



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL
PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN UNA EMPRESA DE
MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS INDUSTRIALES, UBICADA EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA**

Denis Arnoldo Hernández Martínez

Asesorado por el MSc. Lic. Mynor Rene Valencia Cáceres

Guatemala, febrero de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL
PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN UNA EMPRESA DE
MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS INDUSTRIALES, UBICADA EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DENIS ARNOLDO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

ASESORADO POR EL MSC. LIC. MYNOR RENE VALENCIA CÁCERES

AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADORA	Inga. María Marta Wolford de Hernández
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL
PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN UNA EMPRESA DE
MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS INDUSTRIALES, UBICADA EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 11 de noviembre de 2022.

Denis Arnoldo Hernández Martínez



EEPFI-PP-1945-2022

Guatemala, 11 de noviembre de 2022

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN UNA EMPRESA DE MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS INDUSTRIALES, UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Sistemas Integrados de Gestión - Salud y seguridad ocupacional**, presentado por el estudiante **Denis Arnoldo Hernández Martínez** carné número **201344681**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Lic. Mynor Rene Valencia Cáceres
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS
MSc. ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS
HUMANOS Y TECNOLOGÍA
COLEGIADO 29.410
Mtro. Mynor René Valencia Cáceres
Asesor(a)




Mtro. Hugo Humberto Rivera Perez
Coordinador(a) de Maestría


Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-1590-2022

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN UNA EMPRESA DE MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS INDUSTRIALES, UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.**, presentado por el estudiante universitario **Denis Arnoldo Hernández Martínez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

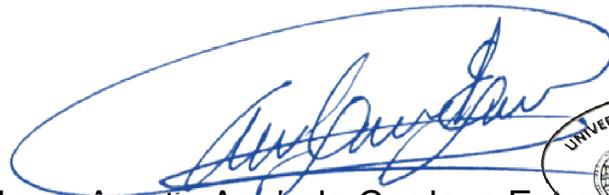
ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN UNA EMPRESA DE MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS INDUSTRIALES, UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por: **Denis Arnoldo Hernández Martínez**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana



Guatemala, febrero de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la sabiduría, perseverancia y vida para culminar con éxito esta etapa de mi formación académica.
- Mis padres** César Hernández y Julia Martínez de Hernández, por acompañarme y guiarme en este caminar, por el amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.
- Mis hermanas** Melissa y Vaneza Hernández Martínez, por brindarme su apoyo y cariño en todo momento.
- Mis abuelos** Daniel Hernández, Ángela Maquíz (q. d. e. p.) Pedro Martínez y Elva Méndez (q. d. e. p.), por sus sabias enseñanzas y consejos.
- Familia y amigos** Por su amistad, apoyo y comprensión.

AGRADECIMIENTO A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el <i>alma mater</i> que me permitió adquirir conocimientos y enseñanzas.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme la oportunidad de aprender y formarme en esta profesión.
Mis amigos	Por todos los momentos compartidos y apoyo durante la carrera.
Mi asesor	MSc. Lic. Mynor Rene Valencia Cáceres por apoyarme durante el trabajo de graduación.
Familia	Por su comprensión durante mis etapas de estudio y trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.1. Contexto general	7
3.2. Descripción del problema.....	7
3.3. Formulación del problema.....	7
3.3.1. Pregunta central	8
3.3.2. Preguntas auxiliares.....	8
3.4. Delimitación del problema	8
4. JUSTIFICACIÓN.....	9
5. OBJETIVOS	11
5.1. General	11
5.2. Específicos.....	11
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN.....	13

7.	MARCO TEÓRICO	17
7.1.	Salud y seguridad ocