden, en un primer momento, a una víctima de enfermedad o accidente. Es el conjunto de materiales, equipo y medicamentos que se utilizan para aplicar los primeros auxilios a una persona que ha sufrido un accidente o una enfermedad repentina.</p>
	<p>Un <b>extintor, extintor de fuego, o matafuego</b>, consiste en un recipiente metálico (bombona o cilindro de acero) que contiene un agente extintor de incendios a presión, de modo que al abrir una válvula el agente sale por una manguera que se debe dirigir a la base del fuego.</p>

## **11.7. Procedimientos de emergencia:**

### **11.7.1. Suministros de energía eléctrica y equipos de trabajo**

En caso de una emergencia es oportuno suspender el suministro de energía para los aparatos eléctricos más peligrosos (caso de los equipos, aires acondicionados, etc.) pero debe existir suficiente energía suficiente para la iluminación.

Es decir que los encargados de mantenimiento deben dirigirse a los paneles eléctricos y cortar el suministro de energía y suspender los equipos de todas las áreas. Se debe verificar que todos los equipos eléctricos hayan sido apagados antes de que se tome la ruta de evacuación. Si ninguna de estas acciones puede cumplirse por derrumbes o urgencia producto de la emergencia, no debe intentar realizarlos y dirigirse de una vez a la zona de seguridad.

### **11.7.2. Operación de extintores**

Si la emergencia que se presenta consiste en un incendio es necesario combatirlo lo más pronto posible para evitar un desastre mayor. El primer medio que debe utilizarse para atacar un incendio que se inicia es el extintor.

Cualquiera que se encuentre con el inicio de un incendio puede intentar apagarlo con el uso de extintores, debe buscar el extintor que se encuentra ubicado en el área y tratar de apagarlo, siempre y cuando esté capacitado para hacerlo, no se debe olvidar que es necesario que se le comunique al personal de brigada contra incendios ya que estos deben haber recibido la debida capacitación para enfrentar este tipo de condiciones.

### **11.7.3. Acerca de los accidentes**

A pesar de tomar todas las medidas necesarias para contrarrestar, minimizar o eliminar los riesgos existentes en la empresa, no se puede eliminar del todo los sucesos inesperados que provoquen daños al trabajador.

Una vez que ocurra un accidente, se debe estar preparado para reaccionar de la mejor forma posible y poder brindarle auxilio al accidentado y no entrar en pánico o estado de shock. Para evitar este tipo de situaciones se debe de reconocer la posibilidad de ocurrencia de un accidente y prepararse para estas situaciones de alto estrés.

### **11.7.4. Equipos de protección necesarios para un brigadista**

El personal que resulta más expuesto en los momentos de emergencias son los integrantes de las brigadas ya que son estos los que exponen su vida y bienestar por el bien común de todos los colaboradores. Para proteger a esas personas es importante el suministro de equipos de protección. A continuación se presenta una lista mínima de equipos que se requieren para los trabajos de las brigadas:

**Tabla 32 Equipos de Protección Necesarios Durante Emergencia**

Equipos de protección necesarios en una emergencia	Brigadas contra incendios	Brigadas de primeros auxilios	Brigadas de evacuación
<b>Cascos con focos</b>	X	X	X
<b>Guantes térmicos</b>	X		X
<b>Careta</b>	X		
<b>Máscara antigás</b>	X		X
<b>Gafas de seguridad</b>	X	X	X
<b>Chaqueta contra incendios</b>	X		

## 12. Conclusiones

- 1) Gracias a la herramienta Check List utilizada en este trabajo, se identificaron los riesgos de las áreas estudiadas en dicha empresa, facilitando la realización de una descripción general de la situación actual en cuanto a seguridad e higiene del trabajo se refiere, lo cual condujo a la realización de una evaluación de riesgos muy detallada con su propuesta del plan de mejora.
  
- 2) Los principales problemas de seguridad se dan por actos inseguros causados por los trabajadores por la falta de conocimiento y acciones sobre algunos riesgos a los que se exponen y así identificar cada uno de ellos como por ejemplo, los que están expuestos a las sustancias químicas que hace referencia sobre un riesgo laboral ya que el trabajador tendrá que saber lo necesario para manejar estas sustancias, de su grado de riesgo a la salud y poder controlar.
  
- 3) Se determinó mediante las mediciones de ruido, iluminación y temperatura que las áreas de trabajo de caldera y compresor de la Industria Procesadora Prohuevo, S.A., representan una fuente de riesgo que pueda afectar la salud de los trabajadores si estos se exponen en tiempos prolongados mediante el cual se pueden tomar medidas para prevenir estos riesgos .
  
- 4) El plan de acción que se elaboró en este trabajo muestra un conjunto de pasos que hay que seguir y ejecutar para disminuir la

probabilidad de ocurrencia de accidentes en las áreas de trabajo. Es por ello, que el

cumplimiento de dicho plan de acción es de suma importancia para la seguridad de los trabajadores y la empresa tiene la obligación de hacer que se cumpla, junto con su mapa de riesgo laboral el cual se reveló a detalle, la clasificación de colores y personas expuestas a los riesgos evaluados para así en conjunto con el plan de acción, generar conciencia de la realidad de empresa y unir esfuerzos en todos los niveles de Dirección junto con la Comisión Mixta para mejorar la seguridad y salud de los trabajadores gradualmente en sus puestos. Sumado a este esfuerzo, se generó una ruta de evacuación alternativa que reduce el recorrido de los trabajadores hacia las zonas de seguridad como parte de una propuesta de realizada para el Plan de Emergencia, cuyo éxito dependerá del personal y su organización.

### **13. Recomendaciones**

- 1) Realizar una Evaluación Higiénico Industrial de las condiciones de ruido, iluminación y temperatura para retroalimentar los resultados obtenidos en el plan de acción e innovar otras alternativas.
- 2) En el área de caldera y compresores se recomienda proporcionar los equipos de protección necesarios para cada actividad que se realiza, como las orejeras, botas de seguridad, máscaras, o caretas respiratorias.
- 3) Se debe verificar el cumplimiento del plan de acción, priorizando las actividades de prevención que corresponden a cada riesgo según su estimación para controlar los riesgos higiénicos de cada área.
- 4) En el área de caldera se recomienda una mayor ventilación ya que no es muy suficiente con los portones que esta tiene ya que son de mallas y no circula mucha aireación en dicha área.
- 5) Se deben gestionar y realizar las capacitaciones pertinentes tanto con el INSS, MITRAB o con instituciones avaladas por esta parte del estado para dar a conocer al trabajador los riesgos a los cuales está expuesto según su área.

## 14. Bibliografía

- 1) Ministerio del Trabajo. Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo. Compilación de Normativas en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo (1993-2008). Managua, Nicaragua. Marzo 2008.
- 2) Ministerio del Trabajo. Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09. Procedimiento Técnico de Higiene y Seguridad del Trabajo para la Evaluación de Riesgos en los Centros de Trabajo. Managua, Nicaragua, Octubre 2007.
- 3) Ministerio del Trabajo. Procedimiento Metodológico para la elaboración del Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo.
- 4) Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 22003-10. Medidas de protección contra incendios. Aprobada el 03 de Junio de 2011.
- 5) Ley General De Higiene Y Seguridad Del Trabajo. (s.f.). Obtenido de MITRAB.
- 6) Ministerio del trabajo (MITRAB). (Marzo de 2008). Compilación de Ley y Normativas de higiene y seguridad del trabajo.

## 15. Webgrafía

- ✓ Ley General de seguridad del trabajo, Ley 618
- ✓ Organización Mundial de la Salud (OMS). “*Guidelines for Community Noise.*”
- ✓ Normas de seguridad de los lugares de trabajo, MITRAB
- ✓ MITRAB (1993-2008), *Compilación de Leyes y Normativas en Materia de Higiene y Seguridad Del Trabajo*, Recuperado de [www.mitrab.gob.ni](http://www.mitrab.gob.ni).
- ✓ <https://www.slideshare.net/rojasmaury/normas-de-salud>
- ✓ OSHAS 18001:2007 (Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo). [www.osha.gov/as/opa/spanish/publicacions-sp.html](http://www.osha.gov/as/opa/spanish/publicacions-sp.html)

# ANEXOS

## **Anexo 1. Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo.**

### **11. Reglamento técnico organizativo de higiene y seguridad del trabajo**

#### **Base Jurídica**

El Reglamento Técnico Organizativo está basado en la Constitución Política, Art. 82. Inc. 4; Artos 1, 2, 6, 8, 13, 17, 18; y del 100 al 129 inclusive, del Código del Trabajo (Ley 185), Artos. Del 61 al 72 inclusive de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo (Ley 618); Arto. 6. Inc. b) Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo, Art. 241, Apdo. 2 del Reglamento de la Ley 290, y demás Resoluciones Ministeriales de Higiene y Seguridad del Trabajo

#### **Capítulo I**

#### **Objetivos y Campo de Aplicación**

#### **Objetivos**

**Arto. 1** El presente Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo tiene como objetivo principal establecer los principios y procedimientos básicos para la prevención de los riesgos, así como la base organizativa que regirá la actividad de higiene y seguridad del trabajo del personal de la empresa Industria Procesadora Prohuevo S. A. Esto permitirá obtener resultados positivos en la lucha por eliminar y/o controlar los factores peligrosos y nocivos que constituyen las causas fundamentales de los accidentes y enfermedades laborales; así como el mejoramiento de las condiciones de trabajo.

**Arto. 2** Divulgar las normas de higiene, seguridad y salud ocupacional a fin de garantizar su adecuada implementación en el mejoramiento de las condiciones laborales y reducir los costos implicados en accidentes laborales.

### **Campo de Aplicación**

**Arto. 3** El Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo está dirigido a todas las áreas de trabajo de la empresa Industria Procesadora Prohuevo de Nicaragua S. A, así mismo tendrá aplicación a los trabajadores y a aquellas personas que se consideran visitas, proveedores, contratistas o subcontratistas.

## **Capítulo II**

### **Disposiciones Generales y Definiciones**

#### **Disposiciones Generales**

**Arto. 4** La empresa Industria Procesadora Prohuevo S.A, está obligada a asegurar el cumplimiento en forma estricta, de lo preceptuado en el Reglamento Técnico Organizativo.

**Arto. 5** Todos los trabajadores de la empresa Prohuevo S. A están sujetos a cumplir las disposiciones legales vigentes en materia de Higiene y Seguridad del trabajo, incluyendo las contenidas en el presente reglamento. Una vez aprobado este documento por el MITRAB y divulgado en todas las áreas laborales, los trabajadores no podrán argumentar desconocimiento del contenido.

### **Capítulo III**

#### **Mapa de Riesgos Laborales**

#### **Matriz de Riesgo**

**Art. 6.** A continuación se plasman los posibles riesgos que se pueden presentar en la empresa Planta Procesadora Prohuevo S. A:

**Tabla 33 Matriz de Riesgos Laborales**

Áreas	Identificación de peligros/ Factores de riesgos	Trabajadores expuestos	Medidas preventivas
<p>1) <b>Caldera</b></p> <p>2) <b>Compresores:</b></p>	<p><b>I. Condiciones de Seguridad</b></p> <p>1) Contacto eléctrico directo.</p> <p>2) Incendio.</p> <p>3) Explosión.</p> <p>4) Contacto con herramientas de trabajo.</p> <p>5) Contacto térmico.</p> <p>6) Caídas de personas al mismo nivel.</p>	<p>1</p>	<p>1) Mantener el orden y limpieza en el puesto de trabajo.</p> <p>2) Dar mantenimiento preventivo a los equipos e instalaciones eléctricas.</p> <p>3) Brindar capacitaciones sobre los factores de riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas preventivas que deben adoptar.</p> <p>4) Capacitación sobre temas de prevención de</p>

			<p>incendios, evacuación y uso de extintores.</p> <p>5) Realizar chequeos médicos ocupacionales de acuerdo al perfil de riesgo.</p> <p>6) Supervisar sistemáticamente los equipos de protección personal y los procedimientos de trabajo.</p>
--	--	--	---

	<p>9) Caídas de objetos en manipulación</p> <p><b>II. Condiciones higiénicoindustrial</b></p> <p><b>1) Contaminantes físicos</b></p> <p>a) Temperatura.</p> <p>b) Iluminación insuficiente (lámparas luminarias).</p> <p><b>2) Contaminantes químicos</b></p> <p>a) Detergentes.</p> <p>b) Buffer</p> <p>c) Eriocromo</p> <p>d) EDTA</p> <p>e) Vapen</p> <p>f) Gas LP</p> <p>g) Amoniaco</p>	<p>1</p>	<p>7) Carga de trabajo adecuada con intervalos de tiempo de descanso.</p> <p>8) Señalizar el área de acuerdo al perfil de riesgo.</p> <p>10) Trabajar a un ritmo seguro.</p> <p>11) Contar con un buen suministro de agua potable.</p> <p>12) Disponer un botiquín de primeros auxilios</p>
--	--	----------	---

	<p><b>3) Contaminantes biológicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Virus.</li><li>b) Hongos.</li><li>c) Bacterias.</li></ul> <p><b>III. Trastornos músculoesquelético y psicosociales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Movimientos repetitivos.</li><li>b) Posturas estáticas.</li><li>c) Mal levantamiento de carga.</li></ul>		<p>abastecido de acuerdo a la lista básica del MITRAB.</p>
--	---	--	--

