

CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

En cualquier empresa, las condiciones de trabajo y la seguridad de los empleados se consideran factores muy importantes para lograr una buena calidad del producto, incrementando así la productividad, con ambientes de trabajo agradable, reducir los costos laborales y la confianza de los empleados, entre otros beneficios.

Robledo, (2007) en su libro "Riesgos Químicos, expone que en el transcurso del desarrollo de los procesos productivos se presentan muchos factores que pueden afectar al trabajador por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, ocasionando pérdidas al propio accidentado como al propio industrial, sociedad y familia, siendo necesario implementar programas de prevención y control de los riesgos derivados de lo anterior. Expresa que entre los contaminantes más comunes se encuentran los productos químicos generados en diversos procesos industriales, por tal situación la prevención y control hacia el uso y manejo adecuado de cada una de estas sustancias es imperativo para empleadores como para los trabajadores por tal motivo es importante tener conocimiento de las propiedades químicas, físicas y fisiológicas de los elementos expuestos conociendo los principios básicos de los procedimientos de la ingeniería de control.

El estudio muestra un gran aporte de cual importante es implementar programas de seguridad y control de riesgos provenientes de los productos químicos teniendo un conocimiento básico de los procedimientos de ingeniería de control.

Santivañez claros, (2015) en su investigación explicativa busco aplicar un diseño de un Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la empresa TUSEQUIS Ltda. con la finalidad de actualizar el Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y su Manual de Primeros Auxilios. A través de un diagnóstico de las actividades principales y secundarias de la empresa y las condiciones laborales de la misma se identificaron causas del incumplimiento de las normas D.L.16998. La metodología empleada estuvo basada en una investigación hipotético-deductivo para ello se realiza una evaluación de riesgos en el trabajo donde indican el nivel de riesgo basados en modelos matemáticos y probabilísticos.

Los resultados encontrados en esta investigación consideran optar por un encargado en gestión de seguridad e higiene industrial para la medición de los requisitos de un plan de seguridad industrial y salud ocupacional cuya base fundamental posibilita a la empresa a acreditarse bajo las normas OHSAS 18001.

A través de esta investigación se identificó que los encargados en gestión de seguridad y salud ocupacional contribuyen como indicadores de medición del cumplimiento del plan de seguridad industrial y salud ocupacional para una empresa. Este estudio conduce a realizar estudios de mediciones para cumplir con el plan de seguridad industrial y salud ocupacional lo cual el diseño de la misma es de base fundamental para posibilitar a una empresa a acreditarse bajo las normas OHSAS 18001.

Soria aguirre, (2015) en su tesis ‘Diseño de un plan de higiene y seguridad ocupacional y bienestar industrial en la empresa Tacoplastix de acuerdo al D.L. No16998’ en su investigación explicativa propuso implementar un plan de seguridad e higiene industrial según la norma vigente D.LNo. 16998. La metodología utilizada está basada en el método Hipotético-Deductivo. A través de la matriz IPER desarrolló el programa de gestión de la prevención de riesgos laborales los cuales estaban adecuadas a la empresa mediante el D.L. N°16998 y la misma bajo un enfoque de la OHSAS 18001 que gestiona de forma segura y eficiente. Los resultados de la investigación demostraron el impacto ambiental que genera TACOPLASTIX, en cuanto a desechos y gases emitidos, además estableció planes y manuales referida a seguridad industrial acorde a las condiciones de trabajo.

Por último, la investigación tiene aspectos relevantes que sobresalen, entre ellas la evaluación de impacto ambiental que genera la industria química, lo cual mediante una evaluación se puede identificar e interpretar el impacto que genera y a si mismo preservar la salud del trabajador frente a los riesgos de los desechos que se generan en una empresa.

En el trabajo correspondiente a Goya Chaguay & Castillo Barriga, (2017) en su tesis “Diseño de un plan de seguridad y salud ocupacional en la Industria Alimenticia Imperial S.A.”, tuvo como objetivo diseñar un plan de seguridad y salud ocupacional mediante un enfoque descriptivo y cualitativo en base al cumplimiento de la documentación técnica legal aplicable a la empresa tales como un plan de emergencia, Política y reglamento de seguridad, señalización de seguridad en las vías y áreas de trabajo, matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, ubicación de extintores en áreas vulnerables a incendio, conformación del organismo paritario, formación de brigadas de emergencias para poder obtener una base sostenible y ejercer conciencia preventiva a los trabajadores de la misma. Como resultado se ejecutaron propuestas de mejora de implementación del mismo, para plantearlos en diferentes procedimientos, instructivos, matrices, registros y obtener un mejor control en cuanto a seguridad y salud ocupacional.

Indudablemente es de importancia tener conocimiento de la documentación técnica legal y de normativas aplicables dependiendo de la empresa para llegar a resultados que conlleven a la mejora de la seguridad y salud ocupacional en el área de trabajo.

La ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (aprobada por Decreto Ley n°. 16998, del 2 de agosto de 1979): Se trata de la principal norma del país en materia de seguridad y salud ocupacional. En ella se establece la protección a las personas y el medioambiente, se consagra la participación tripartita, al igual que las obligaciones del empresario en materia de SST, la organización y las políticas a cargo del Ministerio de Trabajo y Salud y del Consejo Nacional Tripartito. Esta Ley tiene por objeto preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.

Alejandro Pemintel (2019) en su publicación informa lo siguiente: “El Ministerio de Trabajo, a través de la Resolución Ministerial N° 1411/18 de 27 de diciembre de 2018, aprobó la Norma Técnica de Seguridad NTS-009/18 para la presentación y aprobación de los Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST); y dejó sin efecto las normas que regulaban la implementación y aprobación de los Planes de Higiene,

Seguridad Ocupacional y Manual de Primeros Auxilios”. Esta norma técnica entró en vigencia a partir del 1° de abril de 2019.

La NTS-009/18 es de aplicación obligatoria para todas las empresas o establecimientos laborales nacionales y/o extranjeros, que se encuentran en operación o en etapa de ejecución de proyectos (construcción) en territorio Nacional, sean públicos o privados, persigan o no fines de lucro, de conformidad a lo establecido en la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar N° 16998 de 02 de agosto de 1979, Decreto Supremo N° 2936 de 5 de octubre de 2016 y normativa conexas. (2018)

El Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo se constituye en el documento que registrará de forma interna en cada Empresa, para establecer las actividades y mecanismos en seguridad ocupacional para prevenir los riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Por lo anterior expuesto el diseño de un programa de seguridad industrial y salud ocupacional contribuye en una empresa a minimizar y prevenir riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

1.2. Identificación del Problema

1.2.1. Descripción de la situación

La ley general de trabajo establece que todo empleador está obligado a adoptar precauciones necesarias para la vida, salud y moralidad de sus trabajadores, para tal fin este deberá tomar medidas para evitar los accidentes y enfermedades profesionales asegurando la comodidad y ventilación de los locales de trabajo y así también la constitución política del estado en su artículo 6 dispone que toda persona tiene derecho al trabajo digno con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional.

La empresa se dedica a la producción de productos de limpieza y cosméticos en la ciudad de Tarija. La problemática identificada fue planteada después de realizar una observación directa de los procedimientos de producción realizadas en instalaciones de la empresa “FAPROLIMPG”.

Si bien la misma cumple con algunas obligaciones que se encuentran establecidos en la ley N° 16998 , no cuenta con ciertas condiciones laborales que den el cumplimiento a las obligaciones que tiene el empleador, careciendo la misma de un programa de seguridad y salud ocupacional u otro documento que le permita gestionar los riesgos y peligros inherentes a su actividad económica debido al desconocimiento de las normativas legales que deben cumplir el empleador como los empleados, al carecer de la misma ponen en incertidumbre y preocupación en cuanto riesgos laborales presentes en las áreas de trabajo, siendo susceptible a posibles sanciones por los entes de control.

Entre otro aspecto identificado el personal desconoce de los peligros y riesgos que afrontan en la manipulación y elaboración de los productos y las consecuencias que pueden afectar su salud e integridad, lo cual los lleva a estar expuestos a distintos agentes de riesgos, en su mayoría el personal no usa los EPP por que los considera incómodos a pesar de que estos se encuentran expuestos a riesgos de manipulación de sustancias químicas y partículas en suspensión, al no estar conscientes de lo que deben hacer en materia de seguridad y salud ocupacional realizan actos inseguros dando una probabilidad elevada que ocurran accidentes.

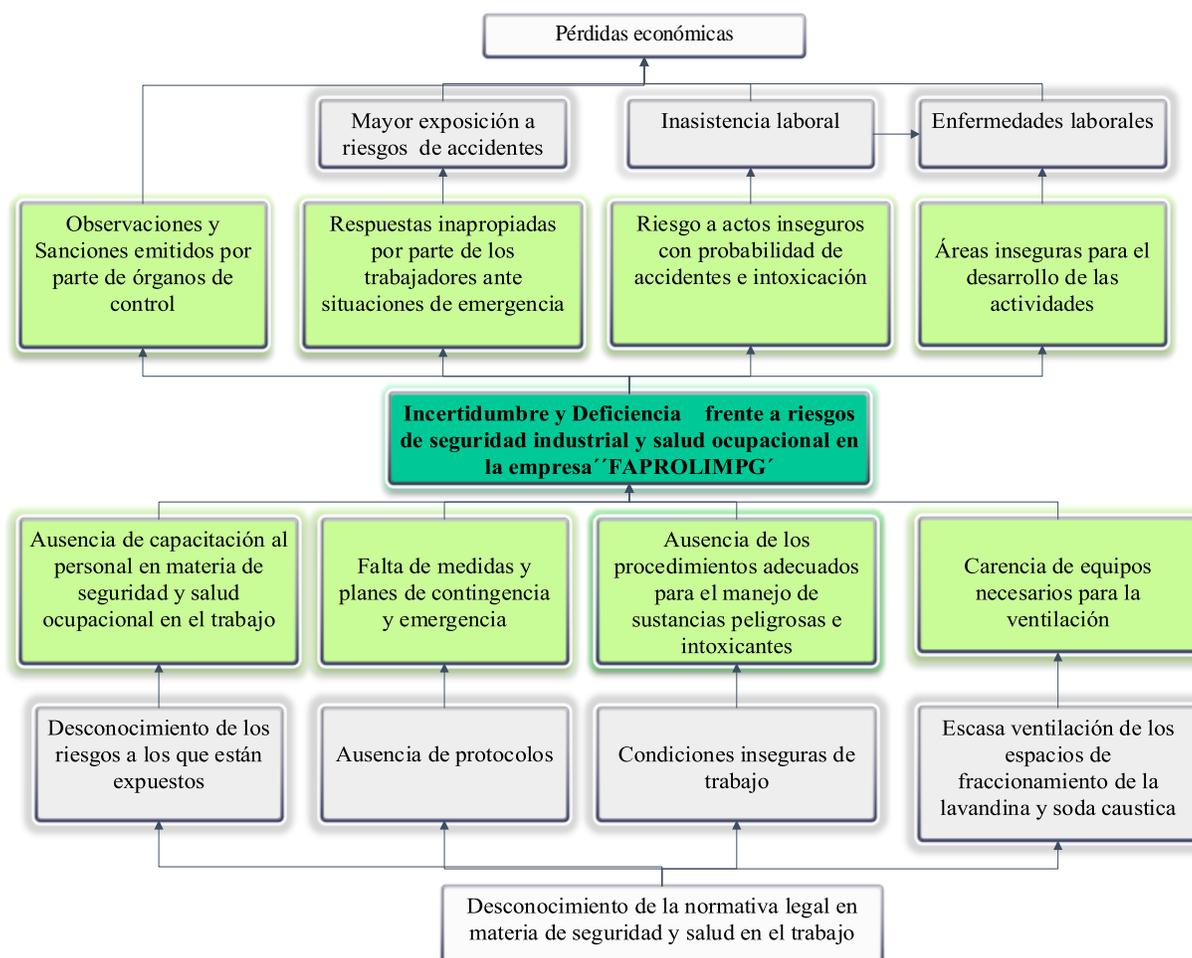
Dentro de las instalaciones se pudo evidenciar que existen áreas que no se encuentran debidamente señalizadas y los extintores no están localizados en lugares estratégicos para el uso de posibles situaciones de incendio, además de lo anterior no se tiene fijado los procedimientos adecuados para el manejo de sustancias peligrosas e intoxicantes ni fichas técnicas en las materias primas, esta situación conlleva al desconocimiento de su composición y manejo inadecuado el cual expone al trabajador a cometer actos inseguros con posibilidad de un incidente o posible accidente.

El actual sistema de ventilación en el área de producción y fraccionamiento de las sustancias peligrosas exponen al trabajador a una posible intoxicación por la inhalación de los mismos. Por otra parte, en caso de una emergencia por posible intoxicación o derrame de sustancias intoxicantes en la empresa el personal no tiene conocimiento de cómo actuar ante estas situaciones, desconoce sus rutas de escape ocasionando incertidumbre en la seguridad y salud de los trabajadores.

Con respecto a la problemática expuesta se pudo verificar que la empresa FAPROLIMPG no cuenta con un programa o proyectos en seguridad industrial y salud ocupacional que vele por la seguridad e integridad de cada uno de los trabajadores, basados en soluciones que exprese la normativa vigente debido al escaso conocimiento de las mismas. Por tal motivo el diseño del PSST pretende prevenir, controlar y minimizar los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores, para garantizar un trabajo seguro, digno y adecuado.

1.3. Árbol de problemas

Figura 1-1: Árbol de Problemas



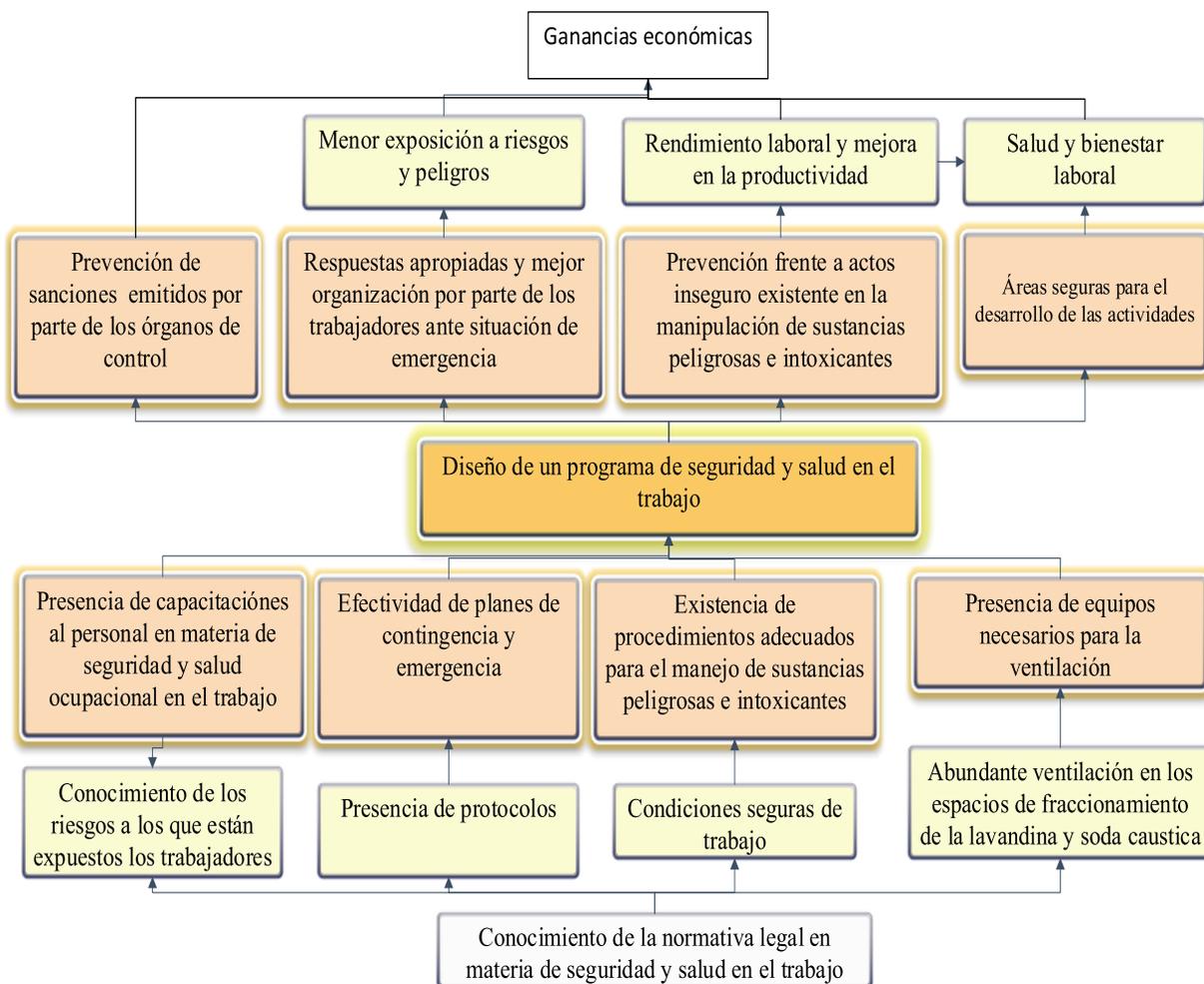
Fuente: Análisis Propio
Elaboración: Propia.

1.3.1. Formulación de la pregunta de problema

¿De qué manera la empresa FAPROLIMPG podría reducir la incertidumbre y ser más eficiente frente a los riesgos de seguridad industrial y salud ocupacional a fin de garantizar un trabajo seguro a sus trabajadores?

1.4. Árbol de soluciones

Figura 1-2: Árbol de Solución



Fuente: Análisis Propio
Elaboración: Propia.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional para reducir la incertidumbre y deficiencia frente a los riesgos de seguridad industrial y salud ocupacional en la empresa FAPROLIMPG de la ciudad de Tarija.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Efectuar un diagnóstico y evaluación del estado actual de la empresa FAPROLIMPG en relación a la seguridad y salud ocupacional.
- Realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos para las distintas áreas de la empresa FAPROLIMPG.
- Elaborar los documentos técnicos que contempla el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos en la norma NTS-009/18.
- Evaluar económicamente el programa de seguridad y salud ocupacional propuesto mediante un presupuesto de inversión.

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación Técnica

El proyecto pretende aportar con resultados metódicos mediante una propuesta del diseño de un programa de Seguridad y Salud Ocupacional en donde se aplican conocimientos adquiridos en materias relacionadas, tales como: seguridad industrial y salud ocupacional, administración industrial, planificación, metodología de la investigación, Ingeniería legal, costos y presupuestos e Ingeniería de métodos.

Para el desarrollo del presente proyecto se aplicará información basada en fuentes primarias por medio de entrevistas al personal involucrado, exploración de campo a la empresa donde se realizará el estudio, también se aplicará información secundaria mediante documentos, libros, revistas y bibliografía relacionada a la seguridad y salud ocupacional.

1.6.2. Justificación Económica

El presente tema de estudio se eligió en base a la accesibilidad de información de primera mano y a la predisposición por parte de la empresa para ejecutar el trabajo .El proyecto está orientado al diseño de un programa de seguridad y salud ocupacional para la empresa FAPROLIMPG con el propósito de minimizar, controlar y prevenir riesgos laborales en las áreas de trabajo lo que conllevara como efecto a la disminución de pérdidas económicas por causa de accidentes laborales que conllevan a una inasistencia del personal generando perdidas en la productividad.

1.6.3. Justificación social

El presente proyecto busca garantizar las condiciones adecuadas de seguridad y salud ocupacional mediante la identificación y control de los riesgos ocasionados en las áreas de trabajo en base a las normativas establecidas en el país, logrando así minimizar, controlar y prevenir los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales de los trabajadores de “FAPROLIMPG”.

CAPÍTULO 2
MARCO TEÓRICO

2.1. Descripción de la empresa

2.1.1. Introducción

En este apartado se describe los aspectos generales de las operaciones que realiza la empresa como: antecedentes, localización, componentes estratégicos, organización y descripción de los productos producidos.

2.1.2. Antecedentes de la empresa

La fábrica de productos de limpieza y cosméticos FAPROLIMPG nació como una idea de negocio en el año 2006 donde el propietario, el señor Wilson Godoy realizo un viaje de capacitación al Brasil para la elaboración de productos de limpieza. Al regresar decide iniciar la actividad de producción de detergentes, empezó por primera vez con 36 litros de detergente con formula brasilera. Tres meses después realizo un pedido de insumos al Brasil, para la elaboración de 200 litros de detergente, implementando la compra de un equipo de producción de hipoclorito de sodio(lavandina).

Las primeras ventas realizadas por la fábrica fueron para una lavandería de autos H2O.A medida que se dio a conocer el producto se incrementaron nuevos clientes. La escasez y dificultad de adquirir materia prima del Brasil, fue influencia para que el señor Wilson Godoy realice un nuevo viaje a Argentina en busca de materia prima, donde recibió una capacitación para la elaboración del nuevo producto.

Al regreso de su viaje a Bolivia, se crea la empresa industrias Godoy en la ciudad de Tarija, en el barrio IV centenario. En el año 2007 la empresa inicia con solidez y base legal donde se inscribió a FUNDEMPRESA, adquirió el NIT, se registró en sustancias controladas, se realizó el diseño de la etiqueta y envase. En el transcurso del tiempo fueron incorporando personal para producción y distribución, también nuevos equipos (turiles y selladoras), iniciando así la venta de lavandinas, jabón líquido y detergente para pollos.

En ese año funcionaba en la calle los lirios S/N zona obrajes. La planta de producción contaba con 6 equipos para la producción de hipoclorito de sodio,1 selladora,1 empaquetadora, tambores para la elaboración de detergentes, ambientadores, etc.

En el año 2012 se creó una sucursal de planta de producción en el departamento de santa cruz en el municipio de la guardia. Teniendo énfasis en la producción de hipoclorito de sodio. Prácticamente en mayo del 2013 se empezó a producir superando varios factores que dificultaron la fabricación de hipoclorito de sodio, por tener problemas con la composición del agua.

Actualmente la empresa tiene su funcionamiento en el barrio el paraíso entre la calle los lirios ubicada en la ciudad de Tarija comercializando sus productos a través de la marca “RaBí”.

2.1.3. Empresa

Tabla II- 1: Identificación de la empresa

Descripción	Datos
Logo	
Razón social	WILSON GODOY-FAPROLIMPG
Tipo de Sociedad Comercial	Empresa Unipersonal
NIT	3609743011
Actividad declarada	Fábrica de Productos de Limpieza
Numero de registro de SEDES	5282

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia.

2.1.4. Componentes estratégicos

- **Misión**

La empresa FAPROLIMPG dedica sus actividades a la comercialización de productos de limpieza y cosmetología y enfoca sus directrices hacia la satisfacción de sus clientes, ofreciendo productos de alta calidad, servicio calificado, eficiencia en los tiempos de entrega, asesoría respaldo técnico y acompañamiento en los proyectos emprendidos.

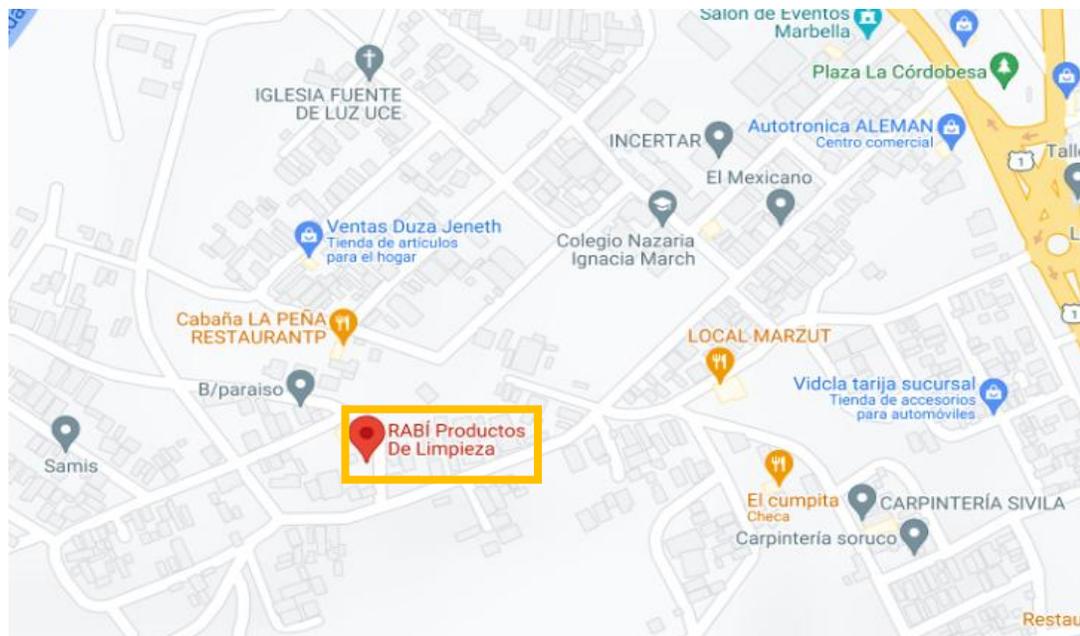
- **Visión**

La empresa “FAPROLIMPG” tenderá por su consolidación de su posicionamiento a nivel nacional como una de las mejores empresas por sus estándares de calidad, alto nivel de satisfacción de sus clientes tanto internos como externos comprometidos a cumplir con los objetivos propuestos.

2.1.5. Ubicación geográfica

La instalación de la empresa FAPROLIMPG se encuentra ubicada en el departamento de Tarija en la provincia Cercado, con dirección en la zona de Obrajes barrio el Paraíso en la calle las alegrías/los lirios. En la Figura 2-1 se muestra la ubicación geográfica de la empresa.

Figura 2-1: Ubicación Geográfica-FAPROLIMPG



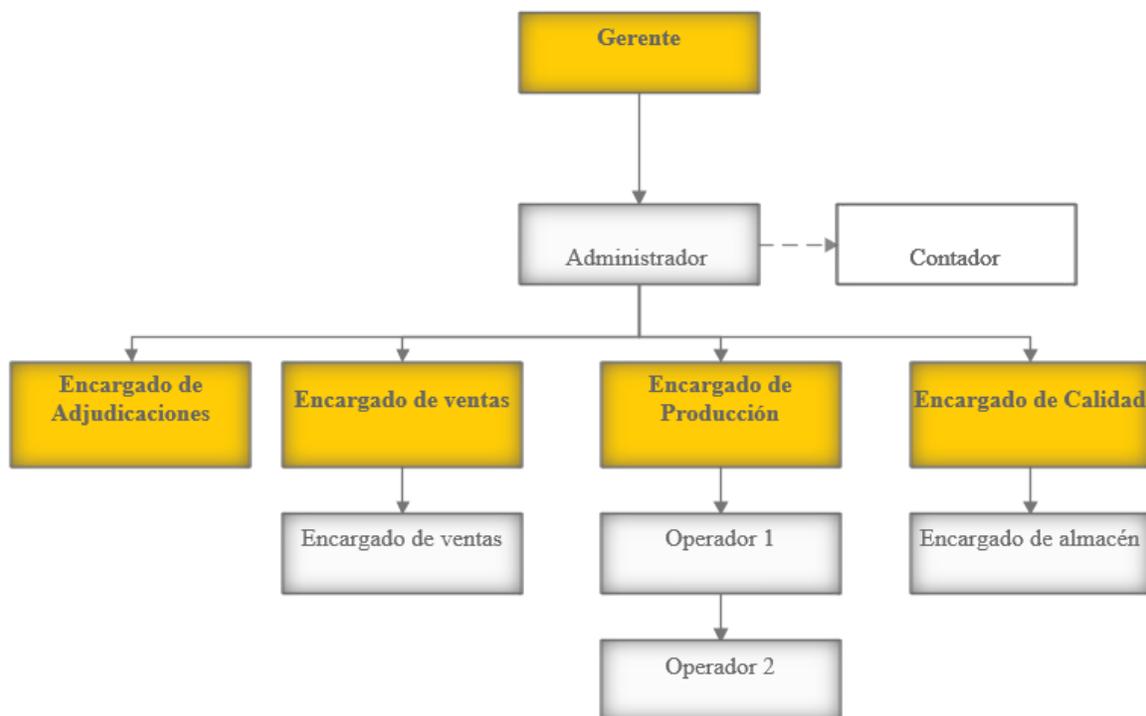
Fuente: Google Maps (2023)

Elaboración: Google Maps.

2.1.6. Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa está conformada por el gerente y el personal administrativos quienes conforman el área estratégica y los cargos tácticos se encuentran conformados por el personal de adjudicaciones, personal de ventas, personal de producción y el encargado de calidad, a su vez en el área operativa se tienen dos operadores como se muestra en la Figura 2-2.

Figura 2-2: Estructura Organizacional



Fuente: FAPROLIMPG 2023
Elaboración: Propia.

2.1.7. Productos ofrecidos al mercado

La empresa ofrece al mercado un total de 17 productos agrupados con un fin comercial, clasificados en cuatro líneas de productos. En el *ANEXO 1* se muestra la descripción principal de las características de los productos con mayor índice de riesgo en su elaboración.

➤ **Línea de Productos para el hogar**

Tabla II-2: Línea de Productos cosméticos para el hogar

LINEA DE PRODUCTOS PARA EL HOGAR			
N°	ARTICULO	PRESENTACION	IMAGEN
1	Lavavajilla	600 ml x frasco	
		1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
		10 Lts x frasco	
2	Ambientador para piso	600 ml x frasco	
		1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
3	Limpia aluminio	1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
		10 Lts x frasco	
4	Desengrasante o removedor	1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
5	Quita sarro	1lts x frasco	
6	Lavandina comercial	250 ml x 20 frascos	

Fuente: Información de FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

➤ **Línea de desinfectantes industriales**

Tabla II- 3: Línea de desinfectantes industriales

LINEA DE DESINFECTANTES INDSUTRIALES			
N°	Artículo	Presentación	Imagen
1	Detergente industrial	10 Lts x frasco	
2	Lavandina	250 ml x frasco	
		1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
		10 Lts x frasco	
3	Amonio cuaternario	1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	

Fuente: Información de FAPROLIMPG

Elaboración: Propia

➤ **Línea de Productos cosméticos**

Tabla II-4: Línea de productos cosméticos

LINEA DE PRODUCTOS COSMETICOS			
N°	Artículo	Presentación	Imagen
1	Alcohol liquido desinfectante al 70 %	380 ml x frasco	
		1Lts x frasco	
		2 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
		10 Lts x frasco	
2	Alcohol en gel al 70 % y 90%	380 ml x frasco	
		1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
		10 Lts x frasco	
3	Jabón líquido de tocador	380 ml x frasco	
		1 Lts x frasco	
		5 Lts x frasco	

Fuente: Información de FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

➤ **Línea de Productos para automóvil**

Tabla II-5: Línea de productos para automóvil

LINEA DE PRODUCTOS PARA AUTOMÓVIL			
N°	Artículo	Presentación	Imagen
1	Abrillantador de llantas	1lts x frasco	
		5Lts x frasco	
2	Silicona emulsionada	380 ml x frasco	
		5 Lts x frasco	
3	Champú para autos	1lts x frasco	
		5 Lts x frasco	
4	Limpia vidrios y parabrisas	600 ml x frasco	
		5 Lts x frasco	

Fuente: Información de FAPROLIMPG
Elaboración: Propia.

2.2.Descripción del Proceso

2.2.1.Introducción

Para conocer la situación actual en la que se encuentra la empresa respecto a las áreas de interés es importante identificar y conocer el proceso productivo que desarrolla la empresa, se comienza con la identificación de las diferentes materias primas e insumos utilizados en la elaboración del producto como así también las áreas donde se efectúan las operaciones.

2.2.2. *Materia Prima e insumos*

A continuación, en la Tabla II-6 se muestra el listado de las principales materias primas, así como los insumos utilizados en el proceso productivo de los productos.

Tabla II-6: *Materia Prima e insumos*

Materia prima e insumo	Insumos
Agua tratada nivel 3	Botellas de polietileno
Soda Caustica	Tapas
Carbonato	Etiquetas
Hipoclorito de calcio	Bolsas termo contraíbles
Lauril	
Aromatizantes	
Bicarbonato de sodio	
Pintura colorante	
Cloro	
Sulfónico	
Urea	
Formol	
Tripolifosfato	

Fuente: Información de FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

2.2.3. *Maquinaria, equipos y herramientas*

En el proceso productivo se utilizan tambores plásticos de 200 litros para la elaboración de los productos y tambores de 50 litros para el pesaje de las materias primas para la obtención de mezclas homogéneas, en el proceso se utilizan dos agitadores, un manual y otro industrial.

En el caso de maquinaria empleada se utilizan una compresora para acelerar el proceso mediante la presión del aire en los tambores plásticos, una bomba para elevar la presión en el envasado y una envasadora automática en el caso de los productos como ser la lavandina y el alcohol al 70%, la mayoría de los productos tienen el proceso de llenado por caída libre de los tambores de plástico.

Tabla II-7: Maquinaria y Herramientas

Maquinaria	Imagen
<p>Bomba: Equipo de bombeo usado en el proceso de envasado, para incrementar y elevar la presión de los fluidos de un lugar a otro a través de mangueras conectadas.</p>	
<p>Cilindro de gas cloro: Cilindro o tanque que contienen el producto (gas cloro) en condiciones ordinarias de presión y temperatura.</p>	
<p>Compresora: Utilizado en el proceso de envasado para incrementar la potencia del aire en los tambores de preparación del producto, donde la presión generada permite expulsar con mayor fuerza los líquidos viscosos.</p>	
<p>Envasadora: Utilizado en el proceso de envasado, es una llenadora de líquidos de manera simultánea entre 12 botellas.</p>	
<p>Agitador industrial: Utilizado en el proceso de agitación, herramienta que, mediante la agitación, permiten mezclar líquidos de baja densidad o sólidos añadidos en una mezcla.</p>	
<p>Soplete industrial: Es una herramienta principalmente de un tubo que recibe por uno de sus extremos la corriente de gas, al salir por otro extremo se le aplica una llama, utilizado en el sellado de las bolsas termoplásticas para el empaquetado.</p>	
<p>Manguera de ¾: Mangueras reforzadas que pueden soportar presiones extremadamente elevadas, utilizado en el transporte de líquidos de un lugar a otro.</p>	

(Continúa)

<p>Contenedor de 1000 lts: Utilizados para almacenar y transportar de manera cómoda y segura todo tipo de líquido y sustancias con una capacidad máxima que ronda los 1.000 litros. Utilizados también como recipientes para le preparación de la lavandina.</p>	
<p>Tamboreras de plástico: Recipientes de plásticos para la producción de los productos de limpieza y cosméticos y donde se realiza el envasado directo a través de grifos manuales ubicados en la parte inferior.</p>	
<p>Agitador manual: Se utilizan para agitar líquidos y realizar mezclas de forma manual a velocidades bajas.</p>	

Fuente: FAPROLIMPG 2023

Elaboración: Propia.

2.2.4. Descripción detallada del proceso productivo

La descripción del proceso productivo contempla las operaciones que la empresa realiza en el proceso de elaboración del producto. En el *ANEXO 1-1*, se describe el proceso productivo de cada línea de productos, tomando como base guía los productos que requieren mayor cuidado en la elaboración de cada línea debido al riesgo que se presenta en el manejo de sustancias para su preparación.

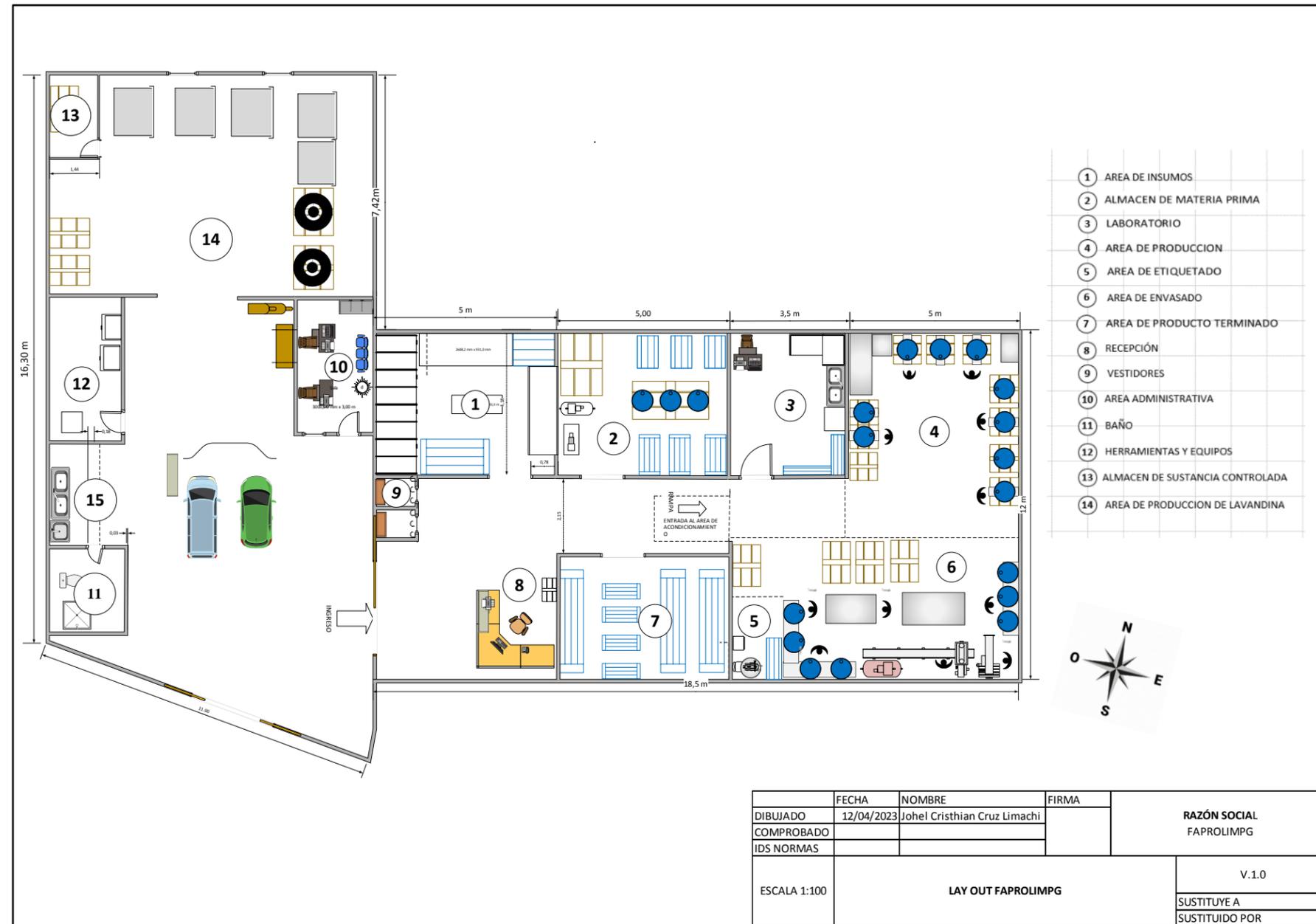
2.2.5. Diagrama de flujo del proceso

El diagrama de flujo del proceso productivo muestra gráficamente la secuencia consecutiva de las operaciones necesarias para la obtención de los productos.

En el *ANEXO 1-2* se muestran los diagramas de flujo correspondientes a cada producto de estudio de cada línea de producción.

2.2.6. Lay out

Figura 2-3: Lay out de la empresa FAPROLIMPG



Fuente: FAPROLIMPG 2023
 Elaboración: Propia.

2.2.7. Áreas de la empresa

- **Almacén de materia prima**

En esta área se resguardan y se custodia las entradas y salidas de todos los insumos que se requieren para la producción de los productos.

- **Área de producción**

Es el lugar donde se fabrica el producto, es decir se realiza la elaboración del producto transformando los insumos y recursos en productos finales.

- **Área de envasado**

Se realiza el llenado manual de los envases de plástico, taparlos y sellarlos con una inspección rigurosa de la calidad del producto.

- **Área de etiquetado**

Se realiza el sellado de las etiquetas con información del producto como ser: fecha de vencimiento, fecha de elaboración y el número de lote para luego realizar el etiquetado en el producto.

- **Área de control de calidad**

Asegura el cumplimiento de la política de la empresa supervisando los productos que cumplan ciertas normas de calidad para ello se examina una muestra del producto.

- **Área de producto terminado**

Es el espacio destinado al almacenaje de los productos que están listos para la venta.

- **Área de producción de lavandina**

Es el área destinada a la elaboración de la lavandina, se encuentra separada debido a la preparación que tiene y los insumos de control que se requieren por ello tiene un propio sector.

2.2.8. Residuos y desechos

Los desperdicios generados en el proceso productivo corresponden a los que se muestran en el cuadro siguiente.

Tabla II-8: Residuos y desechos generados en el proceso

Tipo de residuos	Residuos y desechos generados
Envases y embalajes de materias primase insumos	Envases no conformes, envases contaminados, termoplásticos contaminados, residuos de etiquetas, envases de materia prima.
Residuos de los procesos de descontaminación	Trapos contaminados.
Materiales de tratamiento y limpieza de materias primas, equipos y materiales	Trapos contaminados.
Residuos de los productos	Producto terminado contaminado.
Residuos de los tanques de preparación	Aditamentos, residuos de la preparación.

Fuente: FAPROLIMPG 2023

Elaboración: Propia.

2.3. Metodología

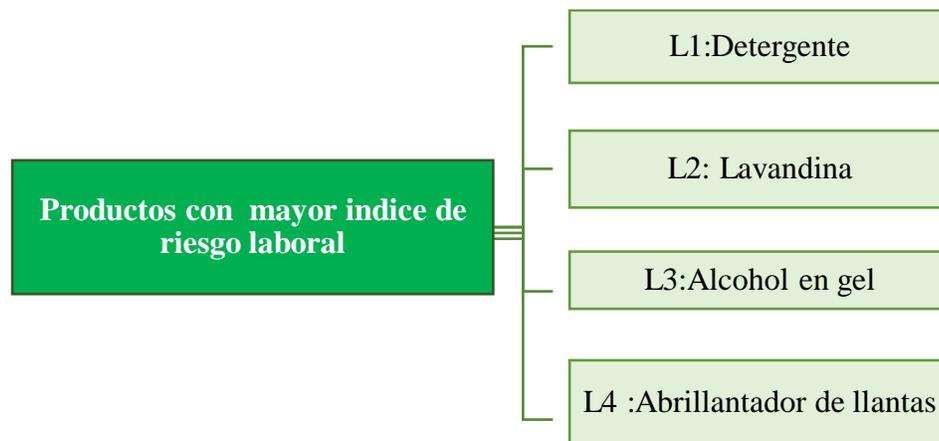
2.3.1. Introducción

Con la finalidad de conocer y evaluar la situación actual de la empresa FAPROLIMPG en materia de seguridad y salud ocupacional y cumplir los objetivos planteados se establece el siguiente procedimiento:

2.3.2. Delimitación del estudio

El proyecto de grado se delimita al diseño de un programa de seguridad y salud ocupacional bajo la NTS-009/18, efectuado a todas las áreas de la empresa FAPROLIMPG y realizando mayor énfasis en el proceso productivo de los productos con mayor riesgo laboral de elaboración. En la figura 2-4 se muestra los productos que conllevan mayor riesgo laboral en la elaboración del producto por cada línea de producción.

Figura 2-4: *Productos con mayor índice de riesgo laboral*



Fuente: FAPROLIMPG 2023
Elaboración: Propia.

2.3.3. Tipo de investigación

El tipo de enfoque de investigación aplicado en el presente proyecto es la investigación descriptiva y exploratoria. Este método permitió realizar un análisis de las variables medibles, teniendo datos reales que permitieron medir, visualizar los riesgos existentes en la empresa para posteriormente elaborar una propuesta del programa de seguridad industrial y salud ocupacional. Para mayor énfasis y comprensión de la investigación identificada se detalla a continuación las características del tipo de investigación.

- **Investigación Descriptiva:** Tiene el propósito de describir situaciones y eventos es decir como es y cómo se manifiesta dicho fenómeno, busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis para posteriormente evaluar diversos aspectos del fenómeno o fenómenos a investigar (Ibarra, 2011).
- **Investigación exploratoria:** Esta investigación pretende darnos una visión general de tipo aproximativo respecto a una determinada realidad se realiza cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, esta investigación permite obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto en particular de la vida real (Ibarra, 2011).

2.3.4. Población

Para la ejecución de la presente investigación se tomó en cuenta como estudio a todos los trabajadores actuales de la empresa FAPROLIMPG.

2.3.5. Identificación de Variables

Variable dependiente

Es aquella que cambia en relación con la variable independiente, es el centro de investigación que se modifica en relación con la variable independiente (Glani, 2022).

A continuación, se identifica la variable dependiente:

Y = Programa de seguridad y salud en el trabajo

Variable Independiente

Es aquella que produce modificaciones en la variable dependiente cuyo estudio se da por la influencia que tiene en la variable dependiente, se modifican por la manipulación del investigador (Glani, 2022).

Por consiguiente, se identifican las variables independientes:

X₁ = Efectuar el diagnostico y evaluacion de la situacion actual

X₂ = Realizar la matriz IPER

X₃ = Desarrollar los documentos tecnicos que contemplan el PSST

2.3.6. Diseño metodológico

En la Tabla II-9 se muestra el diseño metodológico, en donde se identifican la metodología empleada en el estudio, la población, muestra, fuentes de información, técnicas de recolección de datos y los materiales empleados.

Tabla II-9: Diseño metodológico del proyecto de investigación

Diseño metodológico	
Tipo de investigación	Descriptiva-Exploratoria
Población	Empresa de FAPROLIMPG
Muestra	Trabajadores de FAPROLIMPG
Fuentes de información	Fuentes de información primario: Registros y documentación de la empresa. Fuentes secundarias: Revisión bibliográfica.
Técnicas de recolección de datos	Entrevistas, encuestas, evidencia fotográfica y la observación de campo.
Técnicas de procesamiento de datos	Método de William Fine, Análisis matemático estadístico.
Materiales y herramientas	Computadora, Normas, Excel, Equipos de monitoreo.

Fuente: Estudio propuesto
Elaboración: Propia.

2.4. Marco metodológico

2.4.1. Manual de procedimientos

Es una herramienta idónea para plasmar un proceso de una actividad, según (Rodríguez, 2022)

“El manual de procedimientos es un documento que contiene las reglas y pautas que indican cómo deben ejecutarse ciertos procesos. Estos manuales permiten a las empresas guiar y administrar sus operaciones, estrategias y flujos de trabajo hacia resultados óptimos, así como mantener estándares de calidad y eficiencia”.

Estructura del manual de procedimientos

El manual de procedimientos tiene una estructura detallada de manera secuencial, con pasos a seguir señalando en que consiste cada uno de estos, como y cuando se lleva a cabo y quien los realiza para ello se establecen los elementos administrativos y responsables de su ejecución (Sinec, 2022).

2.4.2. Ficha técnica

La ficha técnica es un documento que describe las especificaciones técnicas principales de composición y aplicación de un producto con información detallada de los mismos (Luque Giráldez & Seghiri, 2019).

Existen varios modelos de ficha técnica, variando según el segmento de negocio, según (Portal de Inocuidad, 2017) expresa que “Al crear una ficha técnica, lo ideal es hacer un análisis de todos los procesos internos, esta información proporcionará una descripción general, que será útil para comprender principalmente los resultados esperados y obtenidos”. El siguiente Tabla se detalla la información (de manera imprescindible) lo que deberá contener una ficha técnica para que ayude a conseguir los objetivos establecidos.

Tabla II-10: Información imprescindible de la ficha técnica

Información Prescindible de la ficha técnica	
1. Identificación del Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre comercial • Nombre técnico • Nombre científico • País de origen
2. Información técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Composición • Características físicas y químicas • Densidad
3. Información Comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación • Variedades • Usos • Empaque • Embalaje • Unidades por caja
4. Aspectos arancelarios:	Si el producto se acoge al tratado de libre comercio
5. Información adicional	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha de creación del documento • Fecha de la última revisión del documento • Datos del contacto de la empresa • Referencia del producto

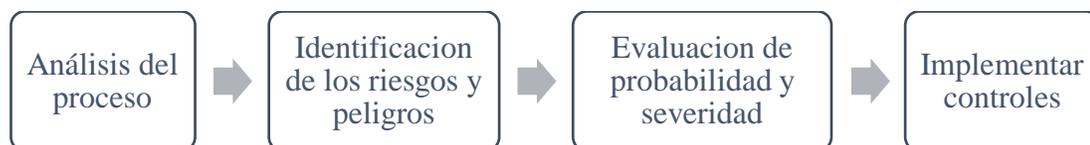
Fuente: Información obtenida de (dwit, 2020)

Elaboración: Propia.

2.4.3. Matriz IPER

Según sus siglas, IPER significa Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, se trata de una metodología de evaluación que permite a las empresas tener, en pocas palabras, un inventario de sus riesgos a partir de esta, se le otorga una valoración a los riesgos que facilita priorizarlos, para posteriormente establecer las medidas de control convenientes. En términos simples, IPER es una descripción organizada de las actividades, controles y peligros que permitan identificar los posibles riesgos, esta permitirá evaluar, monitorear, controlar y comunicar estos peligros o sucesos no deseados, pudiendo también identificar los niveles de riesgo y las consecuencias de estos (eclass, 2022)

Figura 2-5: Pasos para completar una matriz IPER



Fuente: Información obtenida de (HSE Tools, s.f.)
Elaboración: Propia.

La matriz IPER para (HSE Tools, s.f.) “Es una herramienta de gestión que se utiliza para la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, está estructurada bajo la descripción detallada de los peligros, riesgos, severidad, probabilidad, controles y planes de tratamiento, bajo un enfoque que le otorga a la organización la optimización de la evaluación, control y monitoreo de los factores de riesgo identificados”.

Según (ESCUELA EUROPEA DE EXCELENCIA, 2022) y (ISO Tools, 2018) los métodos y herramientas que se requiere utilizar son:

- Investigaciones sobre accidentes.
- Estadísticas de accidentes acontecidos.
- Observaciones e Inspecciones.
- Discusiones, entrevistas al personal.
- Análisis de trabajos seguros.
- Auditorías internas y externas.
- Listas de verificación.
- Observación, monitoreo de tareas.
- Procedimientos de trabajo

Pasos en el proceso de la matriz IPER

De acuerdo a las (Nuevas normas ISO 45001, 2022) expresa que para realizar una óptima elaboración de una matriz IPER se deben seguir de forma disciplinada los siguientes pasos:

- **Primer paso:** Asegurar que el proceso que se analice sea práctico.
- **Segundo paso:** Se debe involucrar a todo el personal, en especial a aquellos que se encuentren expuestos al riesgo y sus representantes dentro de un esquema de trabajo.
- **Tercer paso:** e debe utilizar un enfoque sistemático que permita garantizar que los peligros y los riesgos reciban un tratamiento adecuado.
- **Cuarto paso:** Se deben identificar los peligros de importancia, sin minimizar u obviar lo que se considere insignificante.
- **Quinto paso:** Se debe observar lo que realmente sucede y existe en el centro laboral, donde se deben incluir todas las labores no rutinarias.
- **Sexto paso:** Debe incluir en el análisis a todos los trabajadores que se encuentren en riesgo, incluyendo al personal visitante y contratistas.
- **Séptimo paso:** Se debe reunir y compilar toda la información que se pueda.
- **Octavo paso:** Se debe tratar de analizar e identificar los peligros significativos.
- **Noveno paso:** Se debe evaluar el riesgo y se deben indicar los controles que se basarán en la jerarquía de los mismos. La prioridad de las medidas es como sigue:
 - Eliminar.
 - Sustituir.
 - Controles de ingeniería.
 - Controles administrativos.
 - Uso de equipo de protección personal

2.4.4. Método de William T.Fine

El método Fine consiste en la determinación del Nivel Estimado de Riesgo Potencial a partir del producto de tres factores (Consecuencias, Exposición, Probabilidad), cada factor tiene un valor dependiendo de las características del puesto, los sistemas de seguridad instalados, equipos de protección utilizados, tiempos de exposición al riesgo y gravedad de la posible lesión para cada uno de los riesgos a valorar. Los comentarios insertados facilitan la elección (CATEHE, s.f.).

Según (Issu, 2022) Expresa que el método fines de un método semicuantitativo diseñado originalmente para el control de riesgos, este método fue desarrollado por William T.Fine y publicado el 08 de marzo de 1971 por el naval Ordnance Laboratorio(Laboratorio de Artillería Naval)., Este método probabilístico permite determinar el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado a través de una fórmula matemática que relaciona la probabilidad de ocurrencia, consecuencia y exposición a dicho riesgo.

$$GP = C * E * P$$

Ecuación 1:Grado de Peligrosidad

Donde:

GP = Grado de Peligrosidad *C = Consecuencia*

E = Exposición *P = Probabilidad*

Grado de peligrosidad (GP). Es el grado de peligro debido a un riesgo reconocido se determina por medio de la observación en campo y calculado por medio de una evaluación numérica (RODRIGO FERNANDO, 2013).

Consecuencia (C). Se define como el daño más probable debido al riesgo, incluyendo desgracias personales y daños materiales. La valoración de las consecuencias se establece de acuerdo a una escala que considera seis posibles escenarios, desde problemas de salud y materiales pequeños, hasta daños considerables como catastróficos (RODRIGO FERNANDO, 2013). Tal como se muestra en la Tabla II-11.

Tabla II-11: *Valoración de las consecuencias*

Grado de severidad de las consecuencias	Valor
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500000 a 1000000 dólares	50
Muerte, daños de 100000 a 500000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

Fuente: Metodología T.Fine (RODRIGO FERNANDO, 2013)

Elaboración: Propia.

Exposición (E). Es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo (frecuencia de exposición), siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

Tabla II-12: *Valoración de la exposición*

La situación de riesgo ocurre	Valor
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez/semana – 1 vez/mes)	3
Irregularmente (1 vez/mes – 1 vez/año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0.5

Fuente: Metodología T.Fine(RODRIGO FERNANDO, 2013)

Elaboración: Propia.

Probabilidad (P). Se refiere a la posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

Tabla II-13: Valoración de la probabilidad

La probabilidad de ocurrencia del accidente, incluyendo las consecuencias	Valor
Es resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una consecuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0.5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1 000000)	0.1

Fuente: Metodología T.Fine(RODRIGO FERNANDO, 2013)

Elaboración: Propia.

Clasificación del grado de peligrosidad (GP). Finalmente se procede a aplicar la fórmula del Grado de Peligrosidad (GP) de cada riesgo, y se procede a su interpretación mediante el uso de la siguiente tabla:

Tabla II-14: Interpretación del grado de Peligrosidad

EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL RIESGO		
Riesgo	Resultado	Acción
mayor a 501	Riesgo Intolerable	Considerar detener la actividad
301-500	Riesgo Importante	Corrección Inmediata
81-300	Riesgo Moderado	Actuación urgente
21-80	Riesgo Posible	No se considera prioridad
menor que 20	Riesgo Trivial	Riesgo aceptable

Fuente: Metodología T.Fine (En base a la Capacitación SySO)

Elaboración: Programa de seguridad y salud ocupacional.

2.4.5. Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una herramienta útil para enfocar los esfuerzos hacia la búsqueda de la causa o causas que ocasionan un problema, entre un gran número de posibilidades, con la finalidad de identificar cuáles de ellas son las verdaderamente importantes (las pocas causas vitales) y cuáles no son relevantes (las muchas causas triviales). (González & Izar, 2004)

Elaboración del Diagrama de Pareto

Para elaborar el diagrama pueden llevarse a cabo los pasos siguientes (Kume, 1992; Izar y González, 2004; Brassard y Ritter, 1994).

Paso 1: Decidir qué problema es el que se va a analizar, así como los datos que se requieren y la forma de colectarlos.

Paso 2: Diseñar una hoja de registro de datos adecuada para el problema que se va a investigar, la cual permita la contabilización de los datos.

Paso 3: Elaborar una tabla donde se incluya en orden descendente la cuantificación de cada uno de los ítems en forma individual, así como sus porcentajes individual y acumulado.

Paso 4: Dejar una categoría para “otros” donde se incluya a los ítems de menores frecuencias, los cuales no sumen entre todos más del 15% de las observaciones totales.

Paso 5: Dibujar 2 ejes verticales y uno horizontal. El eje vertical del lado izquierdo con una escala de cero hasta el número de eventos totales y el del lado derecho con porcentaje del cero al cien por ciento. En el eje horizontal se representará cada uno de los ítems del problema.

Paso 6: Hacer un diagrama de barras en orden descendente desde la barra del ítem más frecuente hasta la barra final que será la de otros.

Paso 7: Trazar una línea del acumulado de los ítems.

2.4.6. Método de Heinrich

Este método fue desarrollado por H.W. Heinrich, importante para la estimación de los costos de accidentes, según (Cortéz Díaz, 2007) menciona que:

“Heinrich introduce en 1930 el concepto de costos directo (Cd) y costos indirectos (Ci) y su famosa proporción 1/4. Posteriormente este valor fue actualizado en 1962, obteniéndose la relación 1/8, mientras que para otros países y épocas se obtenían valores muy dispares con respecto a los obtenidos por Heinrich. (pp 113)”.

El método de Heinrich, clasifica los costos de los accidentes en dos grupos:

- Costos directos y costos indirectos, incluyendo en cada uno de ellos los costos que se indican en el siguiente Tabla II-15.

Tabla II-15: Costos directos-indirectos según Heinrich

Costos directos	Costos indirectos
<ul style="list-style-type: none"> · Salarios abonados a los accidentados sin baja (tiempo improductivo en atenciones médicas). · Pago de primas de seguro. · Gastos médicos no asegurados (Servicio Médico de Empresa). · Pérdida de productividad debido a la inactividad de las máquinas o puestos afectados. · Indemnizaciones. · Formación y adaptación del sustituto. 	<ul style="list-style-type: none"> · Costo de la investigación de accidentes. · Pérdida de producción (disminución del rendimiento del sustituto y demás trabajadores). · Pérdidas de productos defectuosos por las mismas causas. · Costo de daños producidos en máquinas, equipos, instalaciones. · Costo de tiempo perdido por los operarios no accidentados (ayuda, comentarios, etc.). · Pérdida de rendimiento al incorporarse al trabajo. · Pérdidas comerciales (pedidos). · Pérdida de tiempo por motivo jurídico (responsabilidades).

Fuente: (Cortéz Díaz, 2007)

Elaboración: Propia.

El costo total de los accidentes se determina a partir de la expresión:

$$C_t = C_d + C_i$$

Ecuación 2: Costo total

Donde el valor de C_i se obtiene a partir de la expresión:

$$C_i = \alpha \times C_d$$

Ecuación 3: Costo Indirecto

Siendo α un valor variable dependiendo de diferentes factores, tamaño de la empresa, actividad, ubicación, etc. Adoptando como valor más generalizado el de $\alpha = 4$, con lo que resulta que:

$$C_t = C_d + 4C_d = 5C_d$$

Ecuación 4:Costo total de accidentes

Lo que nos permite deducir que el costo total del accidente equivale al quíntuplo de los costos directos permitiendo su cálculo en función de los factores antes señalados.

2.5. Términos teóricos

2.5.1. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional

El programa de seguridad y salud ocupacional es un documento que contiene el conjunto de actividades y mecanismos en materia de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, implementados en la empresa o establecimiento laboral, que tiene por finalidad la prevención de riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo y enfermedades laborales (NTS-009/18-PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE, 2018).

2.5.2. Seguridad Industrial u Ocupacional.

Es el conjunto de procedimientos y normas de naturaleza técnica, legal y administrativa, orientado a la protección del trabajador, de los riesgos contra su integridad física y sus consecuencias, así como mantener la continuidad del proceso productivo y la intangibilidad patrimonial del centro de trabajo (LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR).

2.5.3. Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos es un proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la empresa o establecimiento laboral que caracterice los riesgos a través de una metodología, con el propósito de definir acciones y tomar decisiones (NTS-009/18-PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE, 2018).

2.5.4. Accidente de trabajo

Un accidente de trabajo es un suceso imprevisto que altera una actividad de trabajo ocasionando lesión (es) al trabajador y/o alteraciones en la maquinaria, equipo, materiales y productividad (LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR).

2.5.5. Incidente de Trabajo

Suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere en el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales, mismas que no desencadenan en lesiones o daños (NTS-009/18-PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE, 2018).

2.5.6. Peligro

Fuente o situación de daño potencial en términos de lesión o daños a la salud, a la propiedad, al entorno de trabajo o la combinación de estos, es decir que se trata de la característica propia de una situación, material, equipo de trabajo etc. Que pueda dar lugar a un daño a las personas, al patrimonio de la empresa, al medio ambiente o todos o algunos de ellos a la vez (LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR).

2.5.7. Condición insegura

Son todas las circunstancias o condiciones físicas que pueden causar lesiones o alteraciones en la salud. Por ejemplo: máquinas sin protección, puestos de trabajo mal diseñados, ruido, iluminación deficiente, polvo en el ambiente, entre otras (López et al., 2015).

2.5.8. Agentes de riesgo

Son todos aquellos objetos, instrumentos, instalaciones, ambiente, acciones humanas, que están en capacidad de producir lesiones, daños en las instalaciones, materiales y procesos (López et al., 2015).

2.5.9. Agentes químicos

Sustancias químicas orgánicas e inorgánicas de estructura definida y con propiedades fisicoquímicas específicas que se encuentran en los ambientes laborales y pueden producir un deterioro en la salud de quienes se exponen a ellas (Arellano Diaz & Rodriguez Cabrera, 2013).

2.5.10. Agentes físicos

Según (Arellano Diaz & Rodriguez Cabrera, 2013) expresa que: “Son aquellos que se generan de algún tipo de energía los cuales se clasifican en ruidos, vibraciones, presión, temperatura, radiaciones no ionizadas”.

2.5.11. Sonómetro

Instrumento destinado a medir niveles de presión sonora con intercalación de una adecuada red de compensación (o ponderación) de frecuencias y de tiempo. Debe contar con el certificado de calibración. (NTS-002/17-RUIDO, 2017)

2.5.12. Decibel (dB)

La unidad práctica de medición del nivel de presión sonora es el decibel, conocido como dB. Esta unidad es igual a veinte (20) veces el logaritmo decimal del cociente de la presión de sonido ejercida por un sonido medido y la presión de sonido, de un sonido estándar equivalente a 20 μ P. (NTS-002/17-RUIDO, 2017)

2.5.13. Dosis de ruido

Es una medida de la energía sonora ponderada A que se ha recibido y expresada como un porcentaje de la cantidad de ruido máxima permitida diariamente (NTS-002/17-RUIDO, 2017)

2.5.14. Luxómetro

Medidor de iluminancia: Es un instrumento diseñado y utilizado para medir niveles de iluminación o iluminancia. (NTS-001/17-ILUMINACIÓN, 2017)

2.5.15. Iluminancia (Nivel de Iluminación)

Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada generalmente en luxes. (NTS-001/17-ILUMINACIÓN, 2017)

2.5.16. Estrés térmico por calor

Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo, como resultado de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan,

la actividad física que realizan y la ropa que llevan puesta. Cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo, éste puede causar diversas alteraciones y efectos patológicos en el individuo. (ESTRÉS TÉRMICO, SALUD Y CONFORT LABORAL, 2016)

Bulbo húmedo temperatura del globo WBGT

Índice simple del entorno que se considera junto con la tasa metabólica para evaluar el potencial del estrés térmico entre las personas expuestas a condiciones de calor. (ISO 7243, s.f.)

Carga de fuego

Cantidad de calorías por kilogramo de combustible. Se toma como referencia a la masa de madera por unidad de superficie, expresada en kg/m², capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. (Norma Boliviana NB-58005, 2017)

Ventilación

Proceso de suministro o remoción de aire desde un espacio con el propósito de controlar los niveles de contaminación en el aire, humedad o temperatura dentro del recinto. (Estándar ANSI/ASHRAE 62.1, 2007)

2.5.17. Toxicidad

Es la capacidad de una sustancia para producir daños a la salud de las personas que están en contacto con ella. (Robledo, 2007).

2.6. Marco Legal y normativo

En el *ANEXO 2* se describe el conjunto de normas fundamentados en la investigación de fuentes diversas, respecto a las normas vigentes a nivel nacional respecto a la seguridad y salud ocupacional (Leyes, decretos, resoluciones, NTS, NB de ibnorca), como también normativas internacionales de apoyo para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

. CAPÍTULO III

**ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA
SITUACIÓN ACTUAL DE LA SEGURIDAD
Y SALUD OCUPACIONAL**

3.1. Introducción

Para conocer la situación actual en la que se encuentra la empresa” FAPROLIMPG” en materia de seguridad y salud ocupacional y posteriormente realizar un análisis de la evaluación de riesgos y peligros se utilizaron herramientas de diagnóstico en las áreas de interés (Área de producción, almacén de materia prima, laboratorio, área de envasado, área de etiquetado, área de embalado e empaquetado y el área de producto terminado), del desarrollo del proyecto que permiten identificar y analizar el problema planteado.

Se realizó un diagnóstico sobre la base de la ley general N°16998 respecto a las condiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo, mediante una evaluación a cada artículo aplicable a la empresa cuya calificación se ponderó en una escala Likert del 1 al 5 donde 1 “no cumple” y 5 “cumple”, con la finalidad de conocer porcentualmente el cumplimiento en base a la seguridad y salud ocupacional.

Con los resultados obtenidos se ha procedido a mostrar la situación actual de la seguridad y salud ocupacional tomando en cuenta factores de seguridad como así también factores de higiene ocupacional.

En base a los factores de cumple el 50%, poco cumple y no cumple se elaboró el diagrama de Pareto que nos permite conocer que factores se debe priorizar resolver primero. Finalmente conociendo la situación actual de la Seguridad y Salud en el Trabajo y realizado la observación de las instalaciones, áreas, maquinaria y equipos se procedió a identificar los peligros existentes en las áreas de estudio y realizar una evaluación de los riesgos.

3.1.1. Análisis de la información recopilada

Con la finalidad de conocer y evaluar la situación actual de la empresa “FAPROLIMPG” se realizó una encuesta dirigida al personal en temas de seguridad y salud ocupacional, véase el resultado de la encuesta en el *ANEXO 3*.

3.2. Diagnóstico de seguridad industrial en la empresa “FAPROLIMPG” conforme al decreto Ley N°16998

Para el siguiente apartado se elaboró un check list (Lista verificación), ver *ANEXO 3-1* respecto a factores que evalúen la situación actual de la empresa que se enmarcan en el D.L N° 16998 con base a los lineamientos de las condiciones mínimas que debe cumplir en materia de higiene y seguridad ocupacional según los artículos aplicables al proceso productivo de la empresa.

Para la evaluación cabe mencionar que no se tomaron en cuenta los artículos que no sean aplicables a las actividades que desarrolla. En cuanto a la evaluación se ponderó la calificación mediante la escala Likert que se muestra en la Tabla III-1:

Tabla III-1: Rango de Evaluación

INTERVALO	CALIFICACIÓN
[0,00-1,00]	No cumple
[1,00-2,00]	Poco cumple
[2,00-3,00]	Cumple el 50%
[3,00-4,00]	Casi cumple
[4,00-5,00]	Cumple

Fuente: Escala Likert

Elaboración: Propia.

La calificación se realizó para cada uno de los artículos aplicables al proceso productivo de la empresa, contemplados en la ley general de higiene y seguridad ocupacional dónde se obtuvo un promedio global para obtener una calificación del requerimiento analizado (*VEASE EL ANEXO 3-1.1*).

3.2.1. Resultados de la evaluación de los requerimientos analizados.

Con respecto a los resultados obtenidos se procede a mostrar en la siguiente tabla la situación actual de la empresa en materia de cumplimiento a las condiciones mínimas de seguridad y salud ocupacional.

Tabla III-2: *Clasificación y resultado del diagnostico*

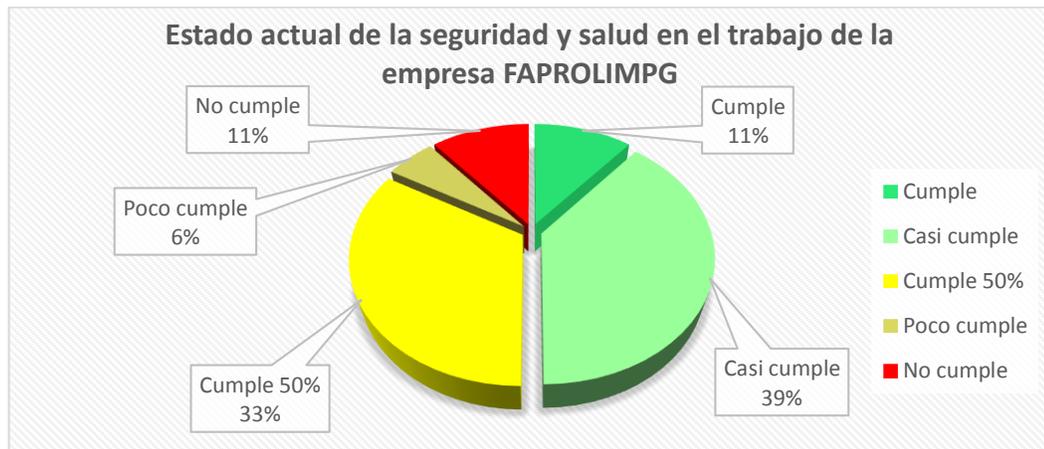
Categoría	Requerimiento	Factor	Acumulación total
Cumple	Estructuras y edificaciones	Seguridad	2
	Protección de la salud.	Salud Ocupacional	
Casi cumple	Iluminación	Salud Ocupacional	7
	Equipo eléctrico	Seguridad	
	Orden y limpieza	Seguridad	
	Ropas de trabajo y protección personal	Seguridad	
	Mantenimiento de instalaciones. Maquinaria y equipos	Seguridad	
	Servicios higiénicos	Seguridad	
	Resguardo de maquinaria	Seguridad	
Cumple 50%	Ventilación general	Salud Ocupacional	6
	Prevención y protección contra incendios	Seguridad	
	Sustancias peligrosas y dañinas. Manejo, transporte y almacenamiento	Salud Ocupacional	
	Posiciones de trabajo(ergonomía)	Seguridad	
	Señalización	Seguridad	
	Herramientas manuales y herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz	Seguridad	
Poco Cumple	Ruidos y vibraciones	Salud Ocupacional	1
No cumple	Comités mixtos	Seguridad	2
	Registro de accidentes	Seguridad	

Fuente: Check list de las condiciones mínimas de higiene y seguridad en el trabajo

Elaboración: Propia.

En la siguiente Figura se muestra el resumen del estado actual de la empresa distribuido porcentualmente en función al grado de cumplimiento:

Figura 3-1: Resultados de la evaluación del estado actual de SST



Fuente: Tabla III-2 Clasificación y resultado del diagnóstico
Elaboración: Propia.

Como se puede observar en el gráfico anterior la empresa FAPROLIMPG a través de sus actividades que desarrolla en su proceso productivo en las instalaciones con respecto a las condiciones mínimas de seguridad tiende solamente a alcanzar un 11% al cumplimiento de la normativa legal y en un 39% tiende a casi cumplir, estas dos últimas representan los aspectos positivos que resaltan en el cumplimiento que realiza la empresa, acumuladas las calificaciones se tienen un 50% que expresa que la empresa se preocupa por sus trabajadores con el cumplimiento de la Ley 16998 y pese a que se tiene el porcentaje intermedio esto debe ser mejorado.

Posteriormente se tiene un 33% de que la empresa llega a cumplir la mitad de lo expresado en la Ley 16998 y un 6% del poco cumplimiento y 11% no cumple por lo tanto acumulados en conjunto se tiene 50% este será tomado como un porcentaje a tomar más en cuenta para realizar una posterior evaluación.

3.2.2. Aspectos Positivos y Negativos de la Evaluación

De acuerdo con los resultados obtenidos con respecto al anterior punto la empresa cuenta con los siguientes aspectos positivos y aspectos negativos.

Tabla III-3: Cuadro comparativo de aspectos positivos y negativos

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Estructuras y edificaciones	Ventilación general
Iluminación	Prevención y protección contra incendios
Equipo eléctrico	Sustancias peligrosas y dañinas. Manejo, transporte y almacenamiento
Resguardo de maquinaria	Ruidos y vibraciones
Mantenimiento de instalaciones. Maquinaria y equipos	Posiciones de trabajo(ergonomía)
Protección de la salud.	Señalización
Orden y limpieza	Herramientas manuales y herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz
Servicios higiénicos	Comités mixtos
Ropas de trabajo y protección personal	Registro de accidentes

Fuente: Tabla III-2 Clasificación y resultado del diagnóstico
Elaboración: Propia.

Los aspectos positivos que se muestran en la Tabla III-3 enmarcan los factores cuya categoría pertenezca a la valoración de cumple y casi cumple, por otra parte, los aspectos negativos muestran los factores cuya categorización pertenezcan a la valoración de cumple el 50%, poco cumple y no cumple.

3.2.3. Análisis de Pareto

De los aspectos negativos registrados en el punto anterior se procedió a calcular la frecuencia de repetitividad de los mismos durante la actividad de la empresa. En una escala del 1 al 10 se le asignó un valor a cada uno, siendo= 1=Poco repetitivo y 10=muy repetitivo. En la siguiente Tabla III-4 se muestra el cálculo de la frecuencia relativa reflejada porcentualmente.

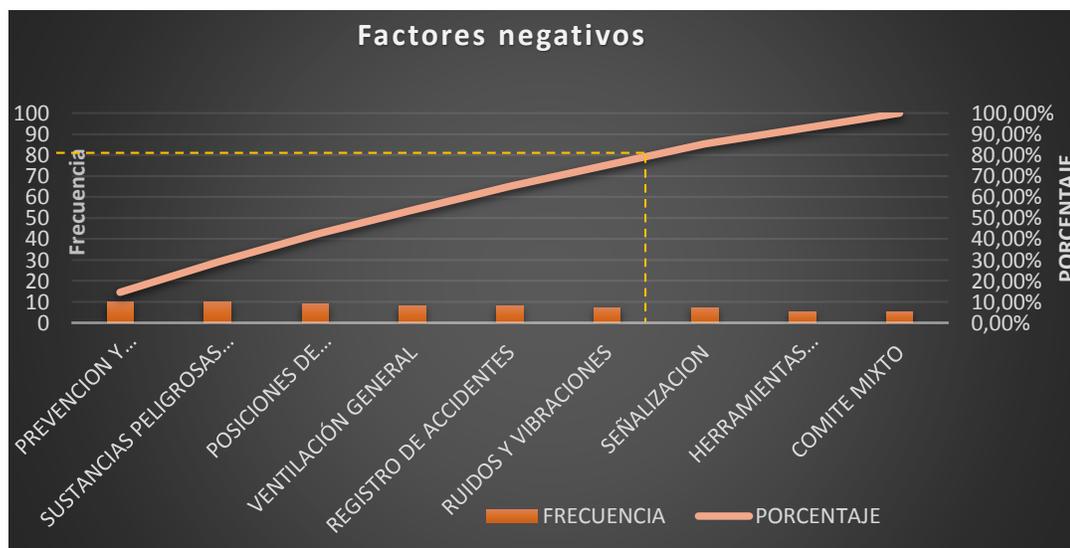
Tabla III-4: *Tabla de Frecuencia de Ocurrencia*

Aspectos negativos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Prevención y protección contra incendios	10	14,49%	14,49%
Sustancias peligrosas y dañinas. Manejo, transporte y almacenamiento	10	14,49%	28,99%
Posiciones de trabajo(ergonomía)	9	13,04%	42,03%
Ventilación general	8	11,59%	53,62%
Registro de accidentes	8	11,59%	65,22%
Ruidos y vibraciones	7	10,14%	75,36%
Señalización	7	10,14%	85,51%
Herramientas manuales y herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz	5	7,25%	92,75%
Comité mixto	5	7,25%	100,00%
TOTAL	69	100%	

Fuente: Tabla III-3 Cuadro comparativo de aspectos positivos y negativos

Elaboración: Propia.

La relación de Pareto que se muestra en la Figura 3-2 expresa que el 80% de los fallos están generados por el 20% de las causas.

Figura 3- 2: *Resultados del Análisis de Pareto*

Fuente: Tabla III-4

Elaboración: Propia.

3.2.4. Conclusión del diagnóstico

Se determinó que la empresa cumple con un 50 % conforme expresa la Ley general de Higiene y seguridad ocupacional y bienestar y el 50% son aspectos que se debe tomar más énfasis en las causas o raíces de su existencia.

Respecto al análisis de Pareto con respecto a los aspectos negativos nos muestra el 80% de los problemas engloban a los aspectos de: Prevención y protección contra incendios, sustancias peligrosas y dañinas, posiciones de trabajo, ventilación general, registro de accidentes, ruidos y vibraciones. Por lo tanto, en ellos se encuentran las causas de las raíces en cuanto al incumplimiento que tiene la empresa respecto a las exigencias de la ley 16998, lo cual nos permitirá focalizar los puntos vulnerables que requerirán mayor énfasis en el presente proyecto.

3.3. Identificación de Peligros y Evaluación de riesgos

3.3.1. Introducción

En el presente apartado se realizaron procedimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos existentes en las áreas de estudio tomando en cuenta el análisis realizado en las anteriores tablas descritas y de esta manera identificar, evaluar y clasificar las áreas con mayor impacto de riesgo hacia los trabajadores y así mismo aquellos factores que puedan llegar a interrumpir la continuidad del proceso productivo y la infraestructura del centro de trabajo con la finalidad de lograr un ambiente de trabajo con riesgos controlados.

La evaluación de la gestión de riesgos se desarrollará a través de métodos de estudios y evaluaciones en el área de trabajo para dar el cumplimiento del programa de seguridad y salud ocupacional y dar el cumplimiento el artículo 6 de la NTS-009/18.

3.3.2. Identificación del área de estudio

La metodología aplicada para facilitar la identificación de peligros y riesgos en las áreas estará delimitada básicamente en las áreas que involucran el proceso productivo, para ello se elaboró un Lay out que involucra las áreas de estudio tal como se muestra en la Figura 3-3:

Figura 3-3: Lay Out (Áreas de estudio)



Fuente:(FAPROLIMPG 2023)

Elaboración: Propia.

3.3.3. Análisis de peligros y riesgos

Para poder determinar los riesgos existentes en las áreas de estudio delimitadas anteriormente se tomaron como base guía la categorización de los tipos de peligros y riesgos. Posteriormente se desarrolló un análisis de cada área de trabajo en la empresa FAPROLIMPG y los respectivos agentes de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores. Ver *ANEXO 4*.

3.3.4. Medición del riesgo

Para realizar la evaluación del riesgo se debe tener en cuenta valorar el riesgo. La metodología empleada para la evaluación del riesgo es el de William T. Fine. En el *ANEXO 4-1* se muestran los criterios empleados para el desarrollo de la matriz IPER y las acciones a adoptar para el control de los riesgos.

3.3.5. Matriz de identificación y evaluación de riesgos

La matriz fue desarrollada, con base a las valoraciones en la estimación de riesgos y los límites calculados que nos permiten establecer los rangos para las distintas categorías de los riesgos en la empresa, mostradas anteriormente. La evaluación se realizó de forma general con respecto a los procesos que realiza la empresa.

3.3.6. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo “IPER” (Producción)

El proceso productivo de la empresa se realiza mediante cuatro líneas de producción y por ello se realizó la IPER para cada línea de producto que refleja el proceso de elaboración del producto con mayor índice de riesgo. El proceso productivo de cada línea involucra la evaluación de las áreas de: Almacén de materia prima, Laboratorio, producción, envasado, etiquetado, embalado y producto terminado como así también el área de producción de lavandina y el almacén de sustancias peligrosas. A continuación, se muestra la matriz IPER de las líneas de productos.

• LINEA DE PRODUCTOS DEL HOGAR

Tabla III-5: Matriz IPER (Proceso Productivo-Detergente)

1		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
VERSIÓN		Empresa: FAPROLIMPG			26/04/2023			Responsable Área		Encargado de Producción						
Fecha:		PRODUCCIÓN-LÍNEA DE PRODUCTOS DEL HOGAR			Elaborado por:			JOHEL CRISTHIAN CRUZ LIMACHI								
Área:		H			S											
T F	ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	N° TRABAJADORES	PELIGROS		INCIDENTE POTENCIAL	POSIBLES CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN DE RIESGOS			PLAN DE ACCIÓN			
						FUENTE, SITUACIÓN	ACTO			Probabilidad (P)	Frecuencia (F)	Consecuencia (C)		Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	Existe Evaluación del Riesgo
S	Lavandería	Preparación y limpieza del contenido	Rutina	Operador	2	Limpieza del contenedor	-No usa EPPS -Desobediencia de normas -Distracción -Falta de concentración	-Contacto con residuos -Golpes -Caída a distinto nivel -Exposición a humedad	-Enfermedades ocupacionales -Quemaduras por químicos -Alergias -Fracturas, Contusión	3	6	5	90	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo -Fichas técnicas de los químicos usados -Capacitación en el uso de químicos -Control e inspección de EPP
H	Lavandería	Preparación y limpieza del contenido	Rutina	Operador	2	Exposición a humedad	-Mal manejo de la manguera -Distracción -Ausencia de EPP	-Exposición a condiciones ambientales inadecuadas	-Dolor de cabeza -Malestar y Cansancio -Escalofríos	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Realizar la dotación adecuada de EPP acorde al trabajo -Mantener la concentración al ejecutar la tarea y evitar la distracción
S	Almacén de materia prima	Recepción y pesaje de la materia prima	Rutina	Encargado de almacén	1	Transporte de materia prima (Piso mojado)	-Uso inadecuado de EPP -Desorden en el área -Falta de señalización	-Caídas al mismo nivel -Contacto con sustancias nocivas químicas	-Fracturas -Lesiones -Contusiones -Intoxicación -Muerte	3	6	25	450	Riesgo Importante	Si Cualitativa	-Mantener el piso seco (Orden Limpieza) -Reducir y evitar derrame de la MP al momento de transportar -Controlar el uso adecuado de EPP -Implementar señaléticas de piso mojado
H		Recepción y pesaje de la materia prima	Rutina	Encargado de almacén -Operador	3	Manipulación de las sustancias químicas	-Falta de EPP -Ausencias de manuales de procedimiento para el manejo de sustancias químicas -Distracción	-Exposición con sustancias químicas -Partículas en suspensión -Caída de objetos en manipulación	-Enfermedades ocupacionales -Quemaduras -Alergias por químicos y partículas en suspensión -Contusión	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Manual de Procedimiento de manejo de sustancias químicas -Señalización del riesgo -Fichas técnicas de las materias primas -Capacitación en el manejo adecuado de sustancias químicas -Control de EPP.
H		Recepción y pesaje de la materia prima	Rutina	Encargado de almacén-Operador	3	Iluminación inadecuada	-Sobreexposición a las alteraciones de las materias primas	-Exposición a sustancias químicas -Exposición a radiación luminosa	-Irritación-Alergias -Intoxicación- Cansancio visual	6	2	15	180	Riesgo Moderado	No	-Realizar la sustitución del tipo de iluminación -Realizar monitoreos de iluminación
H	Producción	Dilución de la soda caustica	Rutina	Encargado de producción-Operador	3	Ausencia de un sistema de ventilación	-Condiciones inseguras	-Ventilación deficiente	Intoxicaciones -Afectación respiratoria	6	6	15	540	Riesgo Intolerable	No	-Realizar mediciones de la calidad de aire en el área -Planificar un sistema de ventilación.
H		Dilución de la soda caustica	Rutina	Encargado de producción-Operador	3	Manipulación de sustancias químicas	-No usa EPPS -Ausencia de manuales de procedimientos -Distracción	-Partículas en suspensión -Exposición a sustancias corrosivas -Contacto con sustancias químicas	-Intoxicaciones -Enfermedades profesionales -Quemaduras	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Manual de procedimientos para el manejo de sustancias químicas -Fichas técnicas de seguridad -Capacitación para el manejo adecuado de sustancias químicas -Control e inspección de EPPS
H	Laboratorio	Reposo de la reacción térmica	Rutina	Encargado de calidad	1	Manipulación de sustancias químicas para pruebas	-Mal manejo de materiales -No usa EPP	-Exposición a sustancias químicas -Inhalación e ingestión	-Irritación -Desmayo	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Instructivo y uso correcto de los EPP -Orden y limpieza -Fichas técnicas de los productos.
S	Producción	Dilución de las sustancias	Rutina	Encargado de producción-Operador	3	Derrame de líquidos en el suelo	-Mal manejo de materiales -Falta de señalización -Distracción	-Caídas al mismo nivel -Exposición a sustancias químicas	-Golpes -Contusión -Muerte	6	3	25	450	Riesgo Importante	Si Cualitativa	-Mantener el piso seco (Orden Limpieza) -Reducir y evitar derrame de la MP al momento de transportar -Implementar señaléticas de piso mojado -Elaborar planes de las 5s
S		Mezclado	Rutina	Operador	2	Movimientos repetitivos	-Mal manejo de la herramienta -Posturas inadecuadas	-Problemas musculares	-Lesiones osteomusculares por movimientos repetitivos	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Instruir al personal en el uso adecuado de herramientas
S		Mezclado	Rutina	Operador	2	Uso del agitador industrial	-Ausencia del uso de EPP -Manejo inadecuado del equipo	-Exposición a ruidos elevados -Exposición a Vibraciones -Problemas Ergonómicos -Sordera -Estrés -Irritabilidad	-Problemas auditivos -Desequilibrio de elemento rotativos -Problemas vasculares de huesos, articulaciones y músculos	3	3	15	135	Riesgo Moderado	No	-Cambiar el equipo por otro de menor generación de ruido y vibración -Realizar monitoreos para la medición de ruido y vibraciones -Dotar de EPP (Protección auditiva) -Realizar las inspecciones periódicas de los equipos y herramientas
H	Laboratorio	Reposo de la reacción térmica	Rutina	Encargado de calidad	1	Toma de pruebas de la reacción térmica	Distracción-No usa EPP	-Exposición a sustancias químicas	-Alergias -Irritación -Intoxicación	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	Control de uso de EPP-Manual de procedimientos para el adecuado control de calidad
S	Envasado	Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	3	Envasado manual mediante turriles con pico	-Distracción -No usa EPP	-Atrapamiento -Exposición al producto -Golpes por objeto estático	-Lesiones -Irritación en la piel	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Dotación adecuada de los EPP -Señalización en el área -Capacitación en orden y limpieza
S		Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	2	Acomodado de los productos envasados	Mala postura	-Riesgo ergonómico (Posturas de manejo del producto, estrés térmico)	-Torticolis -Dolores musculares -Efectos en las articulaciones y ligamentos	6	6	5	180	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Implementar pausas activas y descansos durante la jornada laboral -Disminuir la presión de trabajo
H		Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	3	Ruido de equipos	No usa EPP de protección auditiva-Exceso de ruido de la compresora	Estrés-Exposición a ruido	Problemas auditivos- Hipoacusia	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Dotar de EPP de protección auditiva -Realizar inspecciones de los equipos que generan ruido -Realizar monitoreo de ruido en el área.
H		Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	2	Inspección de botellas	-Verificación inadecuada al presionar las botellas -Distracción	Contacto con el producto	-Irritación en la piel -Exposición a agentes químicos	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Precaución al realizar la inspección de botellas -Uso de EPP(Guantes) al realizar la inspección. -Capacitación en la forma correcta de realizar la inspección de botellas
S	Etiquetado	Etiquetado	Rutina	Encargado de almacén Operador	2	Recipientes, estantes	-Falta de concentración -Distracción	-Caídas de objetos -Golpes por objetos móviles	Fracturas-Lesiones- Cortaduras	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	Mantener el área en orden y limpieza en todo momento-Elaborar planes de las 5s
S		Etiquetado	Rutina	Encargado de almacén Operador	3	Etiquetadora	-Distracción -Mala postura	-Posturas inadecuadas ergonómicas -Golpe por objeto inmóvil	-Torticolis -Lesiones vasculares	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Capacitaciones en temas ergonómicos -Instructivo de posturas adecuadas -Implementar pausas activas durante la jornada
S	Empacado y embalado	Empacado y embalado	Rutina	Operador	2	Manejo de la garrafa	-Uso inadecuado del equipo -Explosión ante sustancia inflamable -Distracción	-Incendios -Exposición a sustancias inflamables -Fuga de gas	-Quemaduras -Irritación en los ojos -Muerte -Enfermedades pulmonares	6	6	25	900	Riesgo Intolerable	No	-Sustituir los equipos para el empaquetado -Dotar de EPP adecuados al trabajo -Instruir al personal manejo en el manejo de garrafas - Señalización de los riesgos -Planes de evacuación y emergencia -Simulacros -Capacitación en primeros auxilios
S		Empacado y embalado	Rutina	Operador	2	Manejo del soplete industrial	-Uso inadecuado del equipo -distracción	-Exposición a temperaturas extremas -Incendio	-Quemaduras -Estrés térmico -Problemas respiratorios -Irritación en los ojos	6	6	15	540	Riesgo Intolerable	No	-Sustituir el equipo por otro de menor riesgo -Instruir al personal al manejo adecuado del uso del soplete industrial -Capacitación -Manual de procedimientos para la evacuación ante incendios -Implementar extintores
S		Empacado y embalado	Rutina	Operador	1	Empaquetado y embalado del producto terminado	-Condiciones inadecuadas de espacio	-Incendio -Choque entre el personal -Exposición a temperaturas extremas	-Quemaduras -Lesiones -Estrés térmico	6	6	5	180	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Ubicar la actividad en una zona donde no ponga en riesgo al trabajador. -Realizar una reubicación del área
S	Producto terminado	Almacén	Rutina	Encargado de almacén-Operador	1	Almacenaje de producto terminado	Distracción- Inadecuada apelación	-Atrapamiento -Desplome de apilamiento -Golpes -Cortaduras -Problemas Ergonómicos	Fracturas-Contusiones- Problemas vasculares	6	3	5	90	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Implementar las 5s -Señalización adecuada de los productos -Instruir la forma correcta de almacenaje del producto -Instructivos al trabajador de posturas adecuadas (Ergonomía)
S		Almacén	Rutina	Encargado de almacén-Operador	1	Piso (Mojado, resbaloso)	Falta de orden y limpieza	-Caídas al mismo nivel	-Fracturas -Lesiones -Contusiones	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Señalización adecuada -Supervisiones e instrucción al personal del área de almacén -Implementar las 5 s.

Fuente: Análisis Propio

Elaboración: Propia.

• LINEA DE PRODUCTOS DESINFECTANTES

Tabla III-6: Matriz IPER (Proceso Productivo-Lavandina)

1		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
EMPRESA:		FAPROLIMPG			Responsable Área		Encargado de Producción									
FECHA:		26/04/2023			Objetivo:		Identificar peligros, evaluar, controlar, mantener y registrar los riesgos asociados a su actividad y determinar cuáles de ellos es significativo de acuerdo con los criterios establecidos.									
ÁREA:		PRODUCCION-LÍNEA DE PRODUCTOS DEL HOGAR			Elaborado por:		JOHEL CRISTHIAN CRUZ LIMACHI									
T.F.	ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	N° TRABAJADORES	PELIGROS		INCIDENTE POTENCIAL	POSIBLES CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN DE RIESGOS			PLAN DE ACCIÓN			
						FUENTE, SITUACIÓN	ACTO			Probabilidad (P)	Frecuencia (F)	Consecuencia (C)	Evaluación del Riesgo	Nivel del Riesgo	Existe Evaluación del Riesgo	NUEVAS MEDIDAS DE CONTROL
S	Producción de lavandina	Preparación y limpieza del contenedor	Rutina	Operador	2	Limpieza del contenedor	-No usa EPPS -Desobediencia de normas -Distracción -Falta de concentración	-Exposición con residuos -Golpes -Caída a distinto nivel	-Quemaduras por químicos -Alergias por residuos -Fracturas -Contusión -Irritación en la piel	6	3	25	450	Riesgo Importante	Si Cualitativa	-Mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo -Fichas técnicas de los químicos usados -Capacitación en el uso de sustancias químicas -Control e inspección de EPP
H		Preparación y limpieza del contenedor	Rutina	Operador	2	Exposición a humedad	-Piso mojado -Mal manejo de la manguera -Distracción -Ausencia de EPP	-Exposición a condiciones ambientales inadecuadas	-Dolor de cabeza -Escalofríos, Cansancio -Afectaciones respiratorias	6	2	5	60	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Realizar la dotación adecuada de EPP acorde al trabajo -Mantener la concentración al ejecutar la tarea y evitar la distracción
S	Almacén de sustancias controlada	Pesaje	Rutina	Encargado de almacén	3	Almacén de sustancia controlada	-Falta de orden y limpieza -Distracción	-Exposición a sustancias corrosivas -Contactos (piel y ojos) -Caídas al mismo nivel	-Irritación, Quemaduras -Intoxicación -Golpes -Contusiones.	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el orden y limpieza. -Implementar la metodología de las 5s. -Control e inspección de usos de EPP.
H		Pesaje	Rutina	Encargado de almacén	1	Manipulación de las sustancias controladas	-No usa de EPP -No hay un manual de procedimientos para el manejo de sustancias controladas -Distracción	-Exposición con sustancias químicas y corrosivas -Partículas en suspensión -Caída de objetos en manipulación	-Enfermedades ocupacionales -Quemaduras por sustancias corrosivas -Alergias e irritación por partículas en suspensión -Muerte	10	3	25	750	Riesgo Intolerable	Si Cualitativa	-Manual de Procedimiento del manejo de sustancias corrosivas -Fichas técnicas de las sustancias peligrosas -Capacitación en el manejo adecuado de sustancias corrosivas -Control de EPP.
S	Producción de la lavandina	Mezclado	Rutina	Operador	2	Uso de herramientas manuales (Movimiento repetitivo)	-Realiza posturas inadecuadas, repetitivas -Mal manejo de la herramienta -Mal estado de las paletas	-Sobre esfuerzo -Exposición a sustancias corrosivas -Movimientos repetitivos	-Lumbalgia -Trastornos musculoesqueléticos	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Realizar capacitaciones en temas de ergonomía -Realizar inspecciones de los equipos y herramientas
H		Dilución de la soda caustica en agua tratada	Rutina	Encargado de producción-Operador	2	Manipulación de la soda caustica	-Uso inadecuado de EPP -Movimientos inadecuados en la dilución de la sustancia -Manejo inadecuado de las sustancias peligrosas	-Inhalación de polvo -Exposición a sustancias corrosivas	-Irritación en el cuello -Intoxicación -Quemaduras -Desmayo -Enfermedades ocupacionales -Muerte	6	3	25	450	Riesgo Importante	Si Cualitativa	-Manual de procedimientos para el manejo adecuado de la soda caustica -Ficha técnica de las sustancias peligrosas -Control de uso de EPP(Mascarillas) -Capacitación sobre el manejo de las sustancias controladas y el riesgo de exposición
H		Dilución de la soda caustica en agua tratada	Rutina	Encargado de producción-Operador	2	Vapor toxico al diluir	-Falta de EPP -Falta de un sistema de ventilación	-Inhalación de vapores tóxicos -Lesión por contacto químico	-Enfermedades ocupacionales -Irritación en la garganta -Dolor de cabeza	6	3	25	450	Riesgo Importante	Si Cualitativa	-Dotar de EPP adecuados al manejo de sustancias peligrosas -Mejorar el sistema de Ventilación -Capacitar al personal en la prevención de riesgos -Señalización del riesgo del área
H		Dilución de la soda caustica en agua tratada	Rutina	Encargado de producción-Operador	3	Deficiencia en la ventilación	-Condiciones inadecuadas e inseguras -Ventilación deficiente	-Exposición a condiciones ambientales inadecuadas	-Intoxicaciones -Afectación respiratoria	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Realizar mediciones de la calidad de aire en el área -Planificar un sistema de ventilación del área para generar una mejor calidad de aire
H	Laboratorio	Primer reposo de la reacción térmica	Rutina	Encargado de calidad	1	Manipulación de sustancias químicas en la toma de pruebas	-Mal manejo de materiales -No usa EPP	-Exposición a sustancias químicas -Inhalación e ingestión	-Irritación -Desmayo	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Fichas técnicas de los productos. -Control y uso correcto de EPP -Manual de procedimientos para el control de calidad
S		Mezclado	Rutina	Operador	2	Uso de herramientas manuales (Movimiento repetitivo)	-Realiza posturas inadecuadas, repetitivas -Mal manejo de la herramienta -Mal estado de las paletas	-Sobre esfuerzo -Exposición a sustancias corrosivas -Movimientos repetitivos	-Lumbalgia -Trastornos musculoesqueléticos	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Realizar capacitaciones en temas de ergonomía -Realizar inspecciones de los equipos y herramientas
H		Inyección del reactivo 2	Rutina	Encargado de producción-Operador	3	Inyección de cloro gas mediante burbujeo	-Ausencia de uso de EPP adecuado al trabajo -Mal manejo del equipo de gas -Falta de conocimiento del riesgo -Ausencia de señalética	-Fuga de gas cloro -Exposición de sustancias corrosivas	-Irritación de la piel, ojos y membranas mucosas -Emergencia médica -Muerte	10	3	25	750	Riesgo Intolerable	Si Cualitativa	-Elaborar procedimientos para el manejo de sustancias corrosivas -Capacitar en la manipulación de sustancias corrosivas -Planes de escape -Dotar de EPP adecuados para el manejo de sustancias corrosivas
H		Segundo reposo de la reacción térmica	Rutina	Encargado de calidad	1	Manipulación de sustancias químicas en la toma de pruebas	-Mal manejo de materiales -No usa EPP	-Exposición a sustancias químicas -Inhalación e ingestión	-Irritación -Desmayo	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Fichas técnicas de los productos. -Instructivo y uso del correcto de los EPP -Manual de procedimientos para el control de calidad
H	Laboratorio	Dilución de los reactivos 3,4,5	Rutina	Encargado de almacén y operador	1	Manipulación de sustancias químicas	-No usa EPP -Ausencias de manuales de procedimiento -Distracción	-Partículas en suspensión -Exposición a agentes químicos-	-Intoxicaciones -Irritación en la piel, ojos, garganta	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Fichas técnicas de las materias primas -Manual de procedimientos para el manejo de sustancias químicas -Capacitación en manejo de sustancias químicas -Control e inspección de EPP
H		Reposo de la reacción térmica	Rutina	Encargado de calidad	1	Toma de pruebas de la reacción térmica	-Distracción -No usa EPP	-Exposición a sustancias químicas	-Alergias -Irritación -Intoxicación	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Control de uso de EPP -Manual de procedimientos para el adecuado control de calidad
S		Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	2	Inspección de botellas	-Verificación inadecuada al presionar las botellas -Distracción	-Exposición con el producto	-Irritación en la piel	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Precaución al realizar la inspección de botellas -Uso de EPP (Guantes, gafas) al realizar la inspección -Instruir al personal en la forma correcta de realizar la inspección de botellas
S		Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	3	Manejo de la envasadora	-Distracción	-Atrapamiento -Rasguños y excoiraciones. -Golpes por objeto estático	-Cortaduras -Hernias	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Dotar EPP -Señalización -Implementar botiquín en cada área
S	Envasado/Área de producción de lavandina	Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	3	Acomodado de los productos envasados	-Mala postura	-Riesgo ergonómico (Posturas de manejo del producto -Estrés térmico	-Lesiones -Torticolis -Dolores musculares -Efectos en las articulaciones y ligamentos	6	6	5	180	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Implementar pausas activas y descansos durante la jornada laboral -Disminuir la presión de trabajo
H		Envasado	Rutina	Encargado de producción Operador	3	Ruido de equipos	-No usa EPP de protección auditiva -Exceso de ruido de la compresora	-Estrés -Exposición a ruido	-Problemas auditivos -Hipoacusia	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Dotar de EPP de protección auditiva -Realizar inspecciones de los equipos que generan ruido -Realizar monitoreo de ruido en el área.
S	Etiquetado	Etiquetado	Rutina	Encargado de almacén Operador	3	Recipientes, estantes	-Falta de concentración -Distracción	-Caídas de objetos -Golpes por objetos móviles	-Fracturas-Lesiones -Cortaduras	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Mantener el área en orden y limpieza en todo momento -Elaborar planes de las 5s
S		Etiquetado	Rutina	Encargado de almacén Operador	3	Etiquetadora	-Distracción -Mala postura	-Posturas inadecuadas ergonómicas -Golpe por objeto inmóvil	-Torticolis -Lesiones vasculares	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Capacitaciones en temas ergonómicos -Instructivo de posturas adecuadas -Implementar pausas activas durante la jornada
S	Empacado y embaldado	Empacado y embaldado	Rutina	Operador	2	Manejo de la garrafa	-Uso inadecuado del equipo -Distracción	-Incendios -Explosión ante sustancia inflamable -Exposición a conexiones eléctricas y productos -Fuga de gas -Exposición a gases	-Quemaduras -Muerte -Irritación de los ojos	6	6	25	900	Riesgo Intolerable	No	-Sustituir los equipos para el empaquetado -Dotar de EPP adecuados al trabajo -Instruir al personal en el manejo de garrafas -Capacitar a los trabajadores del peligro al que están expuesto -Señalización de los riesgos -Planes de evacuación y emergencia -Simulacros -Capacitación en primeros auxilios
S		Empacado y embaldado	Rutina	Operador	2	Manejo del soplete industrial	-Uso inadecuado del equipo -Distracción	-Exposición a temperaturas extremas -Incendio -Estrés térmico -Malas posturas ergonómicas	-Quemaduras -Estrés térmico-Cansancio y fatiga -Muerte	6	6	15	540	Riesgo Intolerable	No	-Sustituir el equipo por otro de menor riesgo -Instruir al personal al manejo y adecuado del uso del soplete industrial -Manual de procedimientos -Capacitación -Manual de procedimientos para la evacuación ante incendios -Implementar extintores
S		Empacado y embaldado	Rutina	Operador	2	Empaquetado y embaldado del producto terminado	-Condiciones inadecuadas de espacio	-Incendio -Choques entre el personal -Exposición a temperaturas extremas	-Quemaduras -Lesiones -Estrés térmico	6	6	5	180	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Ubicar la actividad en una zona donde no ponga en riesgo al trabajador. -Realizar una reubicación del área -Realizar planes de emergencia y contingencia -Simulacros
S	Producto terminado	Almacén	Rutina	Encargado de almacén-Operador	3	Almacenaje de producto terminado	-Distracción -Inadecuada forma de apilamiento	-Atrapamiento -Desplome de apilamiento -Golpes -Cortaduras -Problemas Ergonómicos -Sobre esfuerzo	-Fracturas -Contusiones -Problemas vasculares -Lesiones, dolores musculares	6	3	5	90	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Implementar las 5s -Señalización adecuada de los productos -Instruir la forma correcta de apilamiento del producto -Capacitación (Ergonomía)
S		Almacén	Rutina	Encargado de almacén-Operador	3	Piso (mojado, resbaloso)	-Falta de orden y limpieza	-Caídas al mismo nivel -Golpes	-Fracturas -Lesiones -Contusiones	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Implementar Señalización -Implementar la metodología de la 5 s.

Fuente: Análisis Propio

Elaboración: Propia.

• LINEA DE PRODUCTOS COSMÉTICOS

Tabla III-7: Matriz IPER (Proceso Productivo-Alcohol en Gel)

1 VERSIÓN		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Empresa:		FAPROLIMPG			Responsible Área		Encargado de Producción									
Fecha:		26/04/2023			Objetivo:		Identificar peligros, evaluar, controlar, mantener y registrar los riesgos asociados a su actividad y determinar cuáles de ellos es significativo de acuerdo con los criterios establecidos.									
Área:		PRODUCCION-LÍNEA DE PRODUCTOS DEL HOGAR			Elaborado por:		JOHEL CRISTHIAN CRUZ LIMACHI									
T F	AREA	PROCESO	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO (ocupación)	N° TRABAJADORES	PELIGROS		INCIDENTE POTENCIAL	POSIBLES CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN DE RIESGOS SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL				PLAN DE ACCIÓN		
						FUENTE, SITUACIÓN	ACTO			Probabilidad(P)	Frecuencia (F)	Consecuencia(C)	Evaluación del Riesgo		Nivel de Riesgo	Existe Evaluación de Riesgo
S	Lavandería	Preparación y limpieza del contenedor	Rutinaria	Operador	2	Limpieza del contenedor	-No usa EPPS -Desobediencia de normas -Distracción -Falta de concentración	-Contacto con residuos -Golpes -Caída a distinto nivel -Exposición a humedad	-Irritación en la piel -Alergias por químicos -Fracturas -Contusión	1	6	5	30	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo (emplear la metodología de las 5 s) -Fichas técnicas de los químicos usados -Control e inspección de EPP
H	Lavandería	Preparación y limpieza del contenedor	Rutinaria	Operador	2	Exposición a humedad	-Piso mojado -Mal manejo de la manguera -Distracción	-Exposición a condiciones ambientales inadecuadas	-Dolor de cabeza -Malestar, Escalofríos -Afectaciones respiratorias	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Realizar la dotación adecuada de EPP acorde al trabajo -Mantener la concentración al ejecutar la tarea y evitar la distracción
S	Almacén de materia prima	Recepción y pesaje de la materia prima	Rutinaria	Encargado de almacén-Operador	3	Manejo de turriles pesados de MP	-Mal manejo de turriles -No usa EPP	-Sobre esfuerzo -Problemas musculares -Movimientos bruscos	-Lumbalgia -Dislocación -Problemas musculares	6	2	5	60	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Capacitación en temas ergonómicos -Control e inspección de uso de EPP
S	Almacén de materia prima	Recepción y pesaje de la materia prima	Rutinaria	Encargado de almacén	1	Transporte de materia prima (Piso mojado)	-Uso inadecuado de EPP -Desorden en el área -Falta de señalización	-Caídas al mismo nivel -Contacto con sustancias nocivas químicas	-Fracturas -Lesiones -Contusiones -Intoxicación -Muerte	3	6	25	450	Riesgo Importante	Si Cualitativa	-Mantener el piso seco (Orden Limpieza) -Reducir y evitar derrame de la MP al momento de transportar -Implementar señaléticas de piso mojado -Elaborar planes de las 5s -Controlar el uso adecuado de EPP
H	Almacén de materia prima	Recepción y pesaje de la materia prima	Rutinaria	Encargado de almacén-Operador	3	Manipulación de las sustancias químicas	-Falta de EPP -Ausencias de manuales de procedimiento para el manejo de sustancias químicas -Distracción	-Exposición con sustancias químicas - Inhalación del alcohol puro -Caída de objetos en manipulación	-Desmayo -Alergias por químicos y partículas en suspensión -Golpes	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Manual de Procedimiento de manejo de sustancias químicas -Fichas técnicas de las materias primas -Capacitación en el manejo adecuado de sustancias químicas -Control e inspección de EPP.
S	Producción	Dilución de las sustancias	Rutinaria	Encargado de producción-Operador	3	Derrame de líquido en el suelo	-Mal manejo de materiales -Falta de señalización -Distracción	-Caídas al mismo nivel -Exposición a sustancias químicas	-Golpes -Contusión -Fracturas	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el piso seco (Orden Limpieza) -Reducir y evitar derrame de la MP al momento de transportar -Implementar señaléticas -Elaborar planes de las 5s
S	Producción	Mezclado	Rutinaria	Operador	2	Uso del agitador manual	-Mal manejo de la herramienta -Posturas inadecuadas	-Problemas musculares -Movimientos repetitivos	-Lesiones osteomusculares al realizar movimientos repetitivos	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Capacitar sobre las formas adecuadas de uso de herramientas (Ergonomía)
H	Producción	Dilución de las sustancias	Rutinaria	Encargado de producción-Operador	3	Dilución de las sustancias químicas	-No usa EPP -Falta de orientación	-Intoxicación -Exposición a sustancias químicas -Inhalación	-Problemas respiratorios -Dolor de cabeza -Irregularidad del ritmo cardiaco	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Control e inspección de uso de EPP
H	Producción	Mezclado	Rutinaria	Operador	2	Uso del agitador industrial	-Ausencia del uso de EPP -Mala postura	-Exposición a ruidos elevados -Exposición a Vibraciones -Problemas Ergonómicos -Sordera -Estrés	-Problemas auditivos -Problemas vasculares de huesos, articulaciones y músculos	3	3	15	135	Riesgo Moderado	No	-Cambiar el equipo por otro de menor generación de ruido y vibración -Realizar monitoreos para la medición de ruido y vibraciones. -Dotar de EPP (Protección auditiva) -Realizar las inspecciones periódicas de los equipos y herramientas
H	Labora	Reposo de la reacción térmica	Rutinaria	Encargado de calidad	1	Toma de pruebas	-Distracción -No usa EPP	-Exposición a sustancias químicas	-Alergias, Irritación -Intoxicación -Dolor de cabeza	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Control de uso de EPP -Manual de procedimientos para el adecuado control de calidad
S	Envasado	Envasado	Rutinaria	Encargado de producción Operador	2	Inspección de botellas	-Verificación inadecuada al presionar las botellas -Distracción	-Contacto con el producto	-Irritación en la piel -Exposición a agentes químicos	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Precaución al realizar la inspección de botellas -Uso de EPP al realizar la inspección. -Instruir al personal en la forma correcta de realizar la inspección de botellas
S	Envasado	Envasado	Rutinaria	Encargado de producción Operador	3	Envasado manual mediante turril con pico	-Distracción -No usa EPP	-Atrapamiento -Exposición al producto -Golpes por objeto estático	-Lesiones -Irritación en la piel	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Dotación adecuada de los EPP -Control e inspección de uso de EPP en producción -Señalización del área
S	Envasado	Envasado	Rutinaria	Encargado de producción Operador	3	Acomodado de los productos envasados	Mala postura	-Riesgo ergonómico (Posturas de manejo del producto) -Problemas musculares	-Lesiones -Torticolis -Dolores musculares -Efectos en las articulaciones	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Implementar pausas activas y descansos durante la jornada laboral -Disminuir la presión de trabajo
H	Envasado	Envasado	Rutinaria	Encargado de producción Operador	3	Ruido de equipos	-No usa EPP de protección auditiva -Exceso de ruido de la compresora	-Estrés -Exposición a ruido	-Problemas auditivos -Hipoacusia	6	3	15	270	Riesgo Moderado	No	-Dotar de EPP de protección auditiva -Realizar inspecciones de los equipos que generan ruido -Realizar monitoreo de ruido en el área.
S	Etiquetado	Etiquetado	Rutinaria	Encargado de almacén Operador	3	Recipientes, estantes	-Falta de concentración -Distracción	-Caídas de objetos -Golpes por objetos móviles	-Fracturas -Lesiones -Cortaduras	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Mantener el área en orden y limpieza en todo momento -Elaborar planes de las 5s
S	Etiquetado	Etiquetado	Rutinaria	Encargado de almacén Operador	3	Etiquetadora	-Distracción -Mala postura	-Posturas inadecuadas ergonómicas -Golpe por objeto inmóvil	-Torticolis -Lesiones vasculares	3	2	1	6	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Capacitaciones en temas ergonómicos -Instructivo de posturas adecuadas -Implementar pausas activas durante la jornada
S	Empacado y embalado	Empacado y embalado	Rutinaria	Operador	2	Manejo de la garrafa	-Uso inadecuado del equipo -Distracción -EPP en mal estado	-Incendios -Explosión -Exposición a gas	-Quemaduras -Muerte	6	6	25	900	Riesgo Intolerable	No	-Sustituir los equipos para el empaquetado -Instruir al personal en el manejo de garrafas -Contar con los resguardos y conocimientos suficientes de todos los trabajadores del peligro expuesto. -Planes de evacuación y emergencia -Simulacros -Capacitación en primeros auxilios
S	Empacado y embalado	Empacado y embalado	Rutinaria	Operador	2	Manejo del soplete industrial	-Uso inadecuado del equipo -Distracción -EPP en mal estado	-Exposición a temperaturas extremas -Incendio	-Quemaduras -Estrés térmico	6	6	15	540	Riesgo Intolerable	No	-Sustituir el equipo por otro de menor riesgo -Instruir al personal al manejo y adecuado del uso del soplete industrial -Manual de procedimientos -Planes de emergencia -Implementar extintores
S	Empacado y embalado	Empacado y embalado	Rutinaria	Operador	1	Empaquetado y embalado del producto terminado	-Condiciones inadecuadas de espacio -Inadecuada apelación	-Incendio -Choques entre el personal -Exposición a temperaturas extremas	-Quemaduras -Lesiones-Estrés térmico	6	6	5	180	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Ubicar la actividad en una zona donde no ponga en riesgo al trabajador. -Realizar una reubicación del área de empaquetado
S	Producto terminado	Almacén	Rutinaria	Encargado de almacén-Operador	1	Almacenaje de producto terminado	-Distracción -Inadecuada apelación	-Atrapamiento -Desplome de apilamiento -Golpes -Cortaduras -Problemas -Ergonómicos	-Fracturas -Contusiones -Problemas vasculares	6	3	5	90	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Implementar las 5s -Implementar señaléticas -Instruir la forma correcta de apilación del producto -Instructivos al trabajador de posturas adecuadas (Ergonomía)
S	Producto terminado	Almacén	Rutinaria	Encargado de almacén-Operador	1	Piso (mojado, resbaloso)	-Falta de orden y limpieza	-Caídas al mismo nivel	-Fracturas -Lesiones -Contusiones	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Señalización adecuada -Implementar las 5 s.

Fuente: Análisis Propio

Elaboración: Propia.

• LINEA DE PRODUCTOS DE AUTOMOVIL

Tabla III-8: Matriz IPER (Proceso Productivo-Abrillantador de llantas)

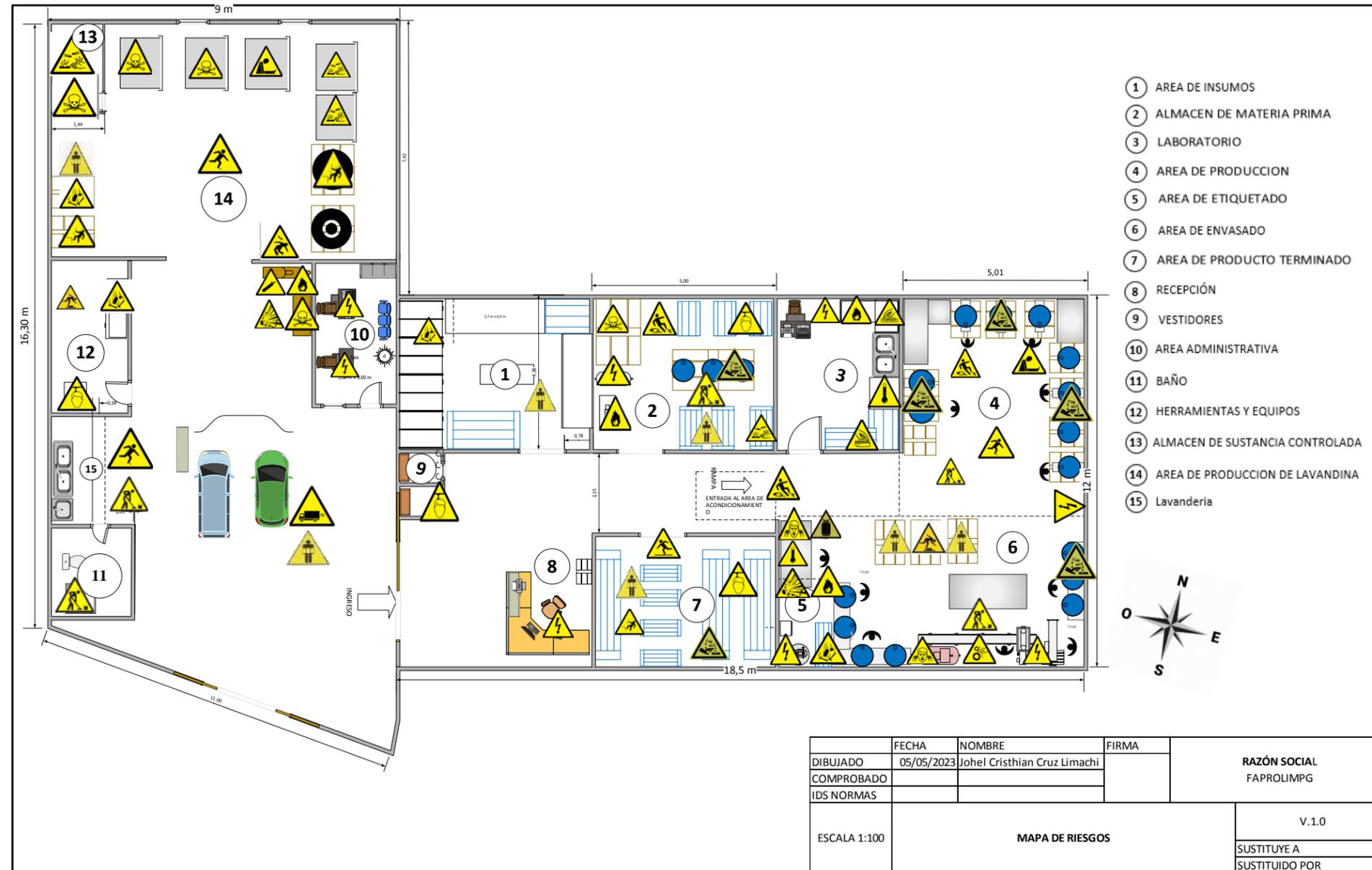
I		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
VERSIÓN																
Empresa:		FAPROLIMPG				Responsable Área		Encargado de Producción								
Fecha:		26/04/2023				Objetivo:		Identificar peligros, evaluar, controlar, mantener y registrar los riesgos asociados a su actividad y determinar cuáles de ellos es significativo de acuerdo con los criterios establecidos.								
Área:		PRODUCCION-LÍNEA DE PRODUCTOS DEL HOGAR				Elaborado por:		JOHEL CRISTHIAN CRUZ LIMACHI								
		H		S												
T F	AREA	PROCESO	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO (ocupación)	N° TRABAJADORES	PELIGROS		INCIDENTE POTENCIAL	POSIBLES CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN DE RIESGOS			PLAN DE ACCIÓN			
						FUENTE, SITUACIÓN	ACTO			Probabilidad (P)	Frecuencia (F)	Consecuencia (C)	Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	Existe Evaluación de Riesgo	NUEVAS MEDIDAS DE CONTROL
S	Lavandería	Preparación y limpieza del contenedor	Rutina	Operador	2	Limpieza del contenedor	-No usa EPPS -Desobediencia de normas -Distracción -Falta de concentración	-Contacto con residuos -Golpes -Caída a distinto nivel -Exposición a humedad	-Irritación en la piel -Alergias por químicos -Fracturas -Contusión	1	6	5	30	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo (emplear la metodología de las 5 s -Fichas técnicas de los químicos usados -Control e inspección de EPP
H		Preparación y limpieza del contenedor	Rutina	Operador	2	Exposición a humedad	-Piso mojado -Mal manejo de la manguera -Distracción -Ausencia de EPP adecuado al trabajo	-Exposición a condiciones ambientales inadecuadas	-Dolor de cabeza -Malestar -Escalofríos -Afectaciones respiratorias	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Realizar la dotación adecuada de EPP acorde al trabajo -Mantener la concentración al ejecutar la tarea y evitar la distracción
S	Almacén de materia prima	Recepción y pesaje de la materia prima	Rutina	Encargado de almacén	1	Transporte de materia prima (Piso mojado)	-Uso inadecuado de EPP -Desorden en el área -Falta de señalización	-Caídas al mismo nivel -Contacto con sustancias nocivas químicas	-Fracturas -Lesiones -Contusiones -Intoxicación -Muerte	3	6	25	450	Riesgo Importante	Si Cualitativa	-Mantener el piso seco(Orden Limpieza) -Reducir y evitar derrame de la MP al momento de transportar -Implementar señaléticas de piso mojado -Elaborar planes de las 5s -Controlar el uso adecuado de EPP
H		Recepción y pesaje de la materia prima	Rutina	Encargado de almacén-Operador	3	Manipulación de las sustancias químicas	-Falta de EPP -Ausencias de manuales de procedimiento para el manejo de sustancias químicas -Distracción	-Exposición con sustancias químicas - Inhalación -Caída de objetos en manipulación	-Alergias por químicos y Partículas en suspensión -Golpes	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Manual de Procedimiento de manejo de sustancias químicas -Fichas técnicas de las materias primas -Capacitación en el manejo adecuado de sustancias químicas -Control e inspección de EPP.
S	Producción	Primer Mezclado	Rutina	Operador	2	Uso del agitador manual	-Mal manejo de la herramienta -Posturas inadecuadas	-Problemas musculares -Movimientos repetitivos	-Lesiones osteomusculares al realizar movimientos repetitivos	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Capacitar sobre las formas adecuadas de uso de herramientas (Ergonomía)
S		Calentamiento	Rutina	Encargado de producción	1	Calentamiento de la mezcla en hornilla semi industrial	-Distracción -Descuido-No usa EPP	-Exposición a fluidos calientes -Exposición a temperaturas elevadas -Incendio	-Quemaduras -Irritación en la piel	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Planes de emergencia ante incendio -Dotar de EPP -Control de uso de EPP -Manual de primeros auxilios
S		Segundo mezclado	Rutina	Operador	2	Uso del agitador manual	-Mal manejo de la herramienta -Posturas inadecuadas	-Problemas musculares -Movimientos repetitivos -Salpicadura de la mezcla -Exposición a temperaturas elevadas	-Lesiones osteomusculares al realizar movimientos repetitivos -Irritación en la piel -Quemaduras	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Capacitar sobre las formas adecuadas de uso de herramientas (Ergonomía) -Implementar botiquines de primer auxilio
S	Laboratorio	Reposo	Rutina	Encargado de calidad	1	Toma de pruebas de la reacción térmica	-Distracción -No usa EPP	-Exposición al producto	-Alergias -Irritación	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Control de uso de EPP
S		Tercer mezclado	Rutina	Operador	2	Uso del agitador manual	-Mal manejo de la herramienta -Posturas inadecuadas	-Movimientos repetitivos -Exposición a temperaturas elevadas	-Lesiones osteomusculares -Irritación en la piel -Quemaduras	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Capacitar sobre las formas adecuadas de uso de herramientas (Ergonomía)
H	Producción	Tercer mezclado	Rutina	Operador	2	Dilución de las sustancias químicas	-No usa EPP -Falta de orientación	-Intoxicación -Exposición a sustancias químicas -Inhalación	-Irritación en la piel, garganta	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Control e inspección de uso de EPP
S		Envasado	Rutina	Encargado de producción-Operador	3	Envasado manual mediante turril con pico	-Distracción -No usa EPP	-Exposición al producto -Golpes por objeto estático	-Lesiones -Irritación en la piel -Golpes	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Dotación adecuada de los EPP -Control e inspección de uso de EPP en producción -Señalización del área
S	Envasado	Envasado	Rutina	Encargado de producción-Operador	2	Acomodado de los productos envasados	-Mala postura	-Riesgo ergonómico (Posturas de manejo del producto) -Problemas musculares	-Lesiones -Torticolis -Dolores musculares -Efectos en las articulaciones	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Implementar pausas activas y descansos durante la jornada laboral -Disminuir la presión de trabajo
H		Envasado	Rutina	Encargado de producción-Operador	3	Ruido de equipos	-No usa EPP de protección auditiva -Exceso de ruido de la compresora	-Estrés -Exposición a ruido	-Problemas auditivos -Hipoacusia	6	3	15	270	Riesgo Moderado	No	-Dotar de EPP de protección auditiva -Realizar inspecciones de los equipos que generan ruido -Realizar monitoreo de ruido en el área.
S	Etiquetado	Etiquetado	Rutina	Encargado de almacén-Operador	2	Recipientes, estantes	-Falta de concentración -Distracción	-Caídas de objetos -Golpes por objetos móviles	-Fracturas -Lesiones -Cortaduras	3	3	1	9	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Mantener el área en orden y limpieza en todo momento -Elaborar planes de las 5s
S		Etiquetado	Rutina	Encargado de almacén-Operador	3	Etiquetadora	-Distracción -Mala postura	-Posturas inadecuadas ergonómicas -Golpe por objeto inmóvil	-Torticolis -Lesiones vasculares	3	2	1	6	Riesgo Trivial	Si Cualitativa	-Capacitaciones en temas ergonómicos -Instructivo de posturas adecuadas -Implementar pausas activas durante la jornada
S	Empacado y embalado	Empacado y embalado	Rutina	Operador	2	Manejo de la garrafa	-Uso inadecuado del equipo -Distracción -EPP en mal estado	-Incendios -Explosión -Exposición a gas	-Quemaduras -Muerte	6	3	25	450	Riesgo Importante	No	-Sustituir los equipos para el empaquetado -Dotar de EPP adecuados al trabajo -Señalización de los riesgos -Planes de evacuación y emergencia -Simulacros -Capacitación en primeros auxilios
S		Empacado y embalado	Rutina	Operador	2	Manejo del soplete industrial	-Uso inadecuado del equipo -distracción -EPP en mal estado	-Exposición a temperaturas extremas -Incendio	-Quemaduras -Estrés térmico	6	3	15	270	Riesgo Moderado	No	-Sustituir el equipo por otro de menor riesgo -Instruir al personal al manejo y adecuado del uso del soplete industrial -Manual de procedimientos -Capacitación del manejo del equipo -Manual de procedimientos para la evacuación ante incendios -Implementar extintores
S		Empacado y embalado	Rutina	Operador	2	Empaquetado y embalado del producto terminado	-Condiciones inadecuadas de espacio	-Incendio -Choques entre el personal -Exposición a temperaturas extremas	-Quemaduras -Lesiones -Estrés térmico	6	6	5	180	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Ubicar la actividad en una zona donde no ponga en riesgo al trabajador. -Realizar una reubicación del área
S	Producto terminado	Almacén	Rutina	Encargado de almacén-Operador	3	Almacenaje de producto terminado	-Distracción -Inadecuado apilamiento	-Atrapamiento -Desplome de apilamiento -Golpes -Cortaduras -Problemas Ergonómicos	-Fracturas -Contusiones -Problemas vasculares	3	3	5	45	Riesgo Posible	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Implementar las 5s -Señalización adecuada de los productos -Instruir la forma correcta de apilamiento del producto -Instructivos al trabajador de posturas adecuadas(ergonomía)
S		Almacén	Rutina	Encargado de almacén-Operador	3	Piso(mojado, resbaloso)	-Falta de orden y limpieza	-Caídas al mismo nivel	-Fracturas -Lesiones -Contusiones	6	3	15	270	Riesgo Moderado	Si Cualitativa	-Mantener el Orden y limpieza -Implementar señaléticas -Supervisiones e instrucción al personal del área de almacén -Implementar las 5 s.

Fuente: Análisis Propio

Elaboración: Propia.

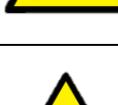
3.3.7. Mapa de Riesgo

Figura 3-4: Mapa de Riesgos identificados



Fuente: Análisis Propio
Elaboración: Propia.

Tabla III-9: Señales de advertencia de peligros

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Peligro de (materiales, líquido, materias, gas) inflamables-Incendio		Peligro de intoxicación-Gases tóxicos-Productos tóxicos		Peligro de sólidos a alta temperatura	
Peligro riesgo eléctrico		Peligro de corrosión		Peligro suelo resbaloso	
Peligro, alta temperatura		Peligro de ruido		Peligro objetos fijos a baja altura	
Peligro riesgo eléctrico		Peligro de explosión		Atención levante cargas con cuidado	
Peligro de caída a distinto nivel		Peligro Riesgo de atrapamiento		Peligro piso mojado	
Peligro suelo irregular		Peligro de caída de objetos		Peligro de caídas del mismo nivel	
Peligro galón de gas		Peligro de Contacto térmico		Peligro aire comprimido	
Peligro zona de carga		Peligro químico		Peligro suelo resbaloso	
Peligros líquidos a alta temperatura		Riesgo de asficia		Peligro de obstáculos	

Fuente: (SS COVADONGA, 2018)

Elaboración: Propia.

3.4. Presentación de los resultados de la IPER

A partir del análisis de las distintas áreas de producción de la empresa FAPROLIMPG y la identificación de los peligros y riesgos encontrados en el proceso de cada línea de producto se encontraron las siguientes conclusiones estadísticas:

Tabla III-10: Resultados de la matriz IPER

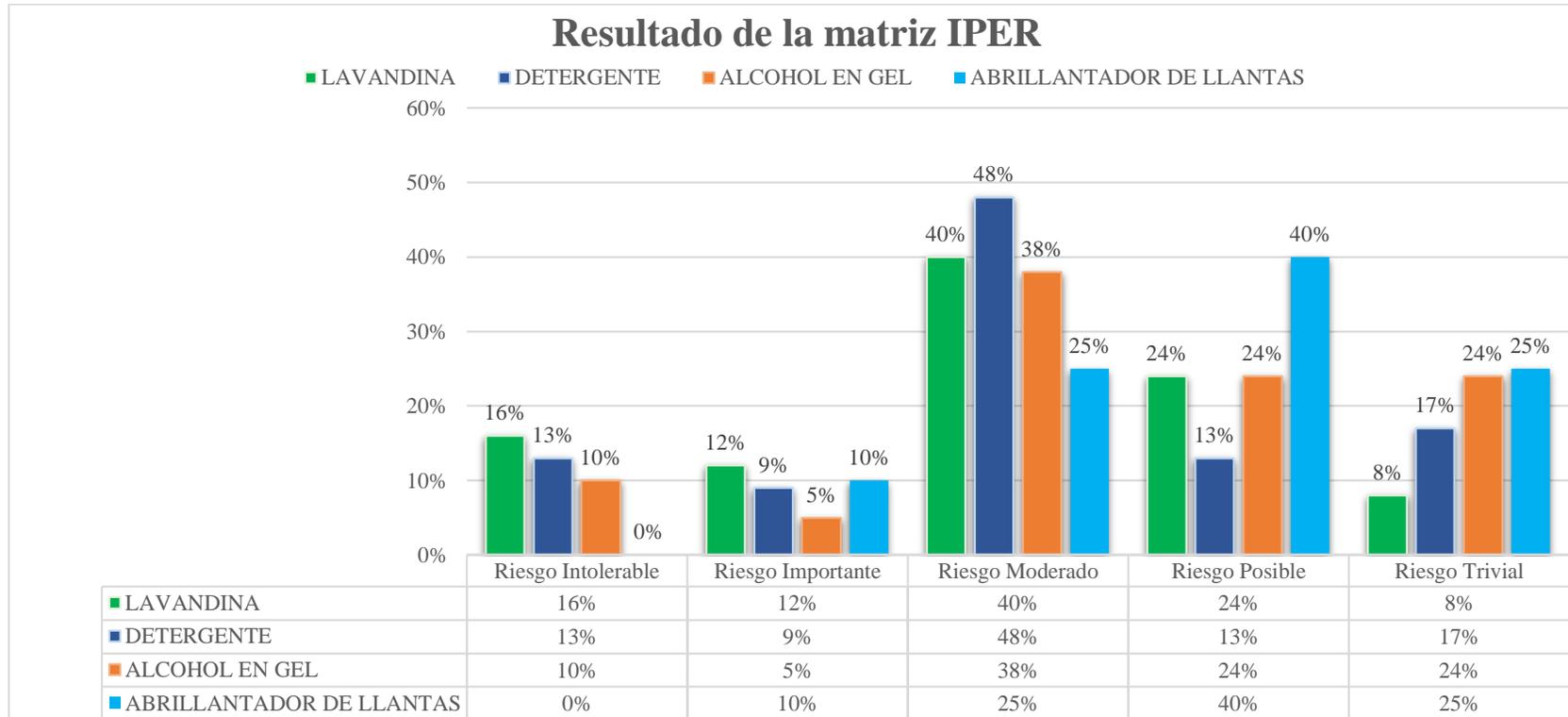
CATEGORIA	LAVANDINA		DETERGENTE		ALCOHOL EN GEL		ABRILLANTADOR DE LLANTAS	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Riesgo Intolerable	4	16 %	3	13 %	2	10 %	0	0 %
Riesgo Importante	3	12 %	2	9 %	1	5 %	2	10 %
Riesgo Moderado	10	40 %	11	48 %	8	38 %	5	25 %
Riesgo Posible	6	24 %	3	13 %	5	24 %	8	40 %
Riesgo Trivial	2	8 %	4	17 %	5	24 %	5	25 %
SUMA	25	100 %	23	100 %	21	100 %	20	100 %

Fuente: Resultado de la matriz IPER de las líneas de productos

Elaboración: Propia.

La siguiente Figura 3-5 muestra un resumen de los resultados obtenidos de los porcentajes de riesgos existente según la clasificación del riesgo con respecto a la matriz IPER realizada en el proceso productivo.

Figura 3-5: Resumen de la Matriz IPER



Fuente: Resultado de la matriz IPER

Elaboración: Propia.

Con la evaluación del riesgo se pudo identificar lo siguiente:

Línea de productos del hogar (Detergente): La mayoría los peligros existentes en la línea de producción pertenecen a los riesgos moderados por tal situación se concluye que se deben realizar esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. La manipulación de sustancias químicas y corrosivas representan riesgos importantes y a su vez los peligros presentes en el área de embalado y empaquetado representan un riesgo intolerable por lo tanto se deberá realizar controles específicos para los peligros analizados mediante un plan de acción inmediato. En cuanto a los riesgos importantes se deberá reducir el riesgo mediante la implementación de controles precisando recursos considerables que deberán resolverse antes de iniciar una actividad. Los riesgos triviales y riesgos posibles presentes en el proceso productivo del detergente no requieren controles inmediatos, pero se deberá considerar mejoras que no supongan cargas económicas.

Línea de productos desinfectantes (Lavandina): Los riesgos existentes con mayor índice pertenecen a los riesgos moderados por tal situación se deben realizar esfuerzos para reducir el riesgo. La manipulación de sustancias químicas y corrosivas presentes en el proceso productivo de la lavandina son riesgos importantes e intolerables debido al manejo de sustancias peligrosas (Soda caustica, gas cloro) y a su vez los peligros presentes en el área de embalado y empaquetado, también representan un riesgo intolerable por lo tanto se deberá realizar controles específicos para los peligros analizados mediante un plan de acción inmediato lo cual puede que se precisen de recursos considerables y deberán ser atendidos con prioridad y prontitud.

Línea de productos cosméticos (Alcohol en gel): Los peligros existentes pertenecen a los riesgos moderados por tal situación se concluye que se deben realizar esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas, riesgos corregibles a corto plazo. Los peligros presentes en el área de embalado y empaquetado representan un riesgo intolerable por lo tanto se deberá realizar controles específicos para los peligros analizados mediante un plan de acción inmediato.

Línea de productos para automóvil (Abrillantador de llantas): La mayoría los riesgos existentes pertenecen a los riesgos posibles por tal situación se concluye que no son riesgos de alta gravedad sin embargo se deberán realizar las soluciones para mantener la eficacia de las medidas de control. Los peligros presentes en el área de embalado y empaquetado representan un riesgo intolerable por lo tanto se requiere de una acción inmediata para solucionar el problema.

Respecto a los datos comparativos efectuados en la Figura 3-5 se concluye que la línea de producción con mayor índice de riesgos está presente en la producción de la lavandina seguido del detergente, ambos productos requieren del uso de sustancias peligrosas para su elaboración.

Las líneas de producción del detergente, lavandina y alcohol en gel tienen presente el mismo riesgo intolerable en la actividad de empaquetado y embalado, ambas líneas comparten la misma actividad del manejo del soplete industrial mediante las corrientes de gas de una garrafa exponiendo al trabajador ante agentes de fuego, este peligro requerirá recursos considerables para sustituir el equipo para llegar a controlar el riesgo.

Para controlar los riesgos identificados en cada línea de producción se deberán determinar las inversiones precisas cuyas medidas para reducir el riesgo serán implantadas en un periodo determinado mediante el plan de acción (*Ver ANEXO 4-2*) propuesto en base a la matriz IPER y el cronograma de ejecución del respectivo plan de acción.

3.4.1. Control del riesgo

Determinado los riesgos existentes en cada proceso que realiza la empresa se realizó el plan de acción para la implementación de medidas de control reflejados en la matriz IPER, (*Ver ANEXO 4-3*) donde se reflejan los formatos para realizar y ejecutar el plan de acción en base a los riesgos encontrados en el proceso.

CAPÍTULO IV

**PROPUESTA DEL PROGRAMA DE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
ENFOCADO EN LA NORMA NTS-009/18.**

4.1. Introducción

El presente capítulo presenta el diseño del programa de seguridad y salud ocupacional enfocado en las directrices establecidas en la NTS 009/18 en disposición del decreto Ley N° 16998, con el principal objetivo de proveer a la empresa FAPROLIMPG con procedimientos y mecanismos en materia de higiene, seguridad ocupacional y bienestar que tendrán como finalidad la prevención de riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo y enfermedades laborales así mismo mejorar las condiciones de trabajo manteniendo la continuidad del proceso productivo.

El programa de seguridad y salud ocupacional cuenta con los elementos básicos los cuales incluyen los trece puntos técnicos establecidos en la NTS 009/18.

4.1.1. Datos de la actividad

Se presentan los datos generales de la empresa según indica la NTS-009/18 en su artículo 5.

Tabla IV- 1: Datos de la Actividad

DATOS DE LA EMPRESA	
Razón Social	WILSON GODOY- FAPROLIMG
Nombre Comercial	FAPROLIMPG
Número de Identificación Tributaria	3609743011
Nombre del Representante Legal	Natalio Wilson Godoy
País de Origen de la Empresa	Bolivia-Tarija
Domicilio Legal	Zona el paraíso calle los lirios
Dirección	Zona el paraíso calle los lirios
Número de Teléfono	75144883
Dirección de correo electrónico	Industriasgodoybolivia@gmail.com
Cantidad de trabajadores	10
Actividad principal	Productos de limpieza y cosméticos

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia.

4.2. Políticas y objetivos de seguridad y salud en el trabajo.

4.2.1. Políticas

FAPROLIMPG es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos de limpieza y cosméticos, enfocando sus directrices hacia la satisfacción de sus clientes, con productos de alta calidad, comprometidos a mantener y promover una cultura permanente de la seguridad y salud ocupacional con el propósito de prevenir los riesgos y garantizar a nuestros trabajadores condiciones adecuadas para el desarrollo de sus actividades cumpliendo la legislación nacional vigente.

Para ello FAPROLIMPG se compromete a:

- Brindar productos de alta calidad a costos accesibles para nuestros clientes potenciales.
- Cumplir con la legislación nacional vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo aplicables a la empresa.
- Identificar los peligros y evaluar los riesgos de nuestras actividades que pueden llegar a exponer a nuestros trabajadores como así también a nuestros clientes.
- Trabajar en conjunto con el coordinador de seguridad e higiene ocupacional con el fin de preservar la seguridad y salud de los trabajadores de nuestra empresa.
- Mejorar continuamente nuestro sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo brindando las condiciones necesarias para asegurar un ambiente de trabajado adecuado para los trabajadores.

42.2. Objetivos

Tabla IV-2: Objetivos de la Seguridad y salud en el trabajo

Objetivos específicos	Plan de acción	Indicador	Frecuencia de seguimiento	Recursos	Metas	Responsable
Identificar los peligros y evaluar los riesgos para establecer los respectivos controles	-Realizar inspecciones y registros de riesgos y peligros. -Implementar un Programa de observación preventiva. -Realizar una capacitación sobre los actos inseguros y condición insegura.	Accidentes suscitados anualmente	Mensual	-Registro de accidentes -Manuales preventivos	100% de la identificación de peligros y evaluación de riesgos	Seguridad y salud
Incrementar las horas de adiestramientos del personal en temas de seguridad y salud ocupacional	-Realizar capacitaciones en materia de seguridad y salud ocupacional. -Charlas sobre planes de emergencia dirigidas a todo el personal	Capacitaciones realizadas/Capacitaciones Programadas	Anual	-Consultoría externa -Recursos humanos	100% del cumplimiento de las capacitaciones programadas	Seguridad y salud
Disminuir los riesgos asociados al manejo de sustancias toxicas	-Brindar conocimiento de los manuales de procedimientos para el manejo de sustancias toxicas -Crear carpetas con listados de las sustancias químicas y sus respectivas fichas técnicas de seguridad.	Frecuencia de exposición % de avance	Semestral	-Carpetas y folletos de información	100% de la elaboración de la documentación de sustancias químicas	Seguridad y salud
Disminuir los riesgos a la salud e higiene asociados a las instalaciones de producción	-Realizar inspecciones mensuales de las instalaciones de la empresa. -Realizar los monitoreos necesarios.	Monitoreos realizados/Monitoreos total	Anual	-Consultoría externa - Cronograma de reuniones con el Coordinador	100% de ambientes adecuados	Seguridad y salud
Dotar los EPP y ropa de trabajo correspondientes	-Registro de la matriz de ropa de trabajo y equipo de protección personal, Plan de dotación de EPP -Seguimiento al cumplimiento del plan de dotación	EPP dotados/Total de EPP requeridos	Mensual	-Planillas de registro	100% del personal con EPP adecuados al trabajo que desempeña	Seguridad y salud
Gestionar la seguridad y salud en el trabajo	Medir el índice de frecuencia	$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^6$	Anual	-Registro de accidentes -Manuales preventivos	100% control de la seguridad y salud en el trabajo	Seguridad y salud
	Medir el índice de Gravedad	$IG = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^3$	Anual	-Registro de accidentes -Manuales preventivos	100% control de la seguridad y salud en el trabajo	Seguridad y salud
	Medir el índice de incidencia	$II = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}} \times 10^3$	Anual	-Registro de accidentes -Manuales preventivos	100% control de la seguridad y salud en el trabajo	Seguridad y salud
	Medir el índice de duración media	$DM = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de accidentes}}$	Anual	-Registro de accidentes -Manuales preventivos	100% control de la seguridad y salud en el trabajo	Seguridad y salud

Fuente: Análisis Propio

Elaboración: Propia.

4.3. Explicación detallada del proceso productivo.

4.3.1. Línea de Productos del hogar

Tabla IV-3: Proceso productivo del Detergente

Maquinaria y equipo	Flujograma de proceso	Materia prima Insumo	Responsables
	INICIO		
- Turril plástico de 200Lts, - Manguera a presión	Preparación y limpieza del Turril	Agua/Agua purificada	Operador
-Tambores plásticos de 50 Lts - Balanza	Recepción y Pesaje de la materia prima		Encargado de almacén y Operador
Tambores de 50Lts	Dilucion soda caustica	Soda Caustica	Encargado de producción
Agitador industrial/Manual	Mezclado	<ul style="list-style-type: none"> • Agua purificada • Sulfónico • Urea • Lauril • Soda Caustica • Aromatizante 	Operador
	Reposo de la reacción térmica		Encargado de Calidad
	Dilucion de las sustancias		Encargado de Calidad y Operador
Agitador industrial/Manual	Mezclado		Operador
Envasadora	Envasado	Botellas PET	Operador
Etiquetadora	Etiquetado		Encargado de almacén y Operador
Soplete industrial	Empacado y Embalado		Operador
Pallets	Almacén		Encargado de almacén
	FIN		

Fuente: Datos de la empresa FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

4.3.2. Línea de Productos desinfectantes

Tabla IV-4: Proceso Productivo de la Lavandina

Maquinaria y equipo	Flujograma de proceso	Materia prima Insumo	Responsables
- Contenedor de 1000Lts, - Manguera a presión	INICIO Preparación y limpieza del contenedor	Agua /Agua purificada	Operador
-Tambores plásticos de 50 Lts - Balanza	Pesaje		Encargado de almacén
Contenedor de 1000Lts	Dilucion de la soda caustica en el agua tratada	Soda Caustica	Encargado de producción y operador
Agitador Manual	Mezclado		Operador
	Primer reposo de la reaccion térmica		Encargado de Calidad
Cilindro de gas cloro	Inyeccion del reactivo 2	Reactivo 2	Encargado de producción y operador
	Segundo reposo de la reaccion termica		Encargado de Calidad
	Dilución de los reactivos 3,4,5	<ul style="list-style-type: none"> • Reactivo 3 • Reactivo 4 • Reactivo 5 	Encargado de almacén y Operador
Agitador Manual	Mezclado		Operador
	Reposo de la reacción térmica		Encargado de Calidad
Envasadora, Bomba	Envasado	Botellas PET,	Operador
Etiquetadora	Etiquetado		Encargado de almacén
Soplete industrial	Empacado y Embalado		Operador
Pallets	Almacén		Encargado de almacén
	FIN		

Fuente: Datos de la empresa FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

4.3.3. Línea de productos cosméticos

Tabla IV-5: Proceso productivo del alcohol en gel

Maquinaria y equipo	Flujograma de proceso	Materia prima Insumo	Responsables
	INICIO		
- Turril plástico de 200 Lts	Preparación y limpieza del Turril	Agua purificada	Operador
- Tambores plásticos de 50 Lts	Recepción y Pesaje de la materia prima	<ul style="list-style-type: none"> • Agua Tratada • Alcohol etílico al 96% 	Encargado de almacén y Operador
Turril Plástico de 200 Lts	Dilución de sustancias	<ul style="list-style-type: none"> • Glicerina • Aromatizantes • Propilenglicol 	Encargado de producción y Operador
Agitador industrial/Manual	Mezclado		Operador
	Reposo de la reacción termica		Encargado de Calidad
Envasadora/Pileta de plástico	Envasado		Operador
Etiquetadora	Etiquetado		Encargado de almacén y Operador
Soplete industrial	Empacado y Embalado	Botellas PET	Operador
Pallets	Almacén		Encargado de almacén
	FIN		

Fuente: Datos de la empresa FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

4.3.4. Línea de Productos para automóviles

Tabla IV-6: Proceso productivo del Abrillantador de llantas

Maquinaria y equipo	Flujograma de proceso	Materia prima Insumo	Responsables
	INICIO		
- Turril plástico de 200lts - Manguera a presión	Preparación y limpieza del turril	Agua purificada	Operador
-Tambores plásticos de 50 Lts - Balanza	Recepción y Pesaje de la materi prima	<ul style="list-style-type: none"> • Agua tratada • Bicarbonato de sodio • Alcohol etílico al 96% • Aromatizantes , colorantes • Formol 	Encargado de almacén y Operador
Recipiente de aluminio	Primer mezclado		Encargado de producción y Operador
Hornilla semi industrial	Calentamiento		Encargado de producción
Agitador manual	Segundo mezclado		Operador
	Reposo		Encargado de Calidad
Agitador manual	Tercer mezclado		Operador
Turril plástico con pileta	Envasado	Botellas PET	Operador
Etiquetadora	Etiquetado		Encargado de almacén y Operador
Soplete industrial	Empacado y embalado		Operador
Pallets	Almacén		Encargado de almacén
	FIN		

Fuente: Datos de la empresa FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

En el *ANEXO 1* se detallan las fichas técnicas de los productos mencionados en cada línea de producción.

4.4. Gestión de riesgos ocupacionales.

La Gestión de riesgos ocupacionales de la empresa FAPROLIMPG se encuentra detallado en el Capítulo 2, donde se identificó los peligros existentes y la evaluación del riesgo mediante la elaboración de la matriz IPER para poder reducir los riesgos presentes en los procesos productivos que realiza la empresa. Se presentaron los controles respectivos que actuaran como un plan de acción para dar soluciones y mejoras en los peligros que están expuesto los trabajadores. (*Ver ANEXO 4-2*).

4.5. Estudios/monitoreos de higiene

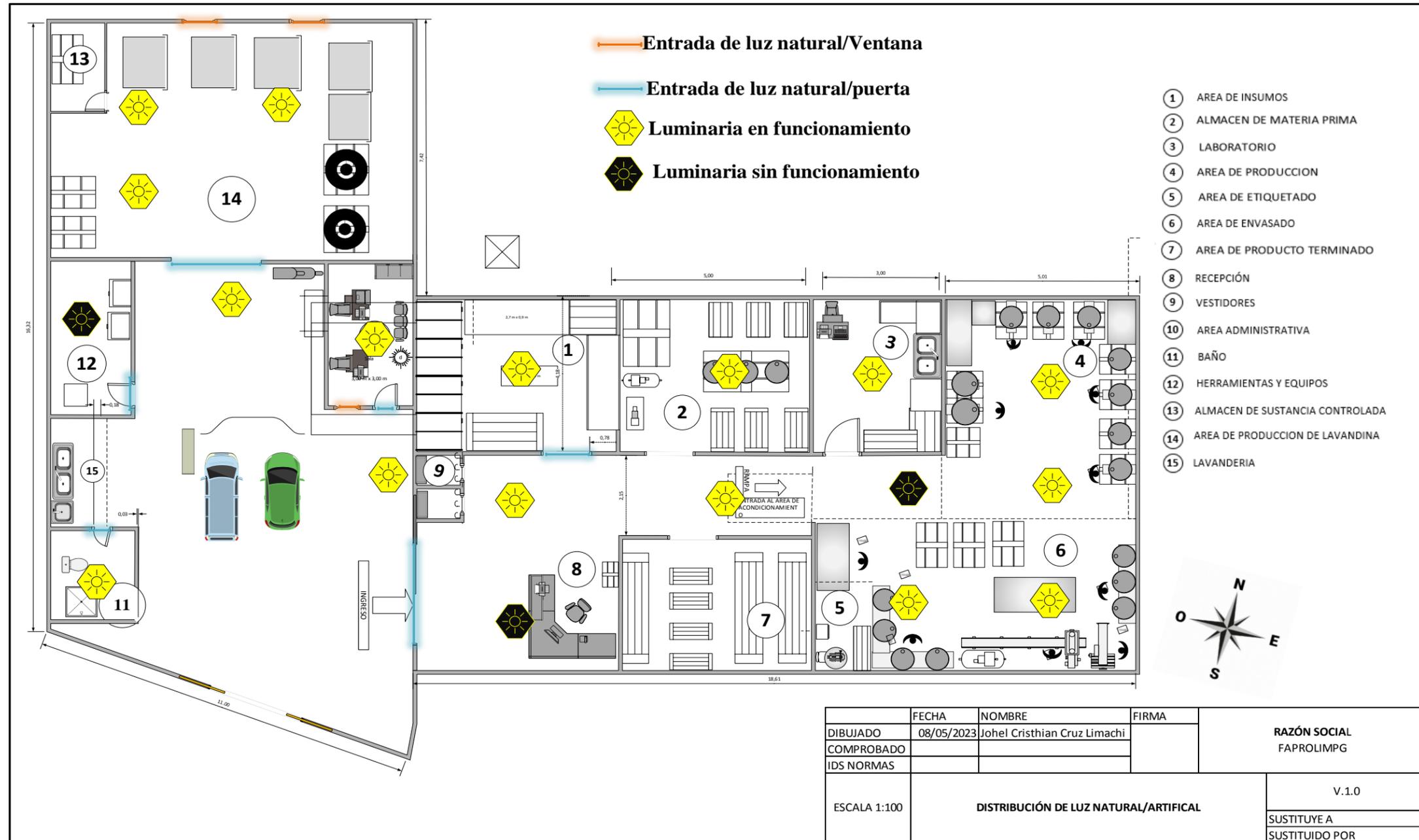
4.5.1. Monitoreo de Iluminación

El estudio de la iluminación en la empresa FAPROLIMPG se realizó con la finalidad de determinar las condiciones actuales en las que trabaja el personal y ver si cumple con las condiciones establecidas en la NTS-001/18, porque una adecuada iluminación del ambiente de trabajo nos permite obtener mejores condiciones de seguridad y productividad donde los trabajadores puedan realizar sus actividades sin ninguna dificultad visual.

Para realizar el estudio de iluminación en la empresa FAPROLIMPG se realizó una observación de campo mediante un recorrido realizado por todas las áreas donde el trabajador desempeña una tarea visual y se verifico que la empresa cuenta con iluminación artificial de focos led y la iluminación natural proveniente de las aberturas de las puertas y ventanas.

Mediante el lay out en la Figura 4-1 se muestra la distribución de los puntos de luz en funcionamiento y la luminaria sin funcionar como también la iluminación natural provenientes de puertas y ventanas.

Figura 4-1: Distribución de luz Natural/Artificial



Fuente: Inspección en instalaciones de FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

En el siguiente Tabla se presenta un resumen de la inspección de campo efectuada.

Tabla IV-7: Evaluación de Iluminación

Nº	Áreas	Tipo de iluminación	Cantidad existente	Observación
1	Área de almacén de materia prima	Artificial	1	-Focos en buen estado
2	Área de producción	Artificial	2	-1 Foco en buen estado y uno deficiente
3	Laboratorio	Artificial	1	-Focos en buen estado
4	Área de envasado	Artificial	2	-Focos en buen estado
5	Área de etiquetado	Artificial		-Focos en buen estado
6	Área de producción de lavandina	Artificial/Natural	3	- Focos en buen estado -Entrada de luz natural
7	Área de producto terminado	Artificial	1	-Focos en buen estado
8	Área administrativa	Artificial	1	-Focos en buen estado
9	Empacado y embalado	Artificial	1	-Un foco en mal estado
10	Lavandería	Natural	-	-Iluminación natural

Fuente: FAPROLIMPG

Elaboración: Propia-

Para dar el cumplimiento al artículo 73 de la ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar en cuanto a iluminación se tomó como base guía lo establecido en la NTS-001/17 en su siguiente artículo:

Artículo 6 (niveles de iluminación)¹”Los niveles mínimos de iluminación que deben incidir en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los siguientes”:

¹ Resolución ministerial N° 387/17 NTS-001/17 ILUMINACIÓN

En base a las condiciones mínimas de iluminación establecidos en la NTS-001/17 se realizó las mediciones correspondientes por área de trabajo. El proceso de medición consiste en utilizar un equipo de medición luxómetro, el cual será utilizado para cuantificar los valores de iluminancia en los puntos requeridos en cada área de estudio.

Identificación de puntos de medición

El método utilizado para determinar la cantidad de puntos por área de trabajo es el método de la constante de salón que emplea los siguientes criterios:

Fórmula para hallar la constante (k)

$$K = \frac{(A * L)}{h * (A + L)}$$

Ecuación 5: Constante de Salón

Donde:

K: Constante de salón

L: Largo del salón

A: Ancho

h: La altura de las luminarias sobre el plano útil

Tabla IV- 8: *Criterios de constante de salón*

Constante del salón	N.º Mínimo de puntos de medición
< 1	4
1 y < 2	9
2 y < 3	16
> = 3	25

Fuente: NTS-001/17

Elaboración: Extraído de NTS-001/17 pág. 8

En la siguiente tabla se muestra los puntos de medición que deberán ejecutarse por cada área basados en el método de la constante de salón.

Tabla IV- 9: Resultados de la identificación de puntos de medición

N°	AREA	ANCHO (A) En metros	LARGO (L) En metros	ALTO (h) En metros	K	Número mínimo de puntos
1	Área de almacén de materia prima	5	5	3	0,83	4
2	Área de producción	5	6	3	0,90	4
3	Laboratorio	3,5	5	3	0,68	4
4	Área de envasado	5	6	3	0,91	4
5	Área de etiquetado	3,5	3,5	3	0,58	4
6	Área de producción de lavandina	9	6,5	4	0,94	4
7	Área de producto terminado	3,5	5	3	0,69	4
8	Área administrativa	3	5	3	0,63	4
9	Área de insumos	5	5	3	0,83	4
10	Lavandería	-	-	-	-	4

Fuente: FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

Resultados de la medición de luminaria

La medición de iluminación se realizó mediante la utilización de un luxómetro de la marca UNI-T UT383, en el ANEXO 5 se especifica las características del equipo.

En el ANEXO 5-1 se muestra los resultados obtenidos de las mediciones efectuadas en cada área de estudio. En el siguiente cuadro se muestra un resumen de los resultados obtenidos de las mediciones de iluminación en comparación a lo establecido en la normativa de iluminación NTS-001/17.

Tabla IV-10: Resultados del Monitoreo de iluminación

Área de la empresa	Valor medido de iluminación promedio	Valor mínimo requerido en la NTS/0017	Check list
Área de almacén de materia prima	243	100	Cumple
Área de producción	82	100	No Cumple
Laboratorio	133	100	Cumple
Área de envasado	191	300	No Cumple
Área de etiquetado	197	100	Cumple
Área de producción de lavandina	292	100	Cumple
Área de producto terminado	236	100	Cumple
Área administrativa	322	300	Cumple
Área de insumos	382	100	Cumple
Pasillos	106	50	Cumple

Fuente: Estudio de monitoreo de iluminación *ANEXO 5-1*

Elaboración: Propia.

Conclusión

Realizado el estudio de iluminación se llega a concluir en lo siguiente:

- Existen áreas que no cumplen con lo establecido en los valores mínimos requeridos por la normativa NTS-001/17, se deberá mejorar la iluminación en esas áreas, aumentando la potencia de las luminarias mediante el cambio respectivo de focos.
- Se debe realizar mantenimientos periódicos y limpieza de las luminarias.

4.5.2. Monitoreo de ventilación

Los requisitos de Ventilación de acuerdo al artículo 77 de la ley general de higiene y seguridad y salud ocupacional y bienestar menciona que:

“Los locales de trabajo deben mantener por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas conforme a normas establecidas.”²

Artículo 78: El suministro de aire respirable debe contener como mínimo el 18% de oxígeno (por volumen).

La ventilación es uno de los factores más importantes para controlar la calidad del aire existente en los ambientes de trabajo, el método de control normalmente utilizado para realizar la circulación del flujo de aire y eliminar los contaminantes de los espacios interiores contaminados, puede realizarse generalmente con aire exterior limpio y equipos de ventilación como extractores de aire o un sistema de ventilación.

De acuerdo al estudio de campo realizado en las instalaciones de la empresa FAPROLIMPG se verifico que la ventilación en casi todos los ambientes de la empresa es de forma natural proveniente de la puerta del galpón y solo existe ventilación mixta en el área de producción de lavandina que cuenta actualmente con extractores mecánicos deficientes y la apertura natural de la puerta de ingreso.

Objetivo de la medición de ventilación

Los objetivos planteados para efectuar el trabajo son:

- Registrar los niveles de flujo de aire en los ambientes de producción y las áreas donde se manejan y almacenan las sustancias químicas.
- Evaluar los flujos de ventilación registrados para luego emitir recomendaciones para mejorar los ambientes de estudio y laboral.

En el siguiente cuadro de evaluación se detalla por cada área de trabajo, el tipo de ventilación, la descripción del área y su diagnóstico respectivo.

² Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto 16998

Tabla IV-11: Diagnóstico de la Ventilación

Área de trabajo	Forma de ventilación	Descripción	Diagnostico
Almacén de insumos	Natural	Cuenta con ventilación natural mediante la apertura lateral de la puerta del galpón.	Eficiente
Almacén de materia prima	Natural	Se verifico que el galpón de producción mantiene su puerta corrediza abierta en la jornada laboral para el flujo de aire.	Eficiente
Laboratorio	Natural	Se verifico que se mantienen la puerta del área abierta en jornadas laborales pero debido al manejo de pruebas de ensayo de los productos, la calidad de aire en esta área es deficiente.	Deficiente
Producción, Envasado, etiquetado y empaquetado	Natural	Las áreas mencionadas son compartidas sin separación, se verifico que el flujo de aire que entra por la puerta corrediza del galpón a las áreas mencionadas es deficiente debido a que se manipulan sustancias químicas para la elaboración del producto lo que evita que halla un recambio de aire, creando un ambiente con concentración de químicos siendo insuficiente de circulación de aire.	Deficiente
Producto terminado	Natural	La ventilación que llega al área es natural mediante la apertura de la puerta abierta en la jornada laboral.	Eficiente
Producción de lavandina	Natural	Se verifico que en el área tiene su lateral abierto con ventilación natural y con extractores de ventilación, debido al manejo de sustancias peligrosas y la naturaleza del producto se emplean olores fuertes desagradables siendo insuficiente la extracción de aire por la emisión de sustancias.	Deficiente
Administración		El área mantiene sus puertas abiertas y ventanas manteniendo un flujo de aire aceptables.	Eficiente

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Propia.

Metodología de medición ventilación

El procedimiento de medición se ha desarrollado de la siguiente forma:

- Identificación de los accesos y salidas de ventilación
- Medición del flujo de aire, de los diferentes accesos mediante la siguiente

formula:

$$Flujo \left[\frac{m^3}{min} \right] = Vel_{aire} \left[\frac{m}{s} \right] \times \text{Área} [m^2]$$

Ecuación 6:Flujo de aire

Donde:

$Vel_{aire} = \text{Velocidad del aire}$

Área=Es el área de punto de ingreso del flujo

- Registro de datos de flujo de aire, caudal y temperatura

Identificación de las áreas de estudio

Se realizó el estudio de ventilación en las áreas de producción de los productos, con el objeto de proporcionar al trabajador un ambiente saludable y para dar cumplimiento a la normativa vigente.

Limites permisibles en ventilación (reglamentación)

La legislación boliviana no posee reglamentación específica respecto a los niveles de ventilación en puestos de trabajo. Se tomará en cuenta los límites y condiciones de referencia de la norma ASHRE 55:2004 Condiciones ambientales térmicas para la ocupación humana y la DIN 1946.

Equipo utilizado

Se ha utilizado un anemómetro UT363 de la marca UNI-T instrumento que nos permite medir la velocidad del flujo de aire en las entradas y salidas de los sistemas de ventilación natural y artificial, las características del equipo se encuentran especificados en el ANEXO 5.

Resultados de la medición

En el ANEXO 5-2 se muestra los resultados obtenidos de las mediciones efectuadas en las áreas de estudio. En el siguiente cuadro se tiene la tabla resumen del estudio efectuado.

Tabla IV- 12:Resultados del monitoreo de ventilación

RESULTADOS			
Sector/Ambiente	Renovación calculada (aire/hrs)	Q mínimo removido/hr	Cumple/no cumple
Producción general de los productos de limpieza y cosméticos	5	10	NO CUMPLE
Producción de lavandina	2	10	NO CUMPLE

Fuente: Estudio de monitoreo de ventilación ANEXO 5-2

Elaboración: Propia.

Conclusión

Con respecto al estudio de ventilación realizado en las áreas de estudio estas no cumplen con las condiciones ambientales para la renovación de aire establecidos según la ASHARE 55:2004.

La empresa tiene deficiencias en las áreas de trabajo motivo de la concentración de los gases, olores emitidos por el uso de químicos al realizar la elaboración de los productos por tal situación deberá emplear y realizar el diseño de un sistema de ventilación e implementar extractores de aire y ventiladores en las áreas que no tengan una adecuada calidad de flujo de aire.

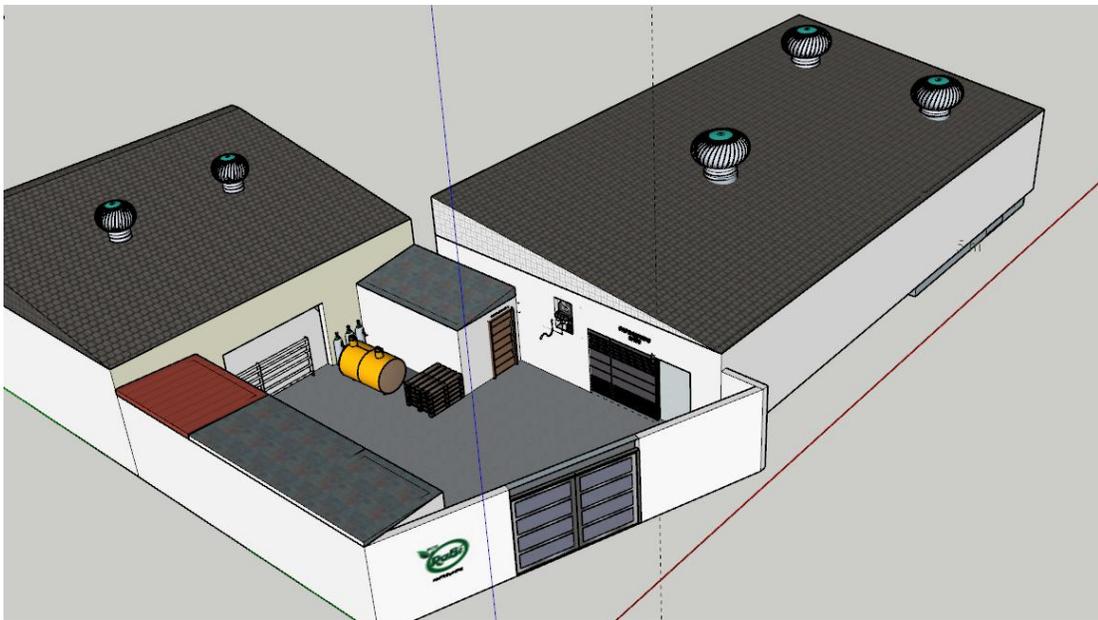
Previamente deberá realizar el monitoreo pertinente del flujo de aire en las áreas de Producción, envasado, empaquetado, etiquetado y el área de producción de lavandina donde se concentran más los contaminantes emitidos por el manejo de sustancias químicas.

El estudio para el diseño de un sistema de ventilación deberá contemplar las siguientes consideraciones:

- La entrada de aire (ventiladores axiales), deberá estar ubicadas en zonas opuestas a la de los extractores eólicos de forma que se mantenga el flujo de aire para para que las misma salgan por los extractores.
- Se deberá colocar extractores eólicos de aire lo más cerca posible de los focos de contaminación de manera que el aire nocivo se elimine sin afectar las demás áreas.

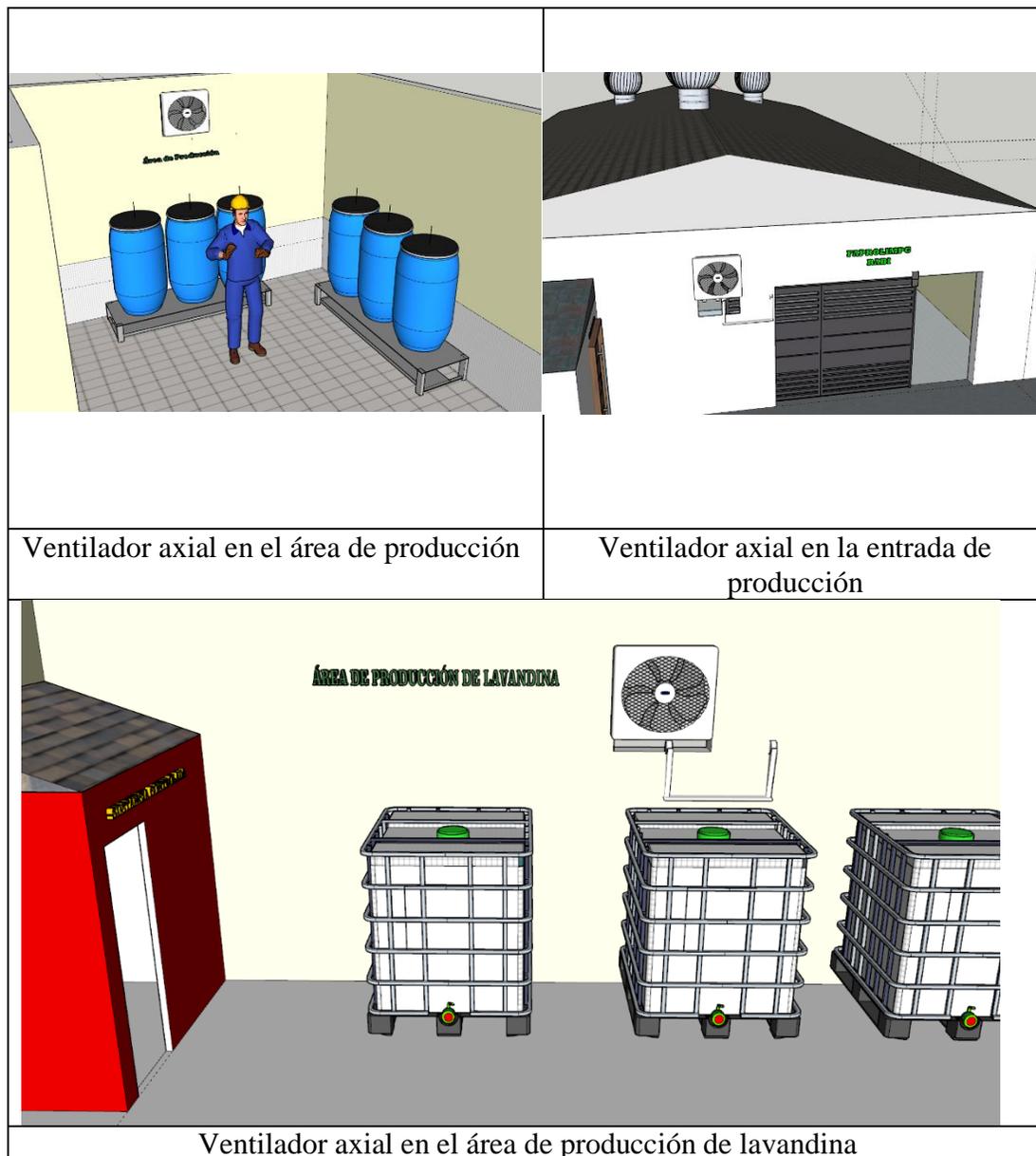
En las siguientes figuras se esquematizan el diseño de la ubicación de los extractores eólicos y ventiladores axiales en las áreas requeridas de la empresa.

Figura 4- 2:*Diseño de ubicación de los extractores eólicos*



Fuente: Sketchup 2022
Elaboración: Propia.

Figura 4- 3: Diseño de ubicación de los ventiladores axiales

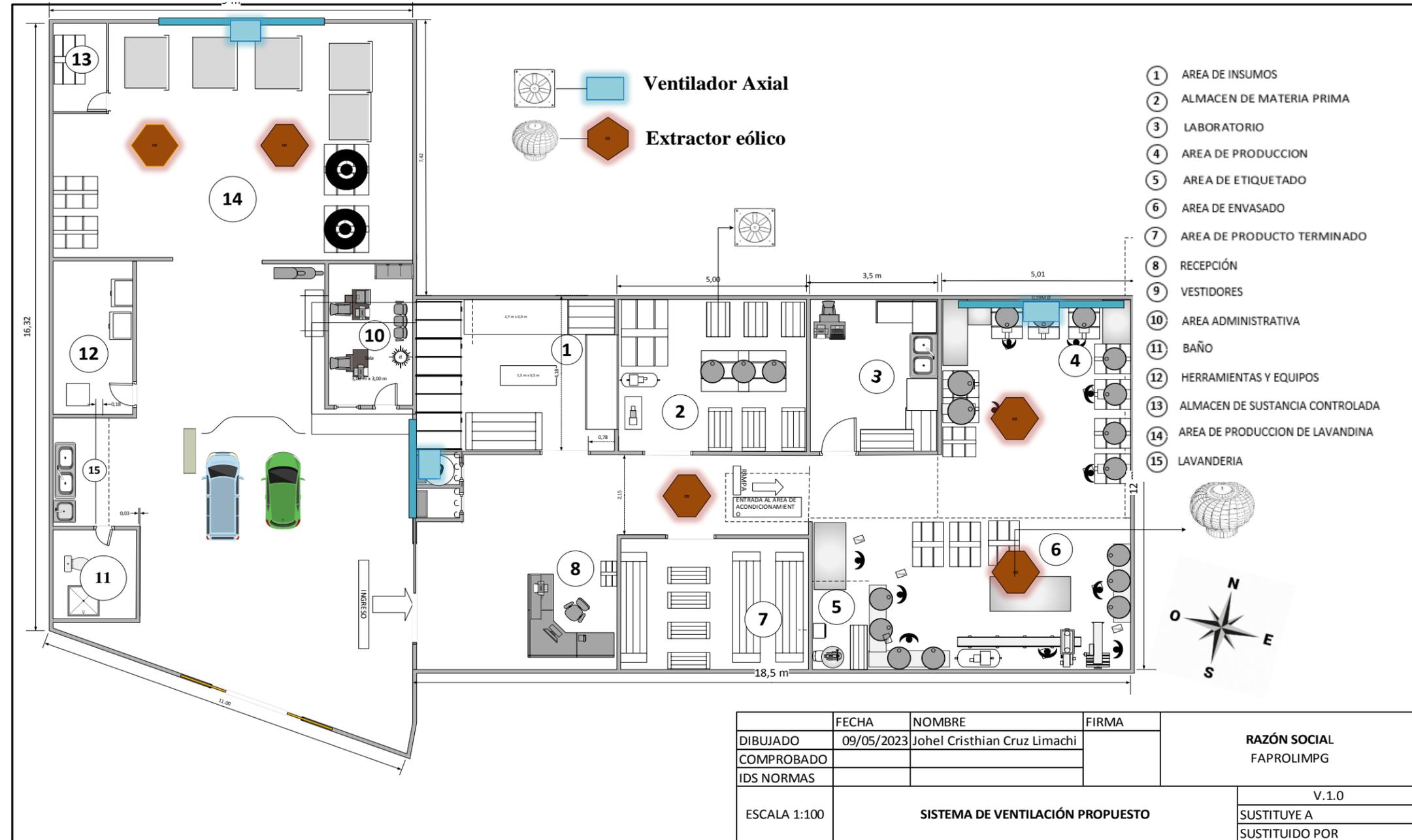


Fuente: Sketchup 2022

Elaboración: Propia.

En la siguiente Figura se muestra el sistema de ventilación propuesto vista en plano para la empresa FAPROLIMPG.

Figura 4- 4: Diseño de la ventilación



Fuente: Observación de planta (FAPROLIMPG)
Elaboración: Propia.

4.5.3. Monitoreo de estrés térmico

El riesgo de estrés térmico para el personal expuesto a un ambiente caluroso, dependerá de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física y de las características del ambiente que la rodea.

Para el diagnóstico de estrés térmico realizado se efectuó una inspección de las áreas de trabajo y mediante la construcción de la matriz IPER y la entrevista realizada a los trabajadores de la empresa se identificaron las áreas donde se perciben los esfuerzos físicos y contacto con temperaturas altas. Las áreas donde se perciben riesgo de estrés térmico son los siguientes:

- **Producción:** Los trabajadores en esta área están expuestos a esfuerzos físicos mediante los movimientos repetitivos en la preparación del producto, estando expuestos a ambientes húmedos por la manipulación de líquidos.
- **Empacado:** Los operadores que realizan sus tareas en el área están expuestos a temperaturas de calor. En este caso los trabajadores realizan el empacado mediante el uso de un soplete industrial que emite fuego para realizar el empacado por tal situación al tener contacto con calor se incrementa la temperatura corporal del trabajador en las zonas abdominal, las extremidades y el rostro.
- **Envasado:** En esta área el operador está expuesto al esfuerzo de físico en los brazos, realizando el envasado de los productos llenados, incrementado el calor corporal de su cuerpo por la actividad laboral.
- **Lavandería:** El trabajador está expuesto a zonas húmedas y el trabajo que realiza es al aire libre que conlleva a que el trabajador este expuesto a temperaturas ambientales de frío y calor.

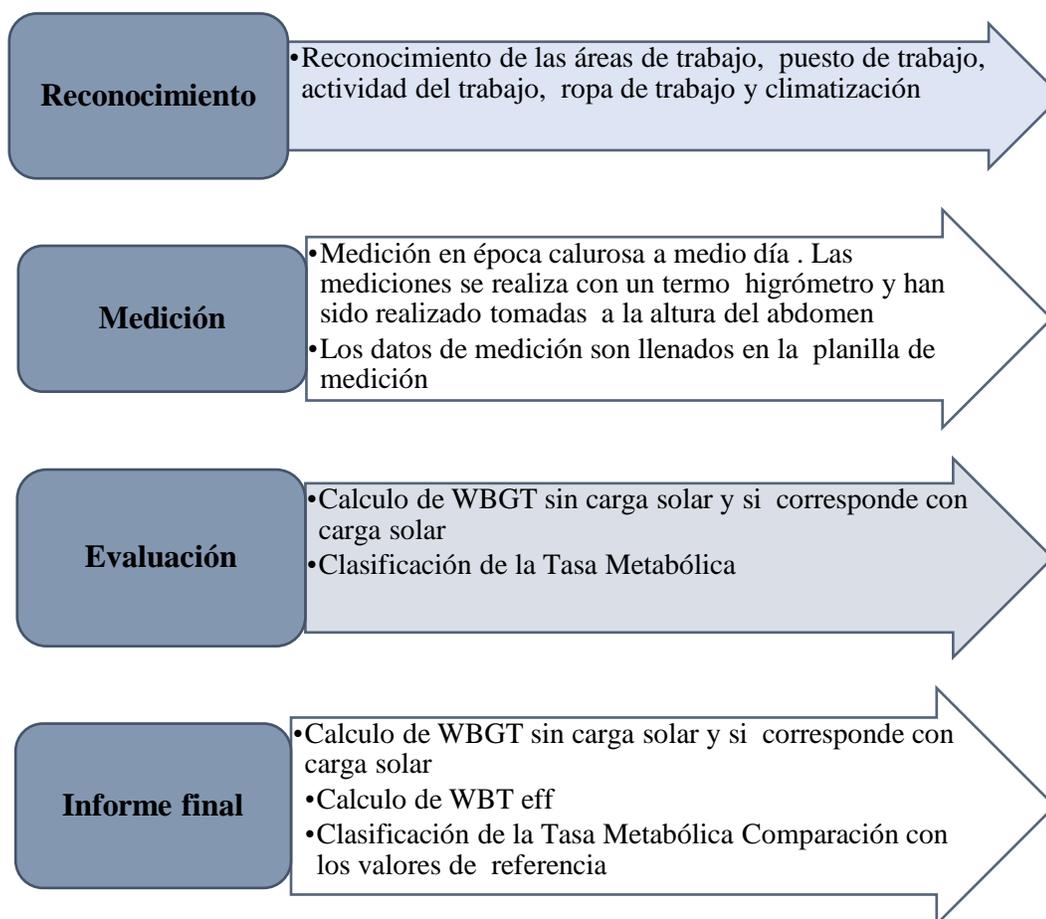
Metodología del monitoreo de estrés térmico

El estudio de estrés térmico es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo es el resultado de la interacción entre las condiciones ambientales (temperatura y humedad), la actividad física que realizan y la ropa que llevan.

El monitoreo tiene como finalidad calcular el índice de estrés térmico para el presente estudio se utilizó el equipo de monitoreo termo higrómetro de la marca Extech HT 30, Véase (ANEXO 5).

En la siguiente figura se muestra el protocolo de medición a efectuar para el monitoreo de estrés térmico.

Figura 4- 5: *Protocolo de medición de estrés térmico*



Fuente: Capacitación en programa de seguridad y salud en el trabajo
Elaboración: Propia.

Normativa de referencia

Para la elaboración del estudio de stress térmico se consideró la siguiente normativa de referencia:

- ISO/NB 7243:18 – Ergonomía del entorno térmico. Evaluación del estrés térmico utilizando el índice WBGT

Procedimiento De Medición

- Se realizó la medición en época de invierno en horarios de la mañana, para lo cual se utilizó el equipo termohigrómetro.
- El medioambiente es prácticamente homogéneo (heterogeneidad $\leq 5\%$), se adoptó un procedimiento simple que consiste en determinar el índice WBGT solo a la altura del abdomen.
- Para una determinación rápida del índice WBGT es suficiente efectuar una medición en el nivel donde el estrés calórico es máximo. El uso de este procedimiento induce a una seguridad influida por la sobre evaluación del estrés calórico.

El índice WBGT dependerá de los siguientes parámetros:

- La carga térmica es el resultado de la ingeniería metabólica causada por la actividad laboral (Estimación según la ISO 7243).
- El umbral de estrés térmico (CAV) se asume el overol.

Las mediciones de estrés térmico se realizaron sin carga solar para los trabajos en producción, envasado, empaquetado y producción de lavandina. Para el trabajo en el área de lavandería se realizó la medición con carga solar.

En el *ANEXO 5-3* se muestra el formato de la planilla del estudio de la medición y evaluación de los estudios de estrés térmico.

Tabla IV- 13:Resultado del monitoreo de estrés térmico

N ° de mediciones	Área	WB GT (eff)	Determinación de la tasa metabólica ISO 8996 - 2004	Límite de referencia según ISO 7243	Cumple o no cumple
1	Producción	20,5	300,00	26	Cumple
2	Envasado	20	300,00	26	Cumple
3	Empaquetado	22,1	300,00	26	Cumple
4	Producción de lavandina	21,5	300,00	26	Cumple
5	Lavandería	22,3	300,00	28	Cumple

Fuente: Estudio de monitoreo de ventilación ANEXO 5-3

Elaboración: Propia.

Conclusión

Mediante los resultados obtenidos de los monitoreos de estrés térmico se llega a concluir que en las áreas de trabajo las condiciones térmicas para el desempeño de la actividad son aceptables cumpliendo los límites establecidos en la ISO 7243 esto en base al grado de temperatura (WBGT) y las condiciones de las áreas de estudio.

4.5.4. Monitoreo de Ruido

Este estudio tiene como objetivo de identificar, analizar y evaluar los niveles de ruido ocupacional en las áreas donde existe un nivel de ruido elevado transmitidos por el accionamiento y uso de equipos y maquinas. Las áreas analizadas para el presente estudio son:

- Área de envasado.
- Área de empaquetado.
- Área de producción.

Metodología de medición y evaluación

La metodología tomada para la realización de los niveles de ruidos existentes en las áreas de trabajo está basada en lo expresado en la normativa boliviana NTS-002/17. Las tomas de los niveles de ruido se realizaron mediante el uso de un equipo digital.

Durante las inspecciones realizadas a la empresa FAPROLIMPG se tomaron los valores de los niveles de ruido en el área de estudio mencionadas. En el estudio de campo se observó que las principales fuentes que generan mayor nivel de ruido a los cuales están expuestos los trabajadores son las siguientes:

- Compresora.
- Soplete industrial.
- Agitador industrial.

Resultados de la medición de ruido

En el *ANEXO 5-4*, se muestran la matriz de los resultados obtenidos del estudio de ruido donde se registran: las mediciones efectuadas, las áreas de medición, los equipos generadores de ruido, el tiempo promedio de exposición del personal y el tipo de ruido.

Realizado el estudio y toma de valores se relacionó los valores obtenidos con los parámetros vigentes en la normativa boliviana NTS-002/17, llegando así a los resultados de las mediciones efectuadas donde se determinó la relación de cumplimiento.

Tabla IV- 14: Resultados del monitoreo de Ruido

ITEM AMBIENTES	PUNTO DE MEDISIÓN	Tiempo promedio de Exposición del personal en la jornada	Dosis de ruido para estudios menores a 8 horas (***)	Cumple/No cumple
1	Área de producción	0,5	0,38	No
2	Área de envasado	4	0,50	Si
6	Empacado y embalado	3	0,13	Si

Fuente: Estudio de monitoreo de ventilación *ANEXO 5-4*

Elaboración: Propia.

Conclusiones

Con respecto a los resultados obtenidos y detallados en el *ANEXO 5-4* se concluye con lo siguiente:

- Con respecto al estudio de campo realizado se verifico que el ruido es producto de las máquinas y equipos que son ejecutados en producción, por lo que se deberá realizar controles al personal del uso obligatorio de la protección auditiva.
- Los resultados de dosis obtenidas en el análisis reflejan que la mayoría de las áreas evaluadas cumplen los límites del valor de referencia requerida para el cumplimiento de la NTS-002/17, excepto en el área de producción por los niveles elevados de ruido producido por el agitador industrial por tal situación se recomienda realizar los mantenimientos respectivos y periódicos de los equipos y máquinas generadoras de ruido con la finalidad de disminuir los dB y la exposición de los trabajadores y realizar el uso de equipos de protección auditiva en el momento de efectuar tareas con los equipos generados de ruido elevado.

4.5.5. Estudio de carga de fuego

El presente estudio de carga de fuego tiene el propósito de conseguir valores numéricos aproximados que nos servirá como datos para establecer medidas que eviten la propagación del fuego en caso de incendios, a través del cálculo numérico de extintores según el tipo y categoría. Este estudio contribuirá en la adecuada localización e instalación de los extintores en las áreas de la empresa. A través del presente estudio se establecen y describen las condiciones de seguridad que cumple la Empresa.

Metodología para el estudio de carga de fuego

La carga de fuego se define como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Para este estudio se tomó como base de referencia la normativa boliviana 58005 que nos muestra la clasificación del nivel del riesgo intrínseco en función de la carga de fuego ponderada y corregida.

Tabla IV- 15: Clasificación del nivel de riesgo intrínseco en función de la carga de fuego

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en [Mcal/m ²]
BAJO	1	$Q_s \leq 100$
	2	$100 < Q_s \leq 200$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$
	4	$300 < Q_s \leq 400$
	5	$400 < Q_s \leq 800$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$
	7	$1.600 < Q_s < 3.200$
	8	$3.200 < Q_s$

Fuente: Datos Extraído de la NB-58005

Elaboración: Propia.

Entre otras normas de referencia para el estudio de carga de fuego fueron tomadas las siguientes:

- NFPA 10: Extintores portátiles contra incendios.
- NB 58002: Extintores portátiles contra incendios.
- NB 58005: Criterios para determinar la resistencia al fuego de materiales constitutivos de los edificios y de la carga ponderada de fuego (Q_p) en entresijos.

Para determinar el estudio de carga de fuego se realizaron una serie de pasos para el estudio que se muestra en la siguiente figura:

Figura 4-6: Metodología de pasos para el estudio de carga de fuego



Fuente: Estudio de carga de fuego (CGE)

Elaboración: Propia.

Identificación de las áreas

En el cálculo de la carga de fuego se incluyen todos los materiales combustibles presentes en las áreas de la empresa, para tal efecto se realizó una observación de campo en las áreas determinando los materiales combustibles existentes para luego efectuar el cálculo de carga de fuego.

La carga de fuego ponderada “ Q_p ” de la empresa se calculará considerando todos los materiales combustibles que formen parte de la construcción, así como aquellos que se prevean como normalmente utilizables en los procesos de fabricación y todas las materias combustibles que puedan ser almacenadas.

El cálculo de la carga de fuego ponderada “**Q_p**” se establecerá mediante la expresión³:

$$Q_p = \frac{\sum P_i H_i C_i}{A} \times R_a \left[\frac{Mcal}{m^2} \right]$$

Ecuación 7: Cálculo de la carga de fuego ponderada

Donde:

P_i: Peso en [Kg] de cada una de las diferentes materias combustibles.

H_i: Poder calorífico de cada una de las diferentes materias en [Mcal/kg].

C_i: Coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos.

A: Superficie construida del local, considerada en m².

R_a: Coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente.

Las áreas con probabilidad de causar incendio se detallan en la siguiente tabla ponderando la superficie total.

Tabla IV-16: Superficie por área

Nº	Área	Ancho(A)	Largo(L)	SUPERFICIE(m2)
1	Área de almacén de materia prima	5	5	25
2	Área de producción	5	6	30
3	Laboratorio	3,5	5	17,5
4	Área de envasado	5	6	30
5	Área de etiquetado	3,5	3,5	12,25
6	Área de producción de lavandina	9	6,5	58,5
7	Área de producto terminado	3,5	5	17,5
8	Área administrativa	3	5	15
9	Área de insumos	5	5	25
10	Área de empaçado	5	5	25

Fuente: Datos de la empresa FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

³ Instituto Boliviano de Normalización de calidad (IBNORCA) NB-58005 Pag 6 y 7

Cálculo de la carga de fuego

Identificado las áreas de estudio y realizado la observación correspondiente de todas las áreas se realizó el cálculo de la carga de fuego respecto a los objetos, materiales existentes identificando su poder calorífico en base a la NB-58005. En el ANEXO 5-5 se muestra el cálculo realizado para encontrar el peso equivalente en madera por cada área de estudio

En la siguiente tabla se muestra el resultado obtenido de la carga de fuego realizado en las áreas de la empresa.

Tabla IV- 17: Carga de Fuego por área

Nº	AREA	SUPERFICIE(m2)	Peso equivalente kg(madera)	Carga de fuego Qf(kg/m2)
1	Área de almacén de materia prima	25	862,18	34,49
2	Área de producción	30	600,34	20,01
3	Laboratorio	17,5	93,98	5,37
4	Área de envasado	30	413,75	13,79
5	Área de etiquetado	12,25	346,36	28,27
6	Área de producción de lavandina	58,5	2096,14	35,83
7	Área de producto terminado	17,5	731,82	41,82
8	Área administrativa	15	238,98	15,93
9	Área de insumos	25	1.483,95	59,36
10	Área de embalado	25	122,73	4,91
Resultado en general		255,75	6.990,23	27,33

Fuente: ANEXO 5-5

Elaboración: Propia.

Riesgo intrínseco

El riesgo intrínseco se calculó en relación a la superficie total de las áreas de estudio y el calor de combustión total en Mcal obtenido de la suma de todas las áreas descritas en el ANEXO 5-5. De acuerdo a lo establecido en la NB 58005 en su Tabla 9 Niveles de riesgo intrínseco, se establece que el nivel de riesgo en la empresa es bajo debido a que la carga ponderada se encuentra entre los rangos de 100 a 200 Mcal/m2.

Tabla IV- 18:*Nivel de riesgo intrínseco*

Calor de combustión total (Mcal)	Superficie total (m2)	Carga pondera de fuego Qp(Mcal/m2)	Nivel de Riesgo intrínseco
30757	295,5	104,08	Bajo

Fuente: ANEXO 5-5

Elaboración: Propia.

Resistencia al fuego requerida

Con respecto a las actividades que desarrolla la empresa, el riesgo de incendio queda determinado por la peligrosidad relativa de los materiales predominantes en las áreas que se analizan y los productos que con ellos se elaboran, transforman, manipulan o almacenan. En la siguiente figura se muestra el tipo de riesgo a cuál corresponde de acuerdo a cada área de estudio según lo establecido en la NB-58005 en su Tabla 1 y con base al tipo de riesgo que pertenece cada área se encontró la resistencia de fuego que deberán tener las áreas de estudio.

Figura 4- 7: *Niveles de Riesgo***NOTAS:****Riesgo 1** = Explosivo**Riesgo 2** = Inflamable**Riesgo 3** = Muy combustible**Riesgo 4** = Combustible**Riesgo 5** = Poco combustible**Riesgo 6** = Incombustible**Riesgo 7** = Refractario**NP=** No Presenta

Fuente: NB 58005

Elaboración: Propia.

El establecimiento se encuentra distribuido en 10 áreas de incendios, y el resultado del análisis del estudio de carga de fuego se describe a continuación en la Tabla IV-19.

Tabla IV- 19: Resistencia al fuego de estructuras

Nº	Áreas	Carga de fuego Qf(kg/m ²)	Clasificación del riesgo de materiales	Resistencia al fuego de estructuras
1	Área de almacén de materia prima	34,49	R3	F90
2	Área de producción	20,01	R3	F60
3	Laboratorio	5,37	R4	F30
4	Área de envasado	13,79	R3	F30
5	Área de etiquetado	28,27	R3	F60
6	Área de producción de lavandina	35,83	R2	F120
7	Área de producto terminado	41,82	R3	F90
8	Área administrativa	15,93	R4	F30
9	Área de insumos	59,36	R3	F90
10	Área de embalado	4,91	R2	F60
Resultado en general		27,33	R3	F60

Fuente: Normativa Boliviana 58005

Elaboración: Propia.

Potencial extintor

Para el cálculo de del potencial extintor se recurrió a la Norma Internacional de Argentina “decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.1”, que indica lo siguiente:

Tabla IV- 20: Potencial Extintor

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
1 hasta 15Kg/m ²	-	-	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m ²	-	-	2 A	1 A	1 A
31a 60 Kg/m ²	-	-	3 A	2 A	1 A
61a 100 Kg/m ²	-	-	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

Fuente: (DECRETO 351/79, s.f.)

Elaboración: Extraído de (DECRETO 351/79, s.f.)

Con respecto a la tabla mostrada anterior se procede al cálculo del potencial extintor.

Tabla IV- 21: Potencial Extintor

Nº	Áreas	Carga de fuego Qf (kg/m2)	Clasificación del riesgo de materiales	Potencial extintor
1	Área de almacén de materia prima	34,49	R3	3A
2	Área de producción	20,01	R3	2A
3	Laboratorio	5,37	R4	1A
4	Área de envasado	13,79	R3	1A
5	Área de etiquetado	28,27	R3	2A
6	Área de producción de lavandina	35,83	R2	3A/10B
7	Área de producto terminado	41,82	R3	3A
8	Área administrativa	15,93	R4	1A
9	Área de insumos	59,36	R3	3A
10	Área de embalado	4,91	R2	1A/6B
Resultado en general		27,33	R3	2A

Fuente: Elaboración en base al (DECRETO 351/79, s.f.)

Elaboración: Propia.

Selección del extintor y localización

Se selecciona el extintor según los datos anteriores obtenidos con respecto a la base guía de selección de extintor en la NB-58002 en su Tabla H2.

Tabla IV- 22: Selección del extintor

Nº	Áreas	Carga de fuego Qf(kg/m ²)	Clasificación del riesgo de materiales	Potencial extintor A/B	Extintor seleccionado
1	Área de almacén de materia prima	34,49	R3	3A	Químico seco multiuso ABC
2	Área de producción	20,01	R3	2A	Químico seco multiuso ABC
3	Laboratorio	5,37	R4	1A	Químico seco multiuso ABC
4	Área de envasado	13,79	R3	1A	Químico seco multiuso ABC
5	Área de etiquetado	28,27	R3	2A	Químico seco multiuso ABC
6	Área de producción de lavandina	35,83	R2	3A/10B	Químico seco multiuso ABC
7	Área de producto terminado	41,82	R3	3A	Químico seco multiuso ABC
8	Área administrativa	15,93	R4	1A	Químico seco multiuso ABC
9	Área de insumos	59,36	R3	3A	Químico seco multiuso ABC
10	Área de embalado	4,91	R2	1A/6B	Químico seco multiuso ABC
Resultado en general		27,33	R3	2A	Químico seco multiuso ABC

Fuente: Normativa Boliviana 58002

Elaboración: Propia.

Para la localización del extintor la normativa boliviana 58002 establece que para los riesgos de clase “A” la distancia de recorrido hasta el extintor no deberá exceder los 23 m y para los riesgos de clase “B” la distancia de recorrido no deberá sobrepasar los 15 m, este último dependerá del potencial extintor existente en las áreas de la empresa.

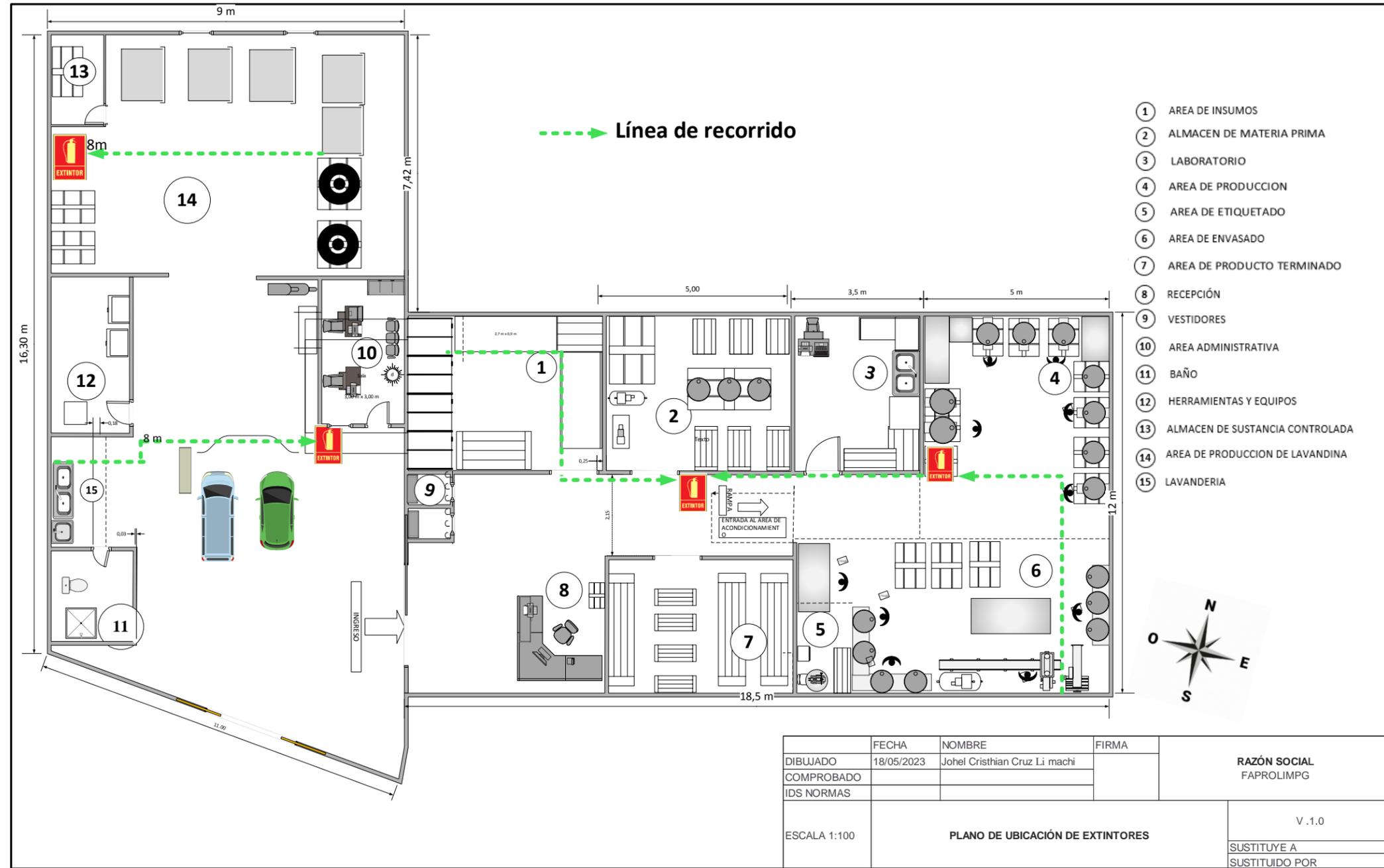
El criterio adoptado para la localización de los extintores en la empresa se realizó en base al potencial extintor según la Tabla IV-22. El potencial de riesgo existente en las áreas de la empresa corresponde a los de clase A y clase B por lo que se establecieron que las distancias de recorridos no excederán los 15 m.

Para mayor protección de las instalaciones se tomó como criterio precisar de 4 extintores químico seco ABC en base al potencial de riesgo existente en las instalaciones, con el objetivo de brindar mayores precauciones ante situaciones de incendio la ubicación de las mismas no excederá las distancias de recorrido de 15 m.

Conclusiones

Se cuenta con una sectorización adecuada que permite el aislamiento y retardo en caso de incendio. Los materiales constructivos que presenta la fábrica no cuentan con la resistencia adecuada al fuego existente ante un posible incendio. La empresa cuenta con la suficiente cantidad de extintores para sofocar el fuego ante un incendio. En la figura 4-8 se muestra la localización de los extintores.

Figura 4-8: Ubicación de extintores



Fuente: Elaboración en base a las inspecciones efectuadas en la empresa FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

4.5.6. Calidad de agua para el uso en el proceso y consumo personal

- **Proceso Productivo**

La empresa presenta condiciones adecuadas del uso de agua y la calidad para la elaboración de los productos, mediante el uso de agua purificada que es utilizado especialmente para eliminar agentes contaminantes, además de ello el agua purificada empleada es utilizado para la desinfección de los contenedores antes de la preparación y elaboración de los productos.

- **Consumo personal**

La empresa garantiza el consumo de agua al personal mediante la implementación de botellones de agua de 20 litros ubicados en las zonas de producción.

Figura 4- 9: *Agua de consumo*



Fuentes: La empresa FAPROLIMPG
Elaboración: Fotografía (Botellón de agua).

4.5.7. Sustancias Peligrosas

De acuerdo a las inspecciones realizadas en la empresa FAPROLIMPG se verificó que existen sustancias relativamente dañinas y corrosivas que son necesarias para algunos procesos de producción que son básicamente los siguientes:

- Gas cloro.
- Soda cáustica.

Estas sustancias se encuentran ubicadas en el área de producción de la lavandina donde son utilizadas para la elaboración de algunos productos con otras sustancias químicas en el área de producción. La lavandina también tiene un segundo uso como desinfectante de los contenedores que son eficientes para eliminar microorganismos y neutralizar en el enjuague de recipientes.

En la ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar indica que “Los recipientes que contengan sustancias peligrosas estarán pintados, marcados y provistos de etiquetas específicas para que sean fácilmente identificados.”⁴

“Cuando se produzcan, manejen, transporten y almacenen sustancias peligrosas, deben adoptarse procedimientos de seguridad y regirse estrictamente a ellos.”⁵

Se identificó que no existe instructivos para la manipulación de las sustancias peligrosas y dañinas ni un instructivo ante una situación de contingencia, se observó que no se emplean fichas técnicas de las materias primas que presentan riesgo ante su manipulación, presenta una señalización deficiente en la identificación de etiquetas.

Para cumplir los requisitos emanados en la D.L 16998 se recomienda seguir los procedimientos adecuados para el manejo de cada sustancia peligrosa que se maneja en las instalaciones de la empresa. Ante la situación observada se realizó una propuesta de las fichas de seguridad de las sustancias con mayor índice de peligrosidad que se muestra en el *ANEXO 5-7*.

4.6.Actividades de altos riesgos.

4.6.1. Trabajo en altura

Los permisos de trabajo en altura no aplican en la empresa., respectos a la normativa NTS-003 expresa que son considerados trabajo de altura a aquellos que realizan el trabajo sobre 1,80 m.

⁴ Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto 16998: Art.279

⁵ Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto 16998: Art.281

4.6.2. Trabajo de izaje

Los permisos de trabajo en izaje no aplican en la empresa, debido que no se realizan este trabajo.

4.6.3. Trabajo en espacios confinados

La empresa realiza trabajos con agentes corrosivos que conllevan a causar asfixia por el manejo inadecuado de los cilindros, para este tipo de trabajo la empresa no cuenta con un formato generado por la empresa, por tal situación se realizó una propuesta elaborando un formato de permiso de trabajo. (Ver ANEXO 6-1)

4.6.4. Trabajo en caliente

Los permisos de trabajos en caliente no aplican en la empresa.

4.6.5. Trabajo en excavación

Los permisos de trabajo para excavación no aplican a la empresa.

4.6.6. Trabajo en instalaciones eléctricas

Para los trabajos de mantenimiento de instalaciones eléctricas o equipos no se cuenta con un formato de permiso de trabajo ante esta situación se propone un formato para el trabajo en instalaciones eléctricas. (Ver ANEXO 6-2)

4.6.7. Trabajo con exposición a radiaciones

Considerando la actividad que desempeña la empresa no se identificó trabajo de alto riesgo de trabajo con exposición a radiación dentro la empresa, de acuerdo a la identificación y evaluación de riesgos.

4.6.8. Otros

Para la elaboración de los permisos de trabajo rutinarios que se efectúan se realizó una propuesta de registro mediante la siguiente planilla. (Ver ANEXO 6-3).

4.7.Descripción de las condiciones actuales.

En este capítulo se detalla las condiciones actuales en la que se encuentra la empresa con el objeto de cumplir con lo establecido en NTS-009/18, en base al diagnóstico realizado en el capítulo 2.

4.7.1. Orden y limpieza

EL Art. 347 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. Establece lo siguiente:

- Todos los lugares y locales de trabajo, pasillos, almacenes y cuartos de servicio se mantendrán en condiciones adecuadas de orden y limpieza.
- Las superficies de las paredes y los cielorrasos, incluyendo las ventanas y los tragaluces, serán mantenidos en buen estado de limpieza y conservación.
- El piso de toda la empresa de trabajo se mantendrá limpio y siempre que sea factible en condiciones secas y no resbaladizas.

De acuerdo al Check list realizado en el *ANEXO 3-2* se identificó que sí cumple casi en su totalidad conforme establece el D. L 16998. Actualmente la empresa no cuenta con una metodología para mantener las áreas y los puestos de trabajo ordenado y limpio donde se verificó que existen áreas donde no se tiene un orden y limpieza adecuado como se muestra en el *ANEXO 7-1*.

Los peligros y riesgos ante esta situación identificadas en la matriz IPER son múltiples por lo que se propone lo siguiente:

Implementar la metodología de las 5 s: Se propone poner en práctica y enseñanza a todos los trabajadores los cinco principios empleando a todas las áreas de la empresa lo cual permitirá mejorar el ambiente laboral y el rendimiento del personal. En el *ANEXO 7-1.1* se elaboró los criterios de evaluación basados en la metodología propuesta.

4.7.2. Infraestructura

En cuanto a la infraestructura la empresa cumple con lo que está establecido en la ley 16998 del libro II del capítulo (De los locales de los establecimientos de trabajo, edificios, estructuras, locales de trabajo y patios). De acuerdo a las observaciones realizadas en la empresa FAPROLIMPG la infraestructura está construida de manera adecuada acorde al proceso productivo que realiza en las respectivas áreas.

De acuerdo a lo establecido en la ley la empresa cumple con la mayoría de los artículos en cuanto al número de personas por el volumen de cada sección de trabajo. Los ambientes de la fábrica se encuentran distribuidos según el registro fotográfico de todas las áreas de la fábrica. (Ver *ANEXO 7-2*)

4.7.3. Instalaciones eléctricas

Realizando una evaluación respecto al diagnóstico efectuado de las instalaciones eléctricas se observa que en algunas áreas de la empresa no se encuentran instaladas conforme a lo establecido en el D.L 16998 en sus artículos 123-170.

La empresa no cuenta con las instalaciones eléctricas debidamente protegidas, se evidenció que existen áreas donde los circuitos de cables no fijados en la pared, también existe una ausencia de señalización y etiquetas de seguridad de los tableros eléctricos y equipos eléctricos. Ver *ANEXO 7-3: Registro fotográfico de las instalaciones eléctricas.*

Sin embargo, con los demás aspectos establecidos en la ley la empresa realiza el cumplimiento. Para mejorar los aspectos negativos mencionados anteriormente se recomienda instalar la señalización correspondiente en los tableros eléctricos y equipos, también se deberá realizar las inspecciones correspondientes de las áreas donde no se tienen fijados los circuitos eléctricos para su respectiva corrección.

4.7.4. Servicios higiénicos

La ley General de Higiene Seguridad Ocupacional y Bienestar Industrial (Decreto Ley N°16998) establece lo siguiente:

Art 352: Todo centro de trabajo estará provisto de inodoros adecuados con agua corriente, urinarios y lavamanos; letrinas separadas para cada sexo y con su respectiva puerta, conectadas a la red de alcantarillado o a falta de esta, pozos sépticos.

Art 353: Todo lugar de trabajo estará provisto de los servicios higiénicos cuyo número y características establecidas.

La empresa cuenta con un ambiente destinados a los servicios higiénicos con conexión al alcantarillado para residuos sanitarios domésticos destinados a los trabajadores, provistos por todos los servicios higiénicos. Por lo anterior mencionado la empresa cumple con la mayoría de los requisitos establecidos. Ver *ANEXO 7-4*.

4.7.5. Vestuarios y casilleros

Con respecto a los artículos 365-368 establecidos en la ley de higiene y seguridad ocupacional y bienestar (16998). La empresa cuenta con dos ambientes destinados para los casilleros y vestuarios separados las mismas por género. Los casilleros tienen las dimensiones de 60cm*60cm. Ver *ANEXO 7-5*.

4.7.6. Prevención contra incendios

La ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar establece lo siguiente:

Artículo. 90. “Todos los lugares de trabajo deben tener los medios mínimos necesarios para prevenir y combatir incendios.”

Artículo. 91 que “Aquellos lugares de trabajo que por su naturaleza presenten mayores riesgos de incendios, deben obligatoriamente disponer de un reglamento interno para el combate y prevención de su riesgo específico de incendio, aprobado por la autoridad competente.”

Y de acuerdo a los artículos 92-103 del D.L 16998 señalan que en cada empresa deben presentar sistemas de escape, sistemas de alarma, simulacros, acumulación de desperdicios y señalización lo cual la empresa no llega a cumplir con lo establecido.

Respecto a las inspecciones efectuadas en la empresa FAPROLIMG en cuanto a la prevención y protección contra incendios se verificó que cuenta con la ubicación respectiva para los extintores en base al tamaño de la empresa. Ver *ANEXO 7-6*.

Con respecto al estudio de carga de fuego realizado en el monitoreo en cumpliendo con la prevención de incendios, se definió la cantidad y ubicación de extintores, se identificó que el riesgo mayor encontrado se debe al área de insumos de las botellas de polietileno.

En cuanto al cumplimiento del artículo 96,97 y 100 la empresa no realiza simulacros contra incendios y no se tiene la implementación de las rutas de escape y no cuenta con un sistema de alarmas contra incendios para poder cumplir lo establecido en los artículos establecidos en la ley de higiene de seguridad ocupacional y bienestar D.L 16998.

Por tal situación se elaboraron los siguientes documentos:

- Procedimiento para la preparación y respuesta ante emergencias *ANEXO 12*
- Instructivo de trabajo manejo de extintores *ANEXO 12.1*.
- Cronograma de simulacros *ANEXO 4-3*.
- Formato de inspecciones periódicas de los extintores *Tabla IV-22*.

En la siguiente tabla se efectuó la distribución de extintores existentes actualmente y se propuso el formato de control e inspección del estado en el que se encuentran.

Tabla IV- 23: Control e inspección de extintores

CONTROL E INSPECCIÓN DE EXTINTORES									
FECHA DE INSPECCION			09-05-2023			EMPRESA			FAPROLIMPG
N°	Tipo	Código	Marca	Capacidad	Ubicación	Vence	Estado	Área	Observación
1	PQS ABC	32825	KIDDE	10 KG	Área de producción	Junio de 2023	Bueno	Producción	Se encuentra en óptimas condiciones
2	PQS ABC	33784	KIDDE	10 KG	Pasillo del área del producto terminado	Junio de 2022	Vencido	Pasillo	Se debe evitar el uso debido al vencimiento, realizar el cambio de extintor respectivo.
3	PQS ABC	33322	KIDDE	4 KG	Entrada principal de la fábrica	Juni0 de 2022	Vencido	Entrada principal de la fábrica	Se debe evitar el uso debido al vencimiento, realizar el cambio de extintor respectivo.

INSPECCIÓN REALIZADA POR: Johel
Cristhian Cruz Limachi

FECHA DE INSPECCIÓN: 09/05/2023

Fuente: Inspección de los extintores (FAPROLIMPG)

Elaboración: Propia.

4.7.7. Equipos eléctricos

La empresa cumple con lo establecido en la ley 16998, cuenta con personal competente que efectúa las inspecciones y mantenimientos respectivos en cuanto a los equipos eléctricos. En ocasiones estas inspecciones no generan las acciones preventivas o correctivas por lo que se recomienda lo siguiente:

- Los cables dañados deberán ser reemplazados por cables nuevos y se deberá revisar periódicamente, para reemplazar cualquier cable que se encuentre en mal estado.
- Los cables eléctricos deben de aislarse en caucho duro en las áreas donde exista circulación del personal.
- Se debe establecer un cronograma de inspección de los equipos eléctricos.

En el *ANEXO 7-7* se tiene el registro fotográfico de los equipos eléctricos.

4.7.8. Maquinaria, equipos y herramientas (resguardos y mantenimiento);

De acuerdo a lo establecido en los artículos del 107 al 121 de la ley de higiene y seguridad y salud ocupacional y bienestar, según las inspecciones realizadas en la empresa se identificó que existe ausencia en la señalización y protección de las partes móviles de las maquinarias, cabe mencionar que no se tiene el mantenimiento periódico respectivo de las maquinarias, equipos y herramientas estas se dan solo cuando existen fallas, es decir solo se realiza los mantenimientos correctivos. En el *ANEXO 7-8* se tiene el registro fotográfico de las maquinarias, equipos y herramientas de resguardo.

Se recomienda realizar los mantenimientos periódicos y supervisión de los resguardos de las máquinas.

4.7.9. Almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias peligrosas

De acuerdo al artículo 279 al 304 de la ley 16998 se identificó que la empresa tiene deficiencia en el manejo de señalización adecuado en cuanto a la identificación de las sustancias peligrosas (Gas cloro, soda cáustica).

Además de ello no se cuenta con instructivos ni fichas técnicas de seguridad para el manejo de estas sustancias. En el *ANEXO 5-7* se elaboró el instructivo de trabajo para el manejo de las sustancias peligrosas.

4.7.10. Gestión de residuos (líquidos y sólidos)

La empresa FAPROLIMPG realiza una adecuada gestión de residuos, cuentan con la disposición de contenedores de residuos disponibles en las distintas áreas de la Fábrica. (Ver *ANEXO 7-9*)

Los residuos generados por la empresa son los desechos asentados en los contenedores y turriles de las materias primas utilizados en la preparación de los productos, estos residuos son desechados en el vertedero, entre otros residuos sólidos que genera la empresa se tienen envases dañados, etiquetas mal pegadas y bolsas térmicas, estos desechos sólidos son desechados en contenedores para previamente que estos mismos sean recogidos por los carros de basura.

4.7.11. Señalización

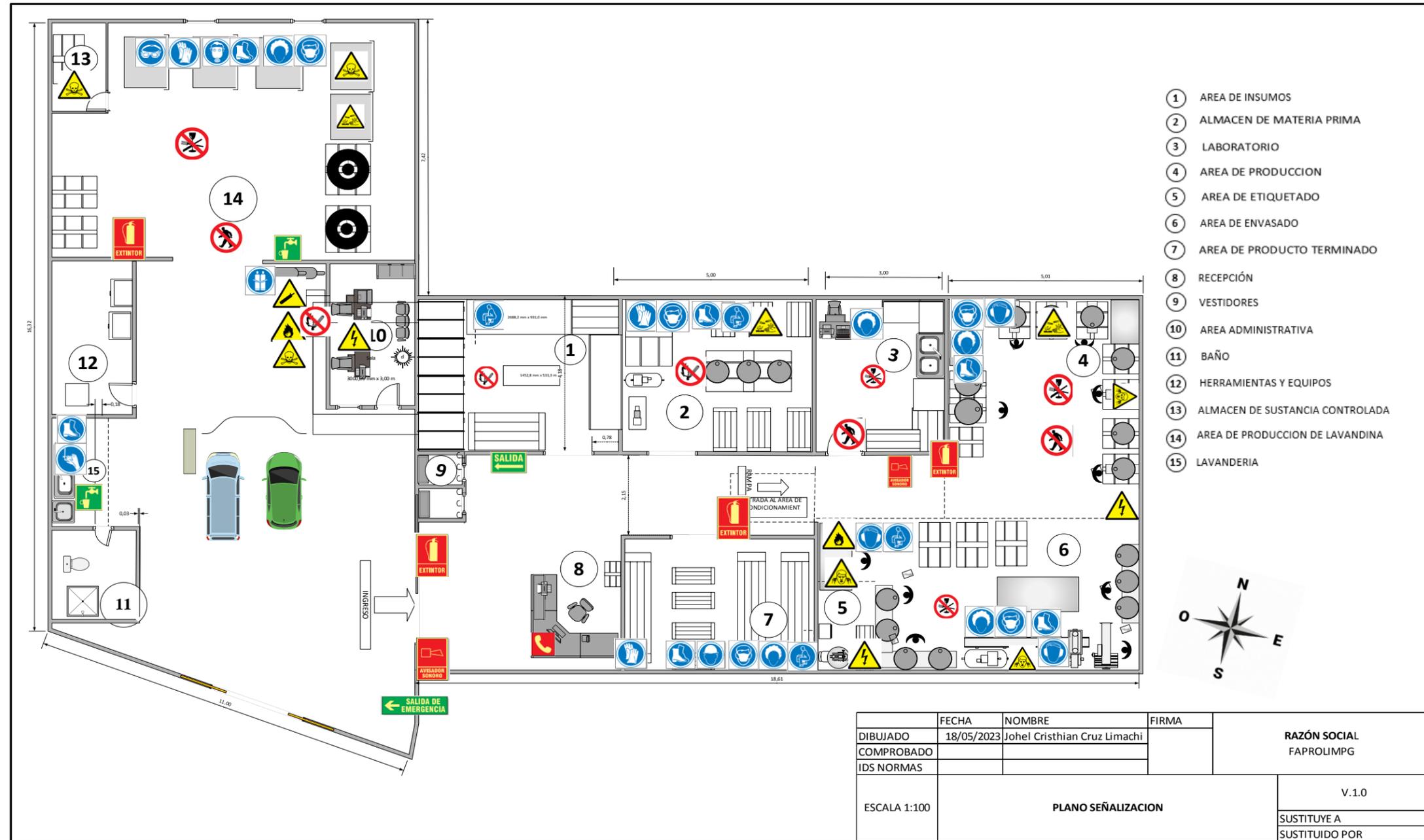
Con respecto a lo establecido en los artículos 408,409,410,106 de la ley 16998 se verificó que la empresa cuenta con señalización deficiente ya que no existe un mantenimiento y control respectivo. (*VER ANEXO 7-10*).

Según las inspecciones realizadas se observa que no se tiene la señalización suficiente en algunas áreas de la empresa, no se cuenta con señalización de prohibición, advertencia por lo que se deberá efectuarse un nuevo plan de requerimientos de señalización para las distintas áreas de la empresa.

Por lo anterior expuesto se efectuó una propuesta para la implementación de la señalización correspondiente según NB/55001 siguiendo todos los parámetros y medidas para tal fin. En el *ANEXO 7-10.1* se muestra el significado de las señaléticas que se requieren de acuerdo a la actividad que realiza la empresa.

En el siguiente plano se propone la ubicación y colocación de los carteles según la actividad de trabajo que se efectúa en cada área.

Figura 4-10: Propuesta de señalética en la empresa FAPROLIMPG



Fuente: FAPROLIMPG

Elaboración propia.

4.7.12. Ergonomía

En los trabajos efectuados en la empresa se producen movimientos repetitivos además de ello los procedimientos para la elaboración de productos son efectuadas en su mayoría de forma manual lo que conlleva a los trabajadores a estar expuestos a riesgos ergonómicos, se deberá brindar capacitación en materia de las posturas correctas a adoptar para cumplir con lo establecido en los artículos 350 y 351 de la ley de higiene de 16988.

4.8. Manual de procedimiento de investigación de accidentes e incidentes de trabajo.

4.8.1. Registro de accidentes e incidentes de trabajo

Según la Ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar de decreto ley N° 16998 expresa lo siguiente: De las obligaciones de empleadores

Artículo 6 (Obligación de Empleadores). Son obligaciones de empleadores:

- 26) Llevar un registro y estadísticas de enfermedades y accidentes de trabajo que se produzcan en su industria;
- 27) Analizar e investigar los accidentes de trabajo con el objeto de evitar su repetición;
- 29) Archivar y mantener los certificados médicos preocupaciones, así como las fichas clínicas del personal a su cargo.

Con respecto a las inspecciones efectuadas en la empresa se verificó que no cuenta con un registro de accidentes realizado en los últimos años. Se deberá realizar un seguimiento de accidentes y manual de procedimientos para el respectivo accidente detallando los siguientes aspectos.

Por lo anterior expuesto se elaboró un instructivo de trabajo para la investigación y registro de accidentes. Este instructivo contempla los formatos donde se registrarán los accidentes suscitados en la gestión en curso *Ver ANEXO 8*.

A medida que los accidentes se van suscitando en la gestión, la empresa deberá llevar sistemas de seguimiento y de control de la accidentabilidad mediante los índices estadísticos según lo establecido en NTP 1: Estadísticas de accidentabilidad en la empresa.

A continuación, se menciona como calcular los diferentes índices de accidentabilidad:

- **Índice de frecuencia (I.F)**

Se expresa como los accidentes acumulados durante un determinado tiempo por cada millón de hora-hombre trabajada.

$$I.F = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^6$$

Ecuación 8: Índice de frecuencia

- **Índice de gravedad (I.G)**

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I.G = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^3$$

Ecuación 9: Índice de Gravedad

- **Índice de incidencia (I.I)**

Representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas.

$$I.I = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}} \times 10^3$$

Ecuación 10: Índice de incidencia

- **Índice de duración media (D.M)**

Utilizado para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes.

$$D.M = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de accidentes}}$$

Ecuación 11: Duración media

Se debe de realizar los registros teniendo en cuenta cada uno de los requerimientos suscritos en el documento, esto con el objeto de obtener una información muy detallada de los accidentes y enfermedades. Y de esta manera poder calcular los indicadores de control en cuestión al beneficio.

4.8.2. Acciones preventivas

- Cuando suceda un accidente o incidente se evitará alterar el orden para poder efectuar y permitir que se lleve a cabo inmediatamente una investigación mediante su respectivo registro.
- Los accidentes o incidentes suscitados en las instalaciones de la empresa deben reportarse por escrito durante el periodo en que ocurrieron mediante *ANEXO 8-1*.
- Se recomienda realizar el registro de todo tipo de accidentes o incidente que puedan ocurrir en una jornada laboral para poder eliminar los factores que pueden producir un accidente, se deberá establecer normas sobre las condiciones de trabajo en general y tomar en cuenta las inspecciones.

4.9. Dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal.

La ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar en su apartado de las ropas de trabajo y protección personal expresa lo siguiente:

Artículo 372 Las ropas de trabajo deben conformarse a normas respecto a diseño, talla, ajuste, mantenimiento, confección, resistencia del material, al uso, al fuego, a la degradación por el tiempo, con el objeto de que no se conviertan en riesgos inminentes de seguridad.

Artículo 375 El suministro y uso de equipo de protección personal es obligatorio cuando se ha constatado la existencia de riesgos permanentes.

De acuerdo a las inspecciones realizadas en la empresa FAPROLIMPG, se verifico que se dota la ropa de trabajo al personal de producción una vez por año, incumpliendo con lo establecido por la Resolución Ministerial 527/09, que indica que se deberá dotar como mínimo dos veces por año la ropa de trabajo. Además, se identificó que no existe un registro de dotación de ropa de trabajo y EPP y no se realiza los respectivos controles del uso adecuado de los E.P.P conforme a lo requerido en cada actividad de trabajo.

4.9.1. Matriz de dotación de ropa de trabajo y Equipo de Protección Personal

Los equipos de protección personal generan una barrera entre el trabajador y los riesgos que podrían existir en cada área disminuyendo el grado de exposición a agentes físicos, biológicos, químicos y mecánicos.

La ropa de trabajo y los equipos de protección personal deberán ser renovados por lo menos 2 veces por año, sin embargo, si la ropa de trabajo del trabajador sufriera de algún desgaste, la empresa deberá dotar la ropa de trabajo cuando así sea necesario. Para ello se realizó una matriz de la dotación de la ropa de trabajo y EPP para las áreas de la empresa de acuerdo a los resultados obtenidos de la matriz IPER.

En el *ANEXO 9* se muestra la matriz de dotación de ropa de trabajo y equipos de protección personal que se deberá implementar para una correcta dotación y control, brindando a los trabajadores según el proceso que se ejecute.

4.9.2. Registro de dotación de ropa de trabajo y equipos de protección personal

Actualmente la empresa no cuenta con un registro de dotación de ropa de trabajo y equipos de protección personal por lo que se verifico que no existe un respectivo control ni exigencia en cuanto al uso adecuado de los EPP, los trabajadores no fueron capacitados para el uso correcto y sobre la importancia que tiene el uso de los equipos.

Para la correcta dotación y control de equipos de protección personal se elaboró un instructivo de trabajo para la adquisición, dotación y registro con formato del llenado de un formulario de registro de dotación al personal de la ropa de trabajo y EPP planteado en el *ANEXO 9-1* para todo el personal fijo, en función a sus áreas de trabajo

y las actividades que desarrollan. La dotación de EPPS está en función a los riesgos que están expuestos de acuerdo a las actividades que desempeñan en sus áreas de trabajo.

4.9.3. Manual de uso, mantenimiento y almacenamiento del Equipo de Protección Personal

De acuerdo con las inspecciones realizadas se verifico que no se cuenta con un manual o ficha técnica de los equipos de protección personal y la ropa de trabajo que brinden información y conocimiento al trabajador del uso, mantenimiento y almacenamiento.

Se recomienda efectuar fichas técnicas de los EPP y ropa de trabajo para efectuar un correcto uso por parte de los trabajadores de la empresa donde se detallen el uso, mantenimiento y almacenamiento.

Para efectuar los controles respectivos el coordinador SySo determinara el tiempo de cambio para los respectivos equipos de protección personal y la ropa de trabajo que se realizan respecto a las inspecciones periódicas y en base a la frecuencia de uso que tiene cada área de trabajo y al cuidado que debe tener cada trabajador con el E.P.P. En caso de que se arruinara debido al descuido del trabajador o uso incorrecto, la reposición del EPP debe realizarla el trabajador.

- **Uso**

Para el correcto uso de los equipos de protección personal y la ropa de trabajo el personal deberá estar capacitado para tener conocimiento de cómo utilizarlo, cuando utilizarlo y por qué deberá usarlo conforme al requerimiento de cada área y de la actividad de trabajo que se esté efectuando, se deberá brindar al personal el conocimiento de las fichas técnicas de la ropa de trabajo para efectuar el uso correcto.

El personal deberá tener la obligación de verificar el estado, desgaste, deterioro o desuso que tengan los EPP o la ropa de trabajo previo a su uso, en caso de no ser apto para el uso deberá informar al encargado de seguridad para que le brinde la respectiva dotación de un nuevo EPP o ropa de trabajo.

- **Mantenimiento y almacenamiento**

Los equipos de protección personal y la ropa de trabajo serán almacenados en lugares frescos y secos donde no haya contacto con temperaturas elevadas para conservar sus propiedades.

En el momento de la entrega de los EPP, se deberá brindar las instrucciones necesarias respecto a los siguientes aspectos:

- ✓ Uso correcto del equipo.
- ✓ Formas de limpieza y mantenimiento que requiere.
- ✓ Sitio, lugar y forma de almacenamiento.
- ✓ Mantenimiento y Cuidado de EPP.
- ✓ Revisar continuamente los EPP, para así identificar oportunamente los equipos desgastados.

El almacenamiento de los EPP se efectuará en cada uno en los casilleros individuales de los trabajadores de la empresa FAPROLIMPG. Cada trabajador será responsable de almacenar en forma correcta los EPP que le han sido proporcionados.

4.10. Capacitaciones

De acuerdo a las inspecciones realizadas, actualmente la empresa FAPROLIMPG, no cuenta con un programa de capacitación y prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El propósito de la capacitación de los trabajadores de la empresa FAPROLIMPG, es poder brindar las necesidades de aprendizaje y proporcionar al personal los conocimientos y habilidades para el desempeño laboral. Por lo anterior expuesto en base a los resultados obtenido de la matriz IPER en su plan de acción propuesto se elaboró un listado de las capacitaciones que se deberá efectuar con el objetivo de prevenir los riesgos asociados en el proceso productivo y en base a la lista de capacitaciones requeridas en el plan de acción de la matriz IPER se elaboró el instructivo de trabajo para el control y registro de las capacitaciones que contempla el cronograma anual respectivo *Ver ANEXO 10*.

4.10.1. Registro de asistencia

En este punto se recomienda a la empresa elaborar los registros respectivos de las capacitaciones que se efectuaran mediante la planificación propuesta. En el *ANEXO 10-2* se elaboró un formato propuesto para el registro de asistencia.

4.11. Comité mixto de higiene y seguridad ocupacional

La empresa FAPROLIMPG cuenta actualmente con 10 trabajadores registrados en el plantel de empleados de la empresa, de acuerdo al decreto 2889/22 establece que la conformación de los comités mixto se basa de acuerdo al número de trabajadores de una empresa, conforme a los trabajadores que presenta actualmente la empresa está obligado a designar un coordinador que será designado por el gerente propietario

El coordinador designado tendrá las siguientes funciones:

- Realizar las inspecciones respectivas en materia de seguridad y salud ocupacional.
- Vigilar el cumplimiento de las medias de prevención de riesgos implementados por la empresa.
- Realizar inspecciones periódicas de las condiciones actuales de la empresa FAPROLIMPG.

En el *ANEXO 11* se muestra los anexos 1 y 2 que debe cumplir el coordinador de seguridad y salud ocupacional (SySo).

4.12. Inspecciones

Para dar el cumplimiento a lo establecido en la NTS-009/18 la empresa deberá efectuar las inspecciones internas respectivas que verifiquen el cumplimiento en materia de seguridad y salud ocupacional. En el *ANEXO 11-2* se muestra el acta de verificación que deberá efectuar el coordinador designado por el gerente propietario con funciones específicas en condiciones de seguridad.

4.13. Plan de emergencias.

En este apartado se desarrolló el plan de emergencia aplicable a la empresa con el propósito de dar cumplimiento a la normativa vigente. Es un documento que describirá las acciones a desarrollar ante una situación de emergencia. (Ver ANEXO 12).

4.13.1. Determinación e identificación de las salidas de emergencia

La empresa FAPROLIMPG presenta solo una entrada por la calle los lirios que permite el ingreso del personal como también el ingreso de los camiones para descarga de materia prima y la carga de los productos terminados.

Figura 4- 11: Señalización de salida de emergencia



Fuente: Inspección de campo (FAPROLIMPG)
Elaboración: Fotografía en base a la observación de campo.

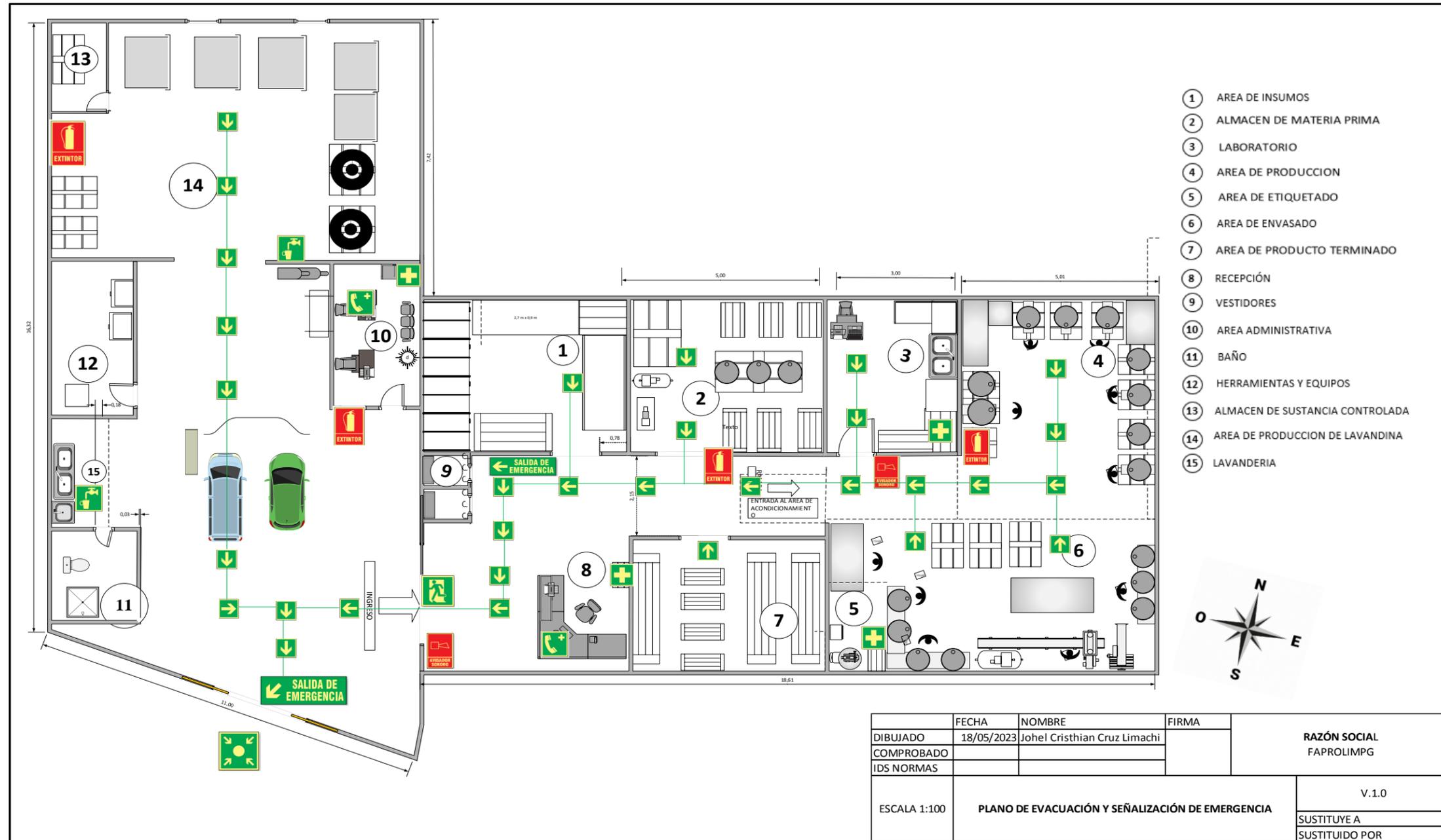
4.13.2. Identificación de rutas de escape, puntos de encuentro

Actualmente no se cuenta con un plano de identificación de rutas de escape y puntos de encuentro por tal situación se desarrolló la propuesta del plano de emergencias aplicable a la empresa donde son identificados los siguientes aspectos:

- Identificación de las salidas de emergencia.
- Identificación de rutas de escape, puntos de encuentro.
- Equipos de emergencia.
- Ubicación de los Botiquines de primeros auxilios.

En la siguiente figura se muestra el plano de emergencias en la empresa FAPROLIMPG. En el ANEXO 7-10.1 se tiene el significado de las señaléticas.

Figura 4- 12: Evacuación y señalización de emergencia



Fuentes: Inspecciones efectuadas a la empresa FAPROLIMPG

Elaboración: Propia.

4.13.3. Listado y especificaciones de los equipos de emergencia

Ante la situación de un siniestro la empresa respecto a la actividad que realiza y a los elementos presentes en la fábrica debe contar con los siguientes equipos de emergencia:

Tabla IV- 24: Lista de requerimiento de equipos de emergencia

Requerimiento de equipos de emergencia	
Equipos	Imagen
Sistema de alarmas	
Mascaras para gases y vapores	
Balones de oxigeno	

Fuente: Análisis propio
Elaboración: Propia.

4.13.4. Simulacros

La empresa no realizo simulacros de incendio en los últimos años por lo que el personal carece de conocimientos en la forma correcta de actuar ante un siniestro. La empresa deberá efectuar simulacros de incendios o ante un siniestro según el cronograma propuesto, la aplicación de los simulacros tendrá las siguientes funciones:

- **Son preventivas:** Permite realizar ensayos que permitirán identificar que deberá hacer y como deberá actuar el personal mediante escenarios reales.
- **Control y manejo de crisis:** En caso de un siniestro se podrá manejar las acciones pertinentes ante un incendio y combatir el fuego, hasta que el personal de bomberos o personal capacitado llegue al lugar de incendio.
- **Recuperación de la normalidad:** Que hacer una vez controlado el siniestro.

4.13.5. Manual de primeros auxilios

La empresa actualmente cuenta con un botiquín de primeros auxilios ubicado en la recepción en la entrada del proceso productivo.

Figura 4- 13: *Botiquín de primeros auxilios*



Fuente: FAPROLIMPG

Elaboración: Fotografía en base a la observación de campo.

Actualmente no se cuenta con un manual de primeros auxilios ante una situación de emergencia, no se cuenta con un personal capacitado en la materia de primeros auxilios en los últimos años.

Por lo anterior expuesto se diseñó un manual de primeros auxilios para la empresa FAPROLIMPG con el fin de ayudar de manera preventiva cualquier situación de riesgo imprevista para que el personal pueda tomar medidas apropiadas para cada caso que se presente. (Ver *ANEXO 13*)

Para tener mayor conocimiento de manera teórica y práctica la empresa deberá efectuar una capacitación a todo el personal de la empresa en primeros auxilios.

4.14. Medicina del Trabajo y Salud Ocupacional.

4.14.1. Afiliación de las y los trabajadores al seguro de largo y corto plazo

De acuerdo a las inspecciones efectuadas la empresa actualmente se encuentra en proceso de afiliación de los trabajadores a la caja de salud.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD

OCUPACIONAL

5.1.Introducción

En este capítulo se realizó el desglose de la inversión requerida para la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a las propuestas presentadas en los capítulos precedentes.

Con el propósito de cuantificar el costo que demandaría la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo en la empresa FAPROLIMPG se realizó el análisis de tres factores comprendidos en costos de seguridad, higiene ocupacional y accidentabilidad en comparación de los costos sin la implementación, la comparación de los costos se efectuó bajo los indicadores financieros del VAC, CAE y el indicador de costo beneficio para determinar el ahorro que otorga la implementación del Programa de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.Costos del programa de seguridad y salud en el trabajo

Los costos de inversión se presentan a continuación en las diferentes tablas, en base a los requerimientos descritos en los capítulos precedentes.

5.2.1. Costos de Higiene Ocupacional

Los costos asociados a la higiene ocupacional comprenden costos de requerimiento y costos de implementación que se especifican en el ANEXO 14-1.

- **Costo total de la higiene ocupacional**

Tabla V-1: Costo total de higiene ocupacional

Nº	Descripción	Costo Total (Bs)
1	Costos totales de requerimiento	690
2	Costos totales de implementación	3.630
TOTAL(Bs)		4.320

Fuente: Análisis de datos de la investigación

Elaboración: Propia.

5.2.2. Costos de seguridad

Los costos asociados a la seguridad comprenden costos de requerimiento y costos de implementación, ítems especificados en el ANEXO 14-1:

- **Costos totales de seguridad**

Tabla V-2: Costo total de la Seguridad

Nº	Descripción	Costo total (Bs)
1	Costos totales de requerimiento	14.643
2	Costos totales de implementación	4.350
TOTAL(Bs)		18.993

Fuente: Análisis de datos de la investigación
Elaboración: Propia.

5.2.3. Costos de accidentabilidad

Los costos de accidentabilidad representan el pago a efectuarse anualmente por los seguros de accidentes correspondientes a 2.088 Bs por trabajador, el total del costo por seguros de accidentes en base al personal de la empresa es de 16.704 Bs información brindada por la empresa aseguradora Alianza.

5.2.4. Costos totales del programa de seguridad y salud en el trabajo

A continuación, se presenta los costos totales asociados al proyecto que serán tomados en cuenta como inversiones en seguridad, higiene ocupacional y accidentabilidad.

Tabla V-3: Inversión del Programa de Seguridad y salud ocupacional

Costo total del proyecto	
Ítem	Costo total (bs)
Seguridad	18.993
Higiene ocupacional	4.320
Accidentabilidad	16.704
TOTAL(Bs)	40.017

Fuente: Análisis de datos de la investigación
Elaboración: Propia.

5.2.5. Costos operacionales del Programa de seguridad y salud en el trabajo

Representan los costos incurridos para la puesta en marcha del programa de seguridad y salud en el trabajo abarcan todos los costos operativos que requieren renovaciones anuales asociados a la seguridad, higiene ocupacional y accidentabilidad para las mejoras planteadas. Ver ANEXO 14-1.

5.3. Costos sin la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo

5.3.1. Costos de multas y sanciones

Los costos asociados a las multas por las infracciones cometidas por el incumplimiento a los artículos establecido en D.L 16998 se valora de acuerdo al número de trabajadores de la empresa, la empresa FAPROLIMPG cuenta con 10 trabajadores por lo que por cada punto incumplido se tendrá una multa de 1.000 Bs.

De acuerdo al diagnóstico efectuado en base al cumplimiento de la ley de higiene, seguridad ocupacional y bienestar se identificaron 9 requisitos que la empresa no llega a cumplir y en cumplimiento a la NTS-009/18 se muestra en las siguientes tablas el costo por las infracciones cometidas.

Costo total por multas en higiene ocupacional

Tabla V-4: Costo total por multas de higiene ocupacional

Nº	Detalle	Multa (Bs)
1	Ventilación general	1.000
2	Ruidos y vibraciones	1.000
3	Posiciones de trabajo(ergonomía)	1.000
4	Permisos de trabajo	1.000
5	Monitoreos ocupacionales (5 monitoreos)	5.000
6	Abogado	7.000
7	Manual de primeros auxilios y otros	1.000
8	Permisos de trabajo	1.000
9	Registro de accidentes	1.000
10	Planes de emergencia	1.000
TOTAL(Bs)		20.000

Fuente: Resolución ministerial 448/08

Elaboración: Propia.

Costo total por multas en seguridad

Tabla V-5: *Costo total por multas de seguridad*

Nº	Detalle	Multa (Bs)
1	Prevención y protección contra incendios	1.000
2	Monitoreos ocupacionales (5 monitoreos	5.000
3	Sustancias peligrosas y dañinas. Manejo, transporte y almacenamiento	1.000
4	Señalización	1.000
5	Herramientas manuales y herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz	1.000
6	Ausencia del coordinador	1.000
7	Registro de accidentes	1.000
8	Ausencia de un programa de seguridad y salud en el trabajo	1.000
9	Gestión de riesgos ocupacionales	1.000
10	Permisos de trabajo	1.000
11	Registro de accidentes	1.000
12	Planes de emergencia	1.000
13	Capacitaciones	1.000
14	Manual de primeros auxilios	1.000
15	Registro de dotación de ropa de trabajo y EPP	1.000
16	Abogado defensa de la empresa	7.000
TOTAL		26.000

Fuente: Resolución ministerial 448/08

Elaboración: Propia.

5.3.2. Costo por accidentes de trabajo

Para la determinación del costo por accidente se utilizará el método de H.W. Heinrich quien afirma que por cada suceso de accidente asegurado en la empresa se llega a generar 4 veces los costos no asegurados.

La empresa no cuenta con un registro de accidentes desde su inicio de las operaciones, por lo que no cuenta con un historial de accidentes producidos en las últimas gestiones para la determinación del costo de accidentes asegurados.

Para tal situación se tomó como base guía los costos de indemnización ocasionados por accidentes según establece la ley general del trabajo.

Tabla V-6: Costos por indemnización de accidentes

Detalle	Monto Mínimo nacional en Bs	Tiempo de indemnización (meses)	Costo Total (Bs)
Muerte	2.250	24	54.000
Incapacidad absoluta y permanente	2.250	24	54.000
Incapacidad temporal	2.250	12	27.000
Incapacidad parcial	2.250	8	18.000

Fuente: Ley general del trabajo “Capítulo 2”, Art 87.

Elaboración: Propia.

De acuerdo a la información proporcionada por la empresa FAPROLIMPG se llegó a tener accidentes con incapacidad parcial donde el trabajador no asistió por un determinado tiempo por lo que se tomara como base el costo de indemnización de 18.000 Bs como un costo directo por la atención del accidente.

- **Costo Promedio**

Por lo anterior mencionado se aplicará la fórmula de H.,W. Heinrich para la determinación del costo total de accidentabilidad que involucra los costos directos e indirectos que estará dado por la siguiente expresión :

$$CT = 5 \times Cd$$

Ecuación 12: Costo total de accidentabilidad

$$CT = 5 \times 18.000(Bs)$$

$$CT = 90.000(Bs)$$

Por lo que el costo promedio generado por accidente será:

$$CT = \frac{CT}{N^{\circ} \text{ de trabajadores}}$$

Ecuación 13: Costo total de accidentabilidad por trabajador

$$CT = \frac{90.000}{10}$$

$$CT = 9.000(Bs)$$

5.3.3. Costos operacionales sin la implementación del proyecto

Al no implementar el programa de Seguridad y salud en el trabajo, la empresa continuará pagando las multas al Ministerio de Trabajo, las pérdidas económicas por la baja producción y los pagos por los accidentes laborales que ocurren en la empresa, teniendo en cuenta que no se realizará ningún tipo de inversión y tampoco hay la existencia de utilidades, se realizó los posibles costos a efectuarse en seguridad, higiene ocupacional y accidentabilidad. Ver *ANEXO 14-1*.

5.4. Análisis financiero

Se realizó el análisis financiero del proyecto mediante la determinación del Valor Actual del Costo y el Costo Anual Equivalente mediante la aplicación de fórmulas financieras de Excel. El cálculo del costo anual equivalente se realizó en base a la información de las tablas anteriores elaboradas, se realizó el cálculo del Valor Actual del Costo para poder determinar el Costo anual equivalente en base a los factores de seguridad, higiene y accidentabilidad. Para posteriormente efectuar la comparación de costos con el proyecto y los costos sin el proyecto.

5.4.1. Análisis del Costo anual equivalente con el Proyecto

Costo anual equivalente en seguridad

Para el cálculo del costo anual equivalente se tomó como base la siguiente información:

- Los costos de inversión representan los costos totales en seguridad del proyecto.
- Los costos operacionales de la seguridad representan los costos incurridos en seguridad para un periodo de tres gestiones.
- La duración del proyecto es de tres años, es la validación que tiene el programa de seguridad y salud en el trabajo establecido en la NTS-009/18.
- La seguridad fue evaluada con una tasa de descuento del 5,50% que representa la tasa de rentabilidad de la industria manufacturera.

Tabla V-7: Flujo de costos de la seguridad en Bs

AÑO	0	1	2	3
	Inversión	Costos de operación		
FLUJO DE COSTOS	- 18.993	- 7.945	- 8.036	- 8.129
Valor actual (VA)	-18.993,00	- 7.530,81	-7.219,87	-6.922,44
Valor actual del costo (VAC)	- 40.666,12			
Costo anual equivalente (CAE)	-15.073,06	-15.073,06	-15.073,06	-15.073,06

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

Costo anual equivalente en higiene

Para el cálculo del costo anual equivalente se tomó como base la siguiente información:

- Los costos de inversión representan los costos totales en higiene ocupacional
- Los costos operacionales representan los costos anuales incurridos para la higiene para un periodo de tres gestiones.
- La duración del proyecto es de tres años, es la validación que tiene el programa de seguridad y salud en el trabajo establecido en la NTS-009/18.
- La higiene ocupacional fue evaluada a una tasa de descuento del 12,50% que representa la tasa de descuento del seguro social para la salud ocupacional.

Tabla V- 8: Flujo de costos de higiene ocupacional en Bs

AÑO	0	1	2	3
	Inversión	Costos operativos		
FLUJO DE COSTOS	- 4.320	- 3.880	- 3.880	- 3.880
Valor actual (VA)	- 4.320,00	- 3.448,89	- 3.065,68	- 2.725,05
Valor actual del costo (VAC)	- 13.559,62			
Costo anual equivalente (CAE)	-5.694,10	-5.694,10	-5.694,10	-5.694,10

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

Costo anual equivalente de accidentabilidad

Para el cálculo del costo anual equivalente se tomó como base la siguiente información:

- Los costos de inversión representan el seguro de accidentabilidad de 16.704 Bs
- Los costos operacionales anuales de accidentabilidad representan los pagos anuales de la inversión para un periodo de tres gestiones.
- La duración del proyecto es de tres años, es la validación que tiene el programa de seguridad y salud en el trabajo establecido en la NTS-009/18.
- La accidentabilidad fue evaluada a una tasa de descuento del 0,30% que representa la tasa de descuento del seguro de accidentabilidad que ofrece la aseguradora ALIANZA.

Tabla V- 9: *Flujo de costos de accidentabilidad en Bs*

AÑO	0	1	2	3
	Inversión	Costos de operativos		
FLUJO DE COSTOS	-16.704	-16.704	- 16.704	-16.704
Valor actual (VA)	-16.704,00	-16.654,04	-16.604,23	-16.554,56
Valor actual del costo (VAC)	- 66.516,82			
Costo anual equivalente (CAE)	- 22.305,44	- 22.305,44	- 22.305,44	- 22.305,44

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

5.4.2. *Análisis del Costo anual equivalente sin el Proyecto*

Costo anual equivalente en seguridad

Para el cálculo del costo anual equivalente se tomó como base la siguiente información:

- No se presentan inversiones.
- Los costos operacionales representan los costos por sanciones y multadas efectuadas.
- La duración del proyecto es de tres años, es la validación que tiene el programa de seguridad y salud en el trabajo establecido en la NTS-009/18.
- Para la tasa de descuento se aplicará la misma tasa efectuada en el análisis con el proyecto del 5,50%.

Tabla V- 10: *Flujo de costos de la seguridad en Bs*

AÑO	0	1	2	3
FLUJO DE COSTOS		-26.000	-52.000	-104.000
Valor actual (VA)	-	-24.644,55	-46.719,53	-88.567,82
Valor actual del costo (VAC)	-159.931,90			
Costo anual equivalente (CAE)	-59.279,41	-59.279,41	-59.279,41	-59.279,41

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

Costo anual equivalente en higiene ocupacional

Para el cálculo del costo anual equivalente se tomó como base la siguiente información:

- No se presentan inversiones.
- Los costos operacionales representan los costos asociados a las consultas médicas e indemnizaciones por enfermedades ocupacionales.
- La duración del proyecto es de tres años, es la validación que tiene el programa de seguridad y salud en el trabajo establecido en la NTS-009/18.
- Para la tasa de descuento se aplicará la misma tasa efectuada en el análisis del CAE con el proyecto del 12,50%.

Tabla V-11: *Flujo de costos de la higiene ocupacional en Bs*

AÑO	0	1	2	3
FLUJO DE COSTOS	-	-57.000	- 94.000	-185.000
Valor actual (VA)	-	-50.667	-74.272	-129.931
Valor actual del costo (VAC)	-254.869,68			
Costo anual equivalente (CAE)	- 107.027,65	- 107.027,65	- 107.027,65	- 107.027,65

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

Costos anuales equivalente de accidentabilidad

Para el cálculo del costo anual equivalente se tomó como base la siguiente información:

- No se presentan inversiones.
- Los costos operacionales representan los costos asociados a la simulación de accidentes realizada en la Tabla IV-28.
- La duración del proyecto es de tres años, es la validación que tiene el programa de seguridad y salud en el trabajo establecido en la NTS-009/18.
- Para la tasa de descuento se aplicará la misma tasa efectuada en el análisis del CAE para accidentabilidad con el proyecto de 0,30%.

Tabla V-12: Flujo de costos de accidentabilidad en Bs

AÑO	0	1	2	3
FLUJO DE COSTOS	-	-27.000	-72.000	-189.000
Valor actual (VA)	-	-26.919,24	-71.569,94	-187.309,16
Valor actual del costo (VAC)	-285.798,33			
Costo anual equivalente (CAE)	-95.838,28	-95.838,28	-95.838,28	-95.838,28

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

5.4.3. Análisis comparativo

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos de la evaluación económica entre los costos anuales equivalentes con el proyecto en comparación a los costos anuales equivalentes sin el proyecto en función de los factores de seguridad, higiene ocupacional y accidentabilidad. Los factores de análisis del proyecto reflejan que existe un ahorro considerable en cuanto a la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla V-13: Comparación de resultados de la evaluación

Índice Financiero	Seguridad		
	Con Proyecto (Bs)	Sin Proyecto (Bs)	Ahorro
Valor actual del costo (VAC)	-40.666,12	-159.931,90	-119.265,77
Costo anual equivalente (CAE)	- 15.073,06	- 59.279,41	- 44.206,34
Índice Financiero	Higiene Ocupacional		
	Con Proyecto (Bs)	Sin Proyecto (Bs)	Ahorro
Valor actual del costo (VAC)	- 13.559,62	- 254.869,68	-241.310,07
Costo anual equivalente (CAE)	- 5.694,10	-107.027,65	-101.333,55
Índice Financiero	Accidentabilidad		
	Con Proyecto (Bs)	Sin Proyecto (Bs)	Ahorro
Valor actual del costo (VAC)	-66.516,82	- 285.798	- 219.281,51
Costo anual equivalente (CAE)	-22.305,44	-95.838	-73.532,84

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

Con el análisis financiero realizado se llega a la siguiente conclusión:

- Sin la aplicación del programa de seguridad y salud en el trabajo, la empresa tiende a generar pérdidas económicas considerables.
- Comparando los costos anuales equivalentes en seguridad, higiene ocupacional y accidentabilidad en relación a los costos sin la aplicación del proyecto el resultado expresa que con la aplicación del proyecto se llegan a generar menores costos en seguridad de 15.073,06 Bs, en higiene ocupacional de 5.694,10 Bs y en accidentabilidad de 22.305,44, que expresan los costos más bajos por lo tanto la implementación del proyecto es el más conveniente.
- Los ahorros que genera la implementación del proyecto por año tienden a ser 43.475,41 en seguridad, en higiene los ahorros que se tendría son de 100.964,37 Bs anualmente y un ahorro de accidentabilidad de 73.532,85 Bs.

5.4.4. *Relación beneficio- Costo*

La relación beneficio costo se calculó tomando en cuenta los costos y beneficios obtenidos en la evaluación económica. Los costos representan lo que se incurrirá en cuanto a la implementación y aprobación del programa de seguridad y salud ocupacional en relación de bolivianos y los beneficios representan el ahorro que se genera al implementar el programa en base a lo que costaría sin la implementación.

La relación de beneficio costo se realizó en base al análisis de tres factores que constituyen el programa de seguridad y salud en el trabajo que son los siguientes:

- Seguridad
- Higiene ocupacional
- Accidentabilidad

La Relación Beneficio Costo es el indicador que mide la relación de los ingresos respecto de los egresos presentes netos generados por un proyecto adicionalmente consideran los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto.

Esta dada por la siguiente formula:

$$RBC = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

Ecuación 14:Relación beneficio costo

Donde:

$RBC > 1$, indica que los beneficios superan los costos, por lo tanto, el proyecto puede ser considerado.

$RBC=1$, no se generan ganancias, los beneficios son iguales a los costos.

$RBC < 1$, muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar la alternativa de inversión.

Respecto al resultado obtenido de la relación de beneficio y costo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla V- 14: *Análisis beneficio/Costo*

Índice financiero	Seguridad		
	Costo del proyecto (Costo)	Ahorro(beneficio)	Beneficio/costo
Valor actual del costo (VAC)	-40.666,12	- 119.265,77	2,93
Costo anual equivalente (CAE)	-15.073,06	- 44.206,34	2,93
Índice financiero	Higiene ocupacional		
	Costo del proyecto (Costo)	Ahorro(beneficio)	Beneficio/costo
Valor actual del costo (VAC)	-13.559,62	-240.430,92	17,80
Costo anual equivalente (CAE)	- 5.694,10	-101.333,55	17,80
Índice financiero	Accidentabilidad		
	Costo del proyecto (Costo)	Ahorro(beneficio)	Beneficio/costo
Valor actual del costo (VAC)	- 66.516,82	- 219.281,51	3,30
Costo anual equivalente (CAE)	- 22.305,44	- 73.532,84	3,30

Fuente: Investigación Propia

Elaboración: Propia.

Los resultados obtenidos de la relación beneficio-costo expresan lo siguiente:

- Por cada boliviano invertido en seguridad el proyecto ahorrara 2,93 bolivianos.
- Por cada boliviano invertido en higiene ocupacional el proyecto ahorrara 17,80 bolivianos.
- Por cada boliviano invertido en seguro de accidentes el proyecto ahorrara 3,30 bolivianos.

Los cálculos de los indicadores financieros efectuados reflejan la viabilidad del proyecto del programa de seguridad y salud en el trabajo lo cual es rentable su implementación en la empresa FAPROLIMPG.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Con la culminación del diseño del programa de seguridad y salud en el trabajo en la empresa FAPROLIMPG elaborado en base a Normativa técnica de seguridad NTS-009/18 se puede concluir con lo siguiente:

- A través del diagnóstico en materia de seguridad y salud ocupacional efectuado se verifico que la empresa tiende a cumplir en un 50% con lo establecido en D.L 16998, donde se evidencio que FAPROLIMPG requiere de la implementación del Programa de seguridad y salud en el trabajo.
- Se identificaron y clasificaron todos los riesgos y peligros en la que se encuentran expuestos los trabajadores en sus actividades cotidianas mediante la matriz IPER, determinando que las líneas de producción con mayor índice de peligros y riesgo son las de producción de la lavandina y detergente vajillero, productos que requieren de la utilización de soda caustica.
- La manipulación y el manejo de soda caustica y gas cloro genera un mayor índice de riesgo en las líneas de producción, por tal efecto se elaboró la documentación pertinente para el manejo adecuado de las sustancias peligrosas especificando el manejo, uso y almacenamiento como medidas preventivas para el conocimiento del personal.
- El área de empaclado y embalado representan un riesgo intolerable en todas las líneas de producción por la exposición que presenta el trabajador ante agentes de fuego.
- Se establecieron propuestas de los controles en el plan de acción para prevenir y corregir los peligros identificados.
- Se diseño el programa de seguridad y salud en el trabajo para la empresa en base a los trece puntos establecidos en la NTS-009/18 que son los requerimientos mínimos para cumplir la norma para su aprobación.
- Se realizó el estudio de luxometría en las áreas de trabajo de la empresa determinando las áreas que llegan a cumplir con los limites permisibles establecidos en la NTS-001/17.

- En base al estudio de ruido efectuado en las áreas de la empresa se pudo evidenciar que los niveles de sonido que exceden los 85 db son provenientes de equipos y herramientas utilizados en el área de producción, el estudio de dosimetría determinó que el ruido generado por el agitador industrial no llega a cumplir con los límites establecidos en la NTS-002/17.
- El estudio de ventilación realizado en la empresa determinó que existe una deficiencia en cuanto a las renovaciones de aire en las áreas de trabajo por lo que se plantearon medidas correctivas necesarias para mejorar la calidad de aire.
- Se efectuó el estudio de carga de fuego en las áreas de la empresa FAPROLIMPG con la finalidad de conocer el poder calorífico en cada una de ellas obteniendo como resultado que se tienen dos áreas en específico de incendio de tipo B, determinando el extintor adecuado que requería la empresa ante una situación de incendio.
- Se realizaron formatos e instructivos para el registro y control de los posibles accidentes suscitados en la empresa.
- El plan de emergencias propuesto contempla los procedimientos de actuación a seguir en caso de presentarse situaciones de riesgos identificando las funciones y responsabilidades del personal.
- El manual de primeros auxilios propuesto proporcionará a los trabajadores conocimientos elementales para la actuación ante sucesos de accidentes en la empresa y la acción pertinente que deberá efectuar el trabajador.
- Por último, los resultados de la evaluación económica del presente proyecto expresan que la inversión de programa de seguridad y salud en el trabajo es factible, generando un costo-beneficio del 2,75 en seguridad, 16,65 en higiene ocupacional y 3,3 en accidentabilidad, generando beneficios por la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo.

6.2.Recomendaciones

- Instalar un sistema de ventilación para que de esa forma exista un flujo de aire constante evitando la concentración de las sustancias en las áreas de producción que puedan llegar a afectar la salud del trabajador.
- Brindar las capacitaciones pertinentes al personal en base al cronograma de capacitaciones propuestas en el diseño del programa de seguridad y salud en el trabajo.
- Es importante que la empresa realice simulacros de incendios y manejo de extintores para tener conocimiento y prevención en caso de un siniestro.
- Realizar las inspecciones periódicas respectivas para verificar el cumplimiento del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Efectuar los controles e inspecciones respectivos en el uso de ropa de trabajo y los Equipos de Protección Personal.
- Designar una persona responsable para la designación del coordinador de la seguridad y salud en el trabajo para inspeccionar y verificar el cumplimiento, seguimiento de los requisitos legales.
- Es necesario implementar la propuesta del diseño del programa de seguridad y salud ocupacional para poder dar el cumplimiento a las normativas vigentes en el país y disminuir los gastos para poder aumentar la rentabilidad y contribuir en la mejora continua.