## Capítulo IV

### De las Obligaciones del Empleador

**Arto. 7** Son obligaciones del empleador:

1. Observar y cumplir con las disposiciones de la Ley 618, su reglamento, normativas y el Código del Trabajo. El incumplimiento de estas obligaciones conlleva a sanciones que van desde multas hasta el cierre del centro de trabajo, de acuerdo al procedimiento establecido al efecto.
2. Adoptar las medidas preventivas necesarias y adecuadas para garantizar eficazmente la higiene y seguridad de sus trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo.
3. Cumplir con las normativas e instructivos sobre prevención de riesgos laborales.
4. Garantizar la realización de los exámenes médicos ocupacionales de forma periódica según los riesgos que estén expuestos los trabajadores.
5. Planificar sus actuaciones preventivas en base a lo siguiente:
  - a) Evitar los riesgos.
  - b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  - c) Combatir los riesgos en su origen.
  - d) Adaptar el trabajo a la persona.
  - e) Adoptar medidas que garanticen la protección colectiva e individual.
  - f) Dar la debida información a los trabajadores.
6. Constituir en su centro de trabajo una Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, que deberá ser integrada con igual

número de trabajadores y representantes del empleador, de conformidad a lo establecido en la Ley 618.

7. Analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, prevención de incendios y evacuación de los trabajadores.
8. Permitir el acceso a los lugares de trabajo a los Inspectores de Higiene y Seguridad del Trabajo en cualquier momento, mientras se desarrolla la actividad laboral, debidamente identificados y suministrar la información que sea solicitada, bajo sigilo y estrictamente relacionada con la materia.
9. Suspender de inmediato los puestos de trabajo, que impliquen un riesgo inminente laboral, tomando las medidas apropiadas de evacuación y control.
10. Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal específicos, según el riesgo del trabajo que realicen, darles mantenimiento, reparación adecuada y sustituirlo cuando el caso lo amerite.
11. Inscribir a los trabajadores desde el inicio de sus labores o actividades en el régimen de la seguridad social en la modalidad de los riesgos laborales.
12. Mantener un botiquín con una provisión adecuada de medicinas y artículos de primeros auxilios y una persona capacitada en brindar primeros auxilios, según lo disponga en su respectiva norma.
13. Garantizar el desarrollo de programas de capacitación en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo, cuyos temas deberán estar vinculados al diagnóstico y mapa de riesgo de la empresa, mediante la calendarización de estos programas en los planes

anuales de las actividades que se realizan en conjunto con la comisión mixta de higiene y seguridad del trabajo, los que deben ser dirigidos a todos los trabajadores de la empresa, por lo menos una vez al año.

14. Garantizar que el personal docente que realice las acciones de capacitación debe ser personal calificado, con dominio en la materia de higiene y seguridad del trabajo y que esté debidamente acreditado ante el Ministerio del Trabajo.

15. Adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el Poder Ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo.

16. Si el empleador no tiene asegurado a los trabajadores o no está al día con el seguro social (INSS), deberá indemnizar a los trabajadores que se accidenten, proporcionándoles además todos los gastos médicos en que ocurrió el accidente.

## Capítulo V

### De las Obligaciones de los Trabajadores

**Arto.8** Son obligaciones de los trabajadores:

1. Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para garantizar su propia seguridad y salud, las de sus compañeros de trabajo y de terceras personas que se encontraren en el entorno, observando las normas o disposiciones que se dicten sobre esta materia.
2. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empleador, de acuerdo a las instrucciones recibidas de éste.
3. Informar a su jefe inmediato y a la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo de cualquier situación que, a su juicio, pueda entrañar un peligro grave e inminente, para la higiene y seguridad, así como, los defectos que hubiera comprobado en los sistemas de protección.
4. Colaborar en la verificación de su estado de salud mediante la práctica de reconocimiento médico.
5. Informar a su jefe acerca de todos los accidentes y daños que le sobrevengan durante el trabajo o guarden relación con él, así como suministrar la información requerida por los Inspectores de Higiene y Seguridad del Trabajo.
6. Asistir en los eventos de capacitación en materia de prevención de riesgos laborales que le convoque la parte empleadora, la organización sindical, Instituto Nicaragüense de Seguridad Social, el Ministerio del Trabajo, entre otros.

7. Participar en la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo y de elegir a sus delegados ante la comisión.
  
8. Prestar el auxilio necesario en caso de siniestro o riesgo inminente en que peligren los intereses de la empresa o de sus compañeros de trabajo.
  
9. Asistir a los cursos y demás actividades de capacitación o adiestramiento que se convengan con el empleador.
  
10. Cumplir con las medidas que correspondan para evitar riesgos y accidentes de trabajo.

## Capítulo VI

### Prohibiciones de los Trabajadores

**Arto.9** Se prohíbe a los trabajadores lo siguiente:

1. Trabajar bajo los efectos de bebidas alcohólicas, de drogas o en otra condición análoga.
  
2. Portar arma de cualquier tipo durante el trabajo, salvo aquellas que puedan utilizarse en función de la ocupación que desempeñan.
  
3. Prestar servicios en una máquina o procedimiento peligroso, a menos que:
  - a) Haya sido instruido del peligro que corre.
  - b) Haya sido instruido de las precauciones que debe tomar.
  - c) Haya adquirido un entrenamiento suficiente en el manejo de la máquina o en la ejecución del procedimiento de trabajo.

## Capítulo VII

### Orden, Limpieza y Señalización

**Arto.10** La Empresa industria Procesadora Prohuevo S. A para garantizar las medidas necesarias para mantener el orden, la limpieza y la señalización realizará lo siguiente:

1. El diseño y característica constructiva de los lugares de trabajo deberán ofrecer garantías de higiene y seguridad frente a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
2. El diseño y característica constructiva de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial de incendio y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.
3. La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para poder circular y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable.
4. Las condiciones ambientales y en particular las condiciones de confort térmico de los lugares de trabajo no deberán constituir tampoco, en la medida de lo posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.
5. Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad

6. Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente, siempre que sea necesario, para mantenerlas limpias y en condiciones higiénicas adecuadas.

7. Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúan o para terceros, realizándose, a tal fin, en los momentos, en la forma con los medios más adecuados.

8. Los corredores, galerías y pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo.

Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

a) 1.20 metros de anchura para los pasillos principales

b) Un metro de anchura para los pasillos secundarios.

9. La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.

10. Las salidas y las puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado.

11. Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo permanecerá bloqueada (aunque esté cerrada), de manera que impida la salida durante los períodos de trabajo.

12. Contar con servicios sanitarios en óptimas condiciones de limpieza.

13. Deberán señalizarse adecuadamente, en la forma establecida por la Ley 618 sobre señalización de Higiene y Seguridad del Trabajo, las siguientes partes o elementos de los lugares de trabajo:

- a) Las zonas peligrosas donde exista peligro de caída de personas, caídas de objetos, contacto o exposición con agentes o elementos agresivos y peligrosos.
- b) Las vías y salidas de evacuación.
- c) Las vías de circulación en la que la señalización sea necesaria por motivos de seguridad.
- d) Los equipos de extinción de incendios.
- e) Los equipos y locales de primeros auxilios.

14. La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso, se realizará teniendo en cuenta las características de la señal, los riesgos, elementos o circunstancias que haya de señalizarse. La extensión de la zona a cubrir y el número de trabajadores involucrados, de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible.

15. Los trabajadores deberán recibir capacitación, orientación e información adecuada sobre la señalización de higiene y seguridad del trabajo, que incidan sobre todo, en el significado de las señales, y en particular de los mensajes verbales, y en los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.

16. La señalización de Higiene y Seguridad del Trabajo, se realizará mediante colores de seguridad, señales de forma de panel, señalización de obstáculos, lugares peligrosos y marcados de vías de circulación, señalizaciones especiales, señales luminosas o acústicas, comunicaciones verbales y señales gestuales:

- a) Los colores de seguridad deberán llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como facilitar su rápida identificación.
- b) Podrán, igualmente, ser utilizados por si mismos para indicar la ubicación de dispositivos y equipos que sean importantes desde el punto de vista de la seguridad.
- c) Los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso se especificarán de acuerdo a los requisitos establecidos en el reglamento de la Ley 618.

## Capítulo VIII

### De la Prevención y Protección contra Incendios

**Arto.11** La Empresa Industria Procesadora Prohuevo S. A garantizará el cumplimiento de las condiciones básicas para prevenir y proteger los riesgos de incendio y limitar su propagación realizando lo siguiente:

1. Se debe ubicar e identificar el extintor a aplicar para la sofocación de un eventual fuego en su área de trabajo.
2. Para fuego en material sólido y seco como papel, madera, plástico, hule se debe usar mangueras surtidoras de agua o extintores de agua a presión tipo "A".
3. En caso de incendio en líquidos, inflamables y grasas, sofocar con extintores de polvo químico "ABC" y/o gas carbónico "CO2" BC.

4. Para fuegos en equipos eléctricos conectados usar extintores tipo “BC” gas carbónico.
5. Industria Procesadora Prohuevo S. A cuenta con extintores los cuales están distribuidos en las instalaciones de la siguiente manera:

**Tabla 34 Tipos de Extintores**

Nº	Marca	Tipo	Ubicación	Capacidad
1	Tornado	Polvo Químico	Consumo	50 Lbs
2	Tornado	Polvo Químico	Consumo	20 Lbs

6. Los extintores deberán ser colocados en lugares libres de obstáculos y con su respectiva señalización, así como también deberá contener adjunta las instrucciones de uso, se encontrarán ubicados a una altura de 1.20 metros del suelo a la parte superior del equipo y a una distancia de 20 metros entre cada extintor.
7. Se realizarán inspecciones periódicas de al menos una vez por año, de manera de tener control de las fechas de vencimiento de los extintores y así proceder a su cambio o recarga según se amerite.
8. El empleador debe de coordinar con los bomberos para elaborar un Plan de Emergencia de la empresa, cuya implementación y desarrollo será su responsabilidad.
9. Los centros de trabajo deben estar provistos de equipos suficiente y adecuado para la extinción de incendios, de conformidad a lo dispuesto en la normativa específica que regula esta materia.

10. Los locales en que se produzcan o empleen sustancias fácilmente combustible y estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación, se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes centros de trabajo.

11. Las zonas de trabajo en las que exista mayor peligro de incendio se aislarán o se separarán de las restantes mediante muros corta fuego, placas de materiales incombustibles o dispositivos que produzcan cortinas de agua, si no estuviera contraindicada para la extinción del fuego. Asimismo, se reducirá al mínimo las comunicaciones interiores entre unas y otras zonas.

12. Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí que puedan originar incendios.

13. Mantener los extintores de incendio en perfecto estado de conservación y funcionamiento, y serán revisados como mínimo cada año.

14. En las áreas de trabajo con grave riesgo de incendio, se instruirá y entrenará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados.

## Capítulo IX

### Primeros Auxilios

**Arto.12** La empresa Industria Procesadora Prohuevo S. A para la atención de primeros auxilios tendrá presente siguiente:

1. Los lugares de trabajo dispondrán de materiales suficientes y en buen estado para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados.
2. En el centro de trabajo se instalarán botiquines de primeros auxilios, abasteciéndolos de conformidad a la lista básica oficial emitida por el Ministerio del Trabajo.
3. En caso de accidente se procederá de la siguiente manera:
  - a) No mover a la persona lesionada a menos que persista el riesgo de exponer la vida.
  - b) Llamar a la brigada de primeros auxilios.
  - c) Utilizar el botiquín de primeros auxilios para atender rápidamente al trabajador.
  - d) Trasladar al accidentado en un vehículo de la empresa, hacia el centro médico del cual se encuentra afiliado el trabajador.
  - e) En caso de accidentes muy graves se deberá llamar inmediatamente a: Hospitales, bomberos, etc.
4. Se dispondrá de un equipo de trabajadores capacitados que conformen la brigada de primeros auxilios, teniendo como objetivo principal la atención primaria a cualquier trabajador que sufra una lesión.
5. Toda lesión leve o grave ocurrida a causa de una actividad laboral o dentro de las áreas de la empresa y durante las actividades de campo será reportada rápidamente al jefe inmediato.

## Capítulo X

### De las Estadísticas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales

**Arto.13** La Empresa Industria Procesadora Prohuevo S. A para llevar estadísticas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales aplicará lo siguiente:

1. Reportar los accidentes leves en un plazo máximo de cinco días hábiles y los mortales, graves y muy graves en el plazo máximo de veinticuatro horas hábiles más el término de la distancia, al Ministerio del Trabajo en el modelo oficial establecido, sin perjuicio de su declaración al Instituto Nicaragüense de Seguro Social y Ministerio de Salud.
2. En caso de no registrarse accidentes, comunicar por escrito al Ministerio del Trabajo, mensualmente durante los primeros cinco días del mes siguiente a reportar.
3. Investigar en coordinación con la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo todos los accidentes de trabajo e indicar para cada uno de ellos las recomendaciones técnicas que considere pertinente con el propósito de evitar la repetición de las mismas.
4. Llevar el registro de las estadísticas de los accidentes ocurridos por período y analizar sus causas.
5. Notificar por escrito al Ministerio del Trabajo de forma mensual la no ocurrencia de accidentes laborales en su centro de trabajo. Este reporte tendrá los siguientes datos:
  - a) Nombre o razón social de la empresa.
  - b) Mes que se notifica.

- c) Número de trabajadores de la empresa.
  - d) Fecha en que se notifica, firma y sello de su representante.
  - e) La afirmación de no haber tenido accidentes laborales en el período informado.
6. Para efecto de realizar la investigación de accidentes laborales que se registren en su empresa, podrá implementar su propia metodología de la investigación, que deberá contemplar los siguientes aspectos:
- a) Recopilación de datos
    - a.1) Identificación de la empresa
    - a.2) Identificación del accidentado
  
    - a.3) Datos de la investigación
  - b) Recopilación de datos sobre el accidente
    - b.1) Datos del accidente.
    - b.2) Descripción del accidente.
  - c) Determinación de las causas del accidente
    - c.1) Causas técnicas.
    - c.2) Causas organizativas.
    - c.3) Causas humanas.
  - d) Conclusiones
  - e) Medidas correctivas

En el caso de los accidentes graves, muy graves y mortales deberán enviar copia de este procedimiento a la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo del Ministerio del Trabajo.

9. Cuando el trabajador no esté cubierto por el régimen de Seguridad Social, el empleador deberá pagar la indemnización en caso de muerte ocasionada por riesgo laboral.

10. Cuando el trabajador no esté cubierto por el régimen de seguridad social, o el empleador no lo haya afiliado al mismo, este último deberá pagar las indemnizaciones por muerte o incapacidad ocasionadas por accidente o riesgos profesionales.

11. El empleador está exento de responsabilidad:

a) Cuando el accidente ocurra por encontrarse el trabajador en estado de embriaguez o bajo los efectos del consumo voluntario de drogas.

b) Cuando el accidente ocurra haciendo el trabajador labores ajenas a las empresas donde presta sus servicios.

19. El empleador no está libre de responsabilidad:

a) Si el accidente ha sido causado por descuido, negligencia o culpa de terceras personas; en cuyo caso el empleador podrá repetir del responsable los costos del accidente.

- b) Si el accidente ocurre por imprudencia profesional al omitir el trabajador ciertas precauciones debido a la confianza que adquiere en su pericia o habilidad para ejercer su oficio.

## Capítulo XI

### De las Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad del Trabajo

**Arto.14** En relación a la Organización y Gestión de la Higiene y Seguridad del Trabajo, en los centros de trabajo, La Empresa Industria Procesadora Prohuevo S.A.

Realizará lo siguiente:

1. El empleador o su representante está en la obligación de constituir en su centro de trabajo una Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, que deberá integrarse con igual número de representantes del empleador que de los trabajadores.
2. El número de representantes de cada sector representativo guardará una relación directa con el número de trabajadores de la empresa o centro de trabajo, de acuerdo con la siguiente escala mínima:

**Tabla 35 Escala Mínima de miembros de la comisión mixta**

Hasta			<b>50</b>	<b>trabajadores</b>	<b>1</b>
De	51	A	100	trabajadores	2
De	<b>101</b>	<b>A</b>	<b>500</b>	<b>trabajadores</b>	<b>3</b>
De	501	A	1000	trabajadores	4
De	1001	A	1500	trabajadores	5
De	1501	A	2500	trabajadores	8
De	2501	A	Más	trabajadores	10

3. Los miembros de la Comisión Mixta que representan al empleador deberán ser nombrados por éste para un período de dos años, pudiendo ser reelegidos al término de su mandato. Se escogerán entre los más calificados en materia de prevención de riesgos laborales y se les autorizará para tomar determinadas decisiones de control y representación.

4. El acta de constitución de la C.M.H.S.T., deberá contener los siguientes datos:

- a) Lugar, fecha y hora de la Constitución.
- b) Nombre de la empresa.
- c) Nombre del Centro de Trabajo.
- d) Nombre y apellido del Director del Centro de Trabajo.
- e) Número de trabajadores.
- f) Nombres y apellidos de los representantes del empleador y sus respectivos cargos.
- g) Nombres y apellidos de los representantes de los trabajadores, especificando el cargo en el sindicato, si fueran sindicalizados.

5. Toda modificación y/o reestructuración que se realice en la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, debe informarse al Departamento de formación de la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo (D.G.H.S.T.) o a la inspección Departamental correspondiente, quien la remitirá en este último caso, a la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo en un plazo no mayor de 30 días.

6. Para el desempeño de sus funciones los miembros de las Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad del Trabajo, deberán disponer del tiempo necesario como jornada, de acuerdo con los términos que determine el convenio colectivo o se establezca en el reglamento interno de funcionamiento de la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo.

7. La empresa deberá proporcionar a los miembros de la C.M.H.S.T., una formación especial en materia preventiva, por sus propios medios o por concierto con organismos o entidades especializados en la materia.

8. Los acuerdos de las reuniones de la C.M.H.S.T., se escribirán en un libro de Actas, que deberán estar a disposición de la autoridad laboral, cuando así se lo requieran.

9. El empleador una vez que fue conformada la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, deberá presentar ante el Departamento de Normación y Capacitación de la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo del Ministerio del Trabajo, para su debido registro, tres formatos en triplicado que contienen: acta de constitución y en su caso de reestructuración, las respectivas firmas, cédulas de sus integrantes y los datos de la empresa y de la comisión.

## Capítulo XII

### De la Salud de los Trabajadores

**Arto.15** Con la finalidad de velar y mantener la salud de los trabajadores, La empresa Industria Procesadora Prohuevo S. A deberá realizar lo siguiente:

1. Los trabajadores pertenecen al Régimen Integral del seguro social.
2. El empleador debe garantizar una vigilancia adecuada de la salud de los trabajadores, cuando en su actividad laboral concurren algunos elementos o factores de exposición a riesgos higiénicos industriales, de conformidad a lo dispuesto en el reglamento o normativas.
3. Los trabajadores tienen derecho a conocer y obtener toda información relacionada con su estado de salud, con respecto a los resultados de las valoraciones médicas practicadas, respetando siempre la confidencialidad en todos los casos.
4. El empleador debe garantizar la realización de los exámenes médicos pre empleo y periódico en salud ocupacional a los trabajadores que estén en exposición a riesgos o cuando lo indiquen las autoridades del Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud.
5. En la realización de estos exámenes de pre-empleo se atenderá lo siguiente:

- a) Deberán realizarse exámenes pre-empleos de manera obligatoria a todos aquellos aspirantes a puestos de trabajo, y estos exámenes deberán estar relacionados con los perfiles de riesgos de las empresas.
- b) Los exámenes médicos de laboratorio mínimos a realizar en el examen médico pre-empleo tomando en cuenta su edad, riesgos laborales y otros factores de los trabajadores serán, entre otros:
- i. Examen físico completo.
  - ii. Biometría Hemática Completa (BHC).
  - iii. Examen General de Orina (EGO).
  - iv. Examen General de Heces (EGH).
6. El examen médico periódico se realizará de forma obligatoria a todos los trabajadores de forma anual o según criterio médico.
7. Someter al trabajador al necesario reconocimiento médico, que lo califique como apto para ejecutar algunas tareas que conllevan riesgos específicos, como por ejemplo: altura, fatiga, esfuerzos grandes, etc.; lo mismo que cuando se trate del manejo de aparatos que produzcan ruidos y vibraciones excesivas.

## Capítulo XIII

### De las Sanciones

**Arto.16** El incumplimiento por parte de los trabajadores de los deberes consignados en el presente reglamento constituye una violación de la disciplina laboral y será objeto de sanción conforme a lo dispuesto en el Reglamento Interno de la empresa actualizado y debidamente aprobada por el Ministerio del Trabajo y el Código del Trabajo. Siempre que haya recibido de la Administración las instrucciones, regulaciones, equipos y medios necesarios para garantizar la seguridad e higiene del trabajo.

**Arto.17** El empleador en todos los niveles de dirección queda obligado a observar en las instalaciones de la empresa se cumplan los preceptos sobre Higiene y Seguridad del Trabajo así como adoptar medidas adecuadas para prevenir el riesgo en el uso de las máquinas, instrumentos, materiales de trabajo que ordenan las leyes, en caso de incumplimiento será objeto de sanción conforme a la Ley 618 y el Código del Trabajo.

## Capítulo XIV

### Otras Disposiciones

**Arto.18** Adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el Poder Ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo.

**Arto.19** Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad

**Arto.20** Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente, siempre que sea necesario, para mantenerlas limpias y en condiciones higiénicas adecuadas.

**Arto.21** Mantener los extintores de incendio en perfecto estado de conservación y funcionamiento, y serán revisados como mínimo cada año.

**Arto.22** Se dispondrá de un equipo de trabajadores capacitados que conformen la brigada de primeros auxilios, teniendo como objetivo principal la atención primaria a cualquier trabajador que sufra una lesión.

**Arto.23** Toda lesión leve o grave ocurrida a causa de una actividad laboral o dentro de las áreas de la empresa y durante las actividades de campo será reportada rápidamente al jefe inmediato.

**Arto.24** Durante el término de su mandato, los miembros de las C.M.H.S.T., no podrán ser despedidos por causas atribuidas al cumplimiento de sus funciones en la esfera de la higiene y seguridad del trabajo, si no es con la autorización del Ministerio del Trabajo, previa comprobación de la causa justa alegada.

## Capítulo XV

### Disposiciones Finales

**Arto.26** La Empresa Industria Procesadora Prohuevo S. A está obligada a:

1. Imprimir el Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad de Trabajo (R.T.O.H.S.T) y distribuírsele a los trabajadores en tamaño manual (14 cm X 21 cm).
2. Divulgar el presente Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo.
3. Aplicación del presente reglamento.

**Arto.27** Únicamente el Órgano Rector Dirección General de Higiene y Seguridad del trabajo está facultado a darle seguimiento al Reglamento Técnico, en este caso, la aplicación.

**Arto.28** La Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, dentro de sus facultades, tiene como objetivo verificar el funcionamiento del R.T.O.H.S.T.

**Arto. 29** La Dirección General de Higiene y Seguridad, otorgará certificación del trabajo, una vez que el presente Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo, llene los requisitos necesarios.

**Arto. 30** El presente Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad del Trabajo, tendrá una vigencia de 2 años, pudiendo ser el mismo revisado o actualizado cuando se realicen cambios o se establezcan nuevos procesos, con previa consulta a la Dirección de Higiene y Seguridad del Trabajo.

## Anexo 2. Check List de Identificación de Riesgos

Fecha:	Elaborado por: <b>Osmara López.</b>			
Hora:	<b>Cargo:</b>			
<b>NOMENCLATURA</b>				
<b>SI: Sí cumple</b>			<b>NO: No cumple</b>	
<b>SEGURIDAD LABORAL</b>				
Descripción de Riesgos	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observaciones</b>	
<b>1. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO</b>				
<b>Las zonas de paso, salidas y vías de</b>				
<b>circulación de los lugares de trabajo permanecen libres de obstáculos.</b>				
<b>Ausencia de objetos en lugares inapropiados donde pueden caer.</b>				
<b>Se realiza limpieza periódica y permanente.</b>				
<b>El área de caldera permanece ordenada.</b>				
<b>Se utilizan sustancias adecuadas</b>				
<b>para la limpieza de los locales de trabajo.</b>				
<b>Se le brinda mantenimiento</b>				

<b>preventivo y correctivo a los equipos e instalaciones eléctricas.</b>				
<b>2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL</b>				
<b>2.1 Alrededores y ubicación</b>				
<b>Los alrededores permanecen limpios.</b>				
<b>Ausencia de focos de contaminación.</b>				
<b>2.2 Pisos</b>				
<b>Los cimientos, pisos y demás elementos ofrecen resistencia suficiente para sostener y suspender</b>				
<b>con seguridad las cargas para los que han sido diseñados.</b>				
<b>El suelo constituye un conjunto homogéneo, llano y liso.</b>				
<b>El suelo es de material no resbaladizo y de fácil limpieza.</b>				
<b>El piso está libre de grietas u hoyos.</b>				
<b>El suelo está libre de cualquier</b>				

<b>sustancia que pueda provocar caídas.</b>			
<b>Las rampas de pendiente no tienen un ángulo superior del 10 por 100.</b>			
<b>2.3 Paredes</b>			
<b>Las paredes exteriores están construidas de material resistente.</b>			
<b>Las paredes son lisas y están pintadas en tonos que no perturben la vista.</b>			
<b>2.4 Techos y cielos rasos</b>			
<b>El techo de las instalaciones reúne</b>			
<b>las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.</b>			
<b>Los cielos rasos de las instalaciones no se encuentran desgastados.</b>			
<b>2.5 Pasillos</b>			
<b>Los corredores y pasillos presentan una anchura mínima de 1.20 metros.</b>			
<b>2.6 Puertas y salidas</b>			
<b>Las puertas y salidas al exterior son suficientes en número y anchura.</b>			

<b>Las puertas de salida no permanecen bloqueadas.</b>			
<b>2.7 Ventanas y puertas</b>			
<b>Fáciles de limpiar.</b>			
<b>Las puertas se encuentran en buen estado, de superficie lisa y no absorbente.</b>			
<b>2.8 Abastecimiento de agua</b>			
<b>Se dispone un buen suministro de agua potable y en condiciones higiénicas.</b>			
<b>2.9 Almacenamiento</b>			
<b>Existe al menos 0.80 m de separación entre los materiales almacenados.</b>			
<b>Se cuenta con un locker de herramientas en buenas condiciones.</b>			
<b>3. EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
<b>Los conductores eléctricos fijos están debidamente polarizados a tierra.</b>			
<b>No se emplean conductores desnudos.</b>			
<b>Los interruptores, tomacorrientes,</b>			

<b>fusibles, paneles eléctricos y/o cortacircuitos están cubiertos y/o están completamente cerrados.</b>			
<b>Existen cables y conexiones en buenas condiciones.</b>			
<b>Existen circuitos y ramales eléctricos en buenas condiciones.</b>			
<b>Existe cableado debidamente canalizado.</b>			
<b>Las partes bajo tensión están alejadas de humedad.</b>			
<b>Existe distancia suficiente de las personas con las partes activas de las instalaciones eléctricas.</b>			
<b>Las herramientas y aparatos eléctricos están debidamente polarizados y con sus respectivos protectores.</b>			
<b>4. INCENDIOS</b>			
<b>Los extintores se encuentran en buen estado.</b>			
<b>Los extintores se encuentran visibles y en lugares de fácil acceso.</b>			
<b>Los extintores están ubicados a una altura 1.20 metros desde el piso hasta su parte superior.</b>			

<b>5. SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>Se utiliza la señalización como</b>			
<b>medio para transmitir información, mensajes adicionales o distintos.</b>			
<b>Están señalizadas las vías y salidas de evacuación.</b>			
<b>Están señalizados los equipos de extinción de incendios.</b>			
<b>El botiquín de primeros auxilios se encuentra señalizado.</b>			
<b>Los medios de señalización son limpiados, mantenidos, verificados</b>			
<b>regularmente, reparados y sustituidos en caso de que sea necesario.</b>			
<b>Las señalizaciones cumplen con los colores, combinaciones y símbolos</b>			
<b>de seguridad para indicar la existencia de peligros.</b>			
<b>Las señales que están instaladas se</b>			
<b>encuentran en posición y altura adecuada en relación al ángulo visual.</b>			
<b>Existen señales de prohibición tales</b>			

<b>como: Prohibido fumar, prohibida la entrada a personal no autorizado.</b>			
<b>Existen señales obligatorias tales</b>			
<b>como: Uso obligatorio de equipos de protección personal en el área de bodega.</b>			
<b>Existen señales de advertencia tales como: Peligro, riesgo eléctrico, caídas.</b>			Los paneles eléctricos se encuentran señalizados.
<b>Está señalizada la capacidad de voltaje de los paneles eléctricos</b>			Se debe señalizar la capacidad.
<b>6. ERGONOMÍA</b>			
<b>Los trabajadores cuentan con suficiente espacio en su lugar de trabajo para mover libremente sus extremidades.</b>			
<b>7. ILUMINACIÓN</b>			
<b>La iluminación en las áreas de trabajo no produce deslumbramientos o es insuficiente.</b>			
<b>Las lámparas y sus accesorios son adecuados.</b>			
<b>Ausencia de cables colgantes.</b>			
<b>8. VENTILACIÓN</b>			
<b>Existen condiciones excesivas de calor o frío en el área de trabajo.</b>			En algunas áreas de oficinas, la temperatura del aire acondicionado

			suele descender más de lo programado.
<b>9. RADIACIONES NO IONIZANTES</b>			
Se regula la intensidad de la pantalla para aminorar la intensidad visual.			
<b>10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>			
Se utilizan de manera obligatoria y permanente			.
Se supervisa sistemáticamente el			
uso de equipos de protección personal			
<b>11. ASPECTOS ORGANIZATIVOS</b>			
La Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo (CMHST)			
se encuentra debidamente constituida/ reestructurada/ actualizada.			
Se cuenta con el Reglamento			
Interno de Funcionamiento (RIF) de la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo.			
La Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo (CMHST)			
se reúne mensualmente y apunta			

<b>sus decisiones en el libro de actas.</b>			
<b>Se tiene un botiquín de primeros auxilios muy bien abastecido de acuerdo a la lista básica del MITRAB.</b>			
<b>Se llevan estadísticas de accidentes laborales.</b>			
<b>Se reporta accidentalidad y no accidentalidad laboral así como las enfermedades profesionales al MITRAB y el INSS.</b>			
<b>Se realiza una fumigación programada.</b>			
<b>Se le da seguimiento al plan de trabajo anual de la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo (CMHST) aprobado por el MITRAB.</b>			
<b>Remisión al MITRAB de exámenes médicos.</b>			
<b>Se dispone de un expediente médico de cada trabajador.</b>			
<b>Se mantiene un inventario</b>			

<b>actualizado al igual que las fichas técnicas de seguridad de los productos químicos (msds) para el personal de limpieza y Tecnología de la Información</b>			Se debe solicitar al fabricante o en su defecto al proveedor las fichas de seguridad de los productos químicos.
<b>Los reconocimientos anuales de las</b>			
<b>capacitaciones en materia de higiene y seguridad del trabajo (primeros auxilios, evacuación, prevención de incendios, etc.) aún tienen vigencia.</b>			Las capacitaciones bomberiles ya se están agendando al igual que las próximas a ofertar por el Ministerio del Trabajo.

### Anexo 3. Significado de los colores de Riesgos

Significado de colores		
Color	Significado	Indicaciones
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos.	La temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes químicos.	En forma de, polvos o fibras, líquidos, vapores, gases, aerosoles y humos, y pueden provocar tanto accidentes como enfermedades ocupacionales a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes biológicos.	Bacterias, virus, parásitos, hongos, otros.
	El grupo de factores de riesgo de origen organizativo, considerando todos los aspectos de naturaleza ergonómica y de organización del trabajo.	Pueden provocar trastornos y daños de naturaleza física y psicológica.
	El grupo de factores de riesgo para la seguridad: que conllevan el riesgo de accidente.	Este puede ser de diversos tipos según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente.

#### Anexo 4. Señales que deben utilizarse

Señales de prohibición			
			
<b>Prohibido fumar</b>	<b>Prohibido fumar y encender fuego</b>	<b>Agua no potable</b>	
			
<b>No tocar</b>	<b>Prohibido apagar con agua</b>	<b>Prohibida la entrada a personal no autorizado</b>	
Señales de advertencia			
			
<b>Materias inflamables</b>	<b>Materiales explosivos</b>	<b>Materias tóxicas</b>	<b>Materias corrosivas</b>

			
<b>Riesgo de eléctrico tropezar</b>	<b>Peligro en general</b>	<b>Materias comburentes</b>	<b>Riesgo</b>

			
<b>Radiación no ionizante</b>	<b>Caída a a distinto nivel</b>	<b>Riesgo biológico</b>	<b>Materias nocivas o irritantes</b>

### Señales de obligación



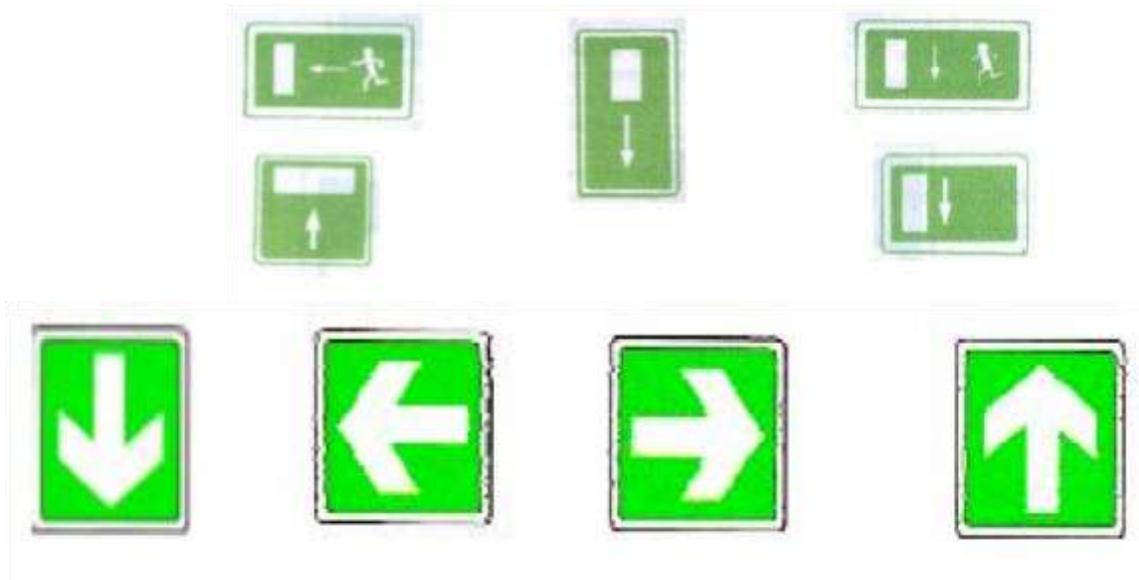
Protección obligatoria de la vista de la cabeza de los oídos para las vías respiratorias



Protección obligatoria de los pies de las manos del cuerpo de la cara

**Figura 9 Señales de salvamento o emergencias**

Nota: Tomado de la Compilación de ley y normativas de higiene y seguridad del trabajo



**Figura 10 Señales de emergencia**



Nota: Tomado de la Compilación de ley y normativas de higiene y seguridad del trabajo

Las señales deben ser tan grandes como sea posible y su tamaño debe ser congruente al tamaño de los objetos, dispositivos o materiales a los cuales fija. En todos los casos el símbolo debe ser identificado desde una distancia segura.

### Anexo 5. Formato informe de accidentes

INFORME DE ACCIDENTE				
<b>Puesto Trabajo</b>	Accidentado	Fecha Accidente	Sección	Encargado
<b>Fecha Firma</b>	Departamento	Jefe del departamento	Fecha - Firma	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO QUE SE REALIZA:			
	<hr/>			
	DESCRIPCIÓN DE COMO SUCEDIÓ EL ACCIDENTE:			
<hr/>				
INFORMACION COMPLEMENTARIA DE INTERES:				
<hr/>				
<hr/>				
<b>ANÁLISIS</b>	CLASIFICACIÓN DEL ACCIDENTE: _____			
	Forma o tipo: _____			
	Agente material: _____			
	Parte del agente material: _____			
	CAUSAS PRINCIPALES DETECTADAS: _____			
	<hr/>			
Técnicas: _____				

	<hr/> <p>Humanas: _____</p> <hr/> <p>VALORACIÓN DEL RIESGO: _____</p> <p>Nivel estimado de riesgo profesional: _____</p>
<b>PREVENCIÓN</b>	<p>MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR RECOMENDADAS</p> <p>Técnicas: _____</p> <p>Humanas: _____</p> <p>CONTROL DEL RIESGO: _____</p> <p>Corregido por V<sup>o</sup> B<sup>o</sup> Del encargado                      V<sup>o</sup> B<sup>o</sup> Jefe del Departamento</p> <p>Fecha   Firma   Fecha   Firma   Fecha   Firma</p>
<p><b>Cumplimentar por duplicado</b></p> <p><b>-1ª Copia a Servicio de Prevención:</b></p> <p><b>-2ª Copia a Comité de Seguridad y Salud</b></p>	

**Fuente:** Técnicas de prevención de riesgos laborales, Cortés.

## Anexo 6. Mediciones

**Tabla 36 tabla de mediciones área de caldera**

TABLA DE DATOS				
AREA DE CALDERA				
Sonido (DB)		Iluminación (Lux)		Temperatura
min: 59	max: 86	min: 332	max: 350	40C°
min: 53	max: 70	min: 101	max: 106	44.5C°
min: 60	max: 74	min: 182	max: 191	40.7C°
min: 63	max: 87	min: 273	max: 387	50.5C°
min: 62	max: 73	min: 212	max: 387	52.3C°
min: 60	max: 87	min: 497	max: 560	53C°
min: 59	max: 73	min: 135	max: 299	65C°
min: 62	max: 85	min: 350	max: 410	40.2C°

**Tabla 37 tabla de mediciones área de compresores de amoniaco**

TABLA DE DATOS				
AREA DE COMPRESORES				
Sonido (DB)		Iluminación (Lux)		Temperatura
min: 79	max: 86	min: 337	max: 646	31.4C°
min: 82	max: 82	min: 140	max: 195	32C°
min: 77	max: 87	min: 335	max: 678	31.8C°
min: 82	max: 87	min: 279	max: 793	37.9C°
min: 79	max: 83	min: 182	max: 206	35.1C°
min: 81	max: 84	min: 713	max: 838	42.4C°
min: 80	max: 85	min: 182	max: 191	37.8C°
min: 64	max: 85	min: 410	max: 521	42.4C°

**Tabla 38 Mediciones de temperatura**

	Velocidad de aire	TS	TH	TG	To
caldera	1	34	35	32.3	32.5
compresores	0.8	26.3	26.7	30	27.41

**Presupuesto Financiero de la evaluación de riesgo higiénico industrial.**

RUBROS	FUENTES TOTAL	
	Fuente 1	
Personal	\$ 120	\$ 120
Equipos y software	\$ 500	\$ 500
Materiales	\$ 80	\$ 80
Otros	\$ 100	\$ 100
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 800</b>	<b>\$ 800</b>

**Instrucciones:**

- \* Diligencie cada rubro (personal, equipos y software, materiales, y otros) en la respectiva hoja
- \* Traiga los valores totales de cada rubro (por fuentes) a la tabla resumen, y verifique los totales
- \* Incluya la tabla resumen y el detalle de cada rubro en el documento de propuesta de Trabajo de Grado



**Figura 11 Entrada de Área de Caldera**



**Figura 12 Parte interna del área de caldera**



**Figura 13 Caldera**



**Figura 14 Ablandadores**



**Figura 15 Entrada del Área de Compresores**



**Figura 16 Compresores**



**Figura 18 Área de Compresores**



**Figura 17 Compresores de aire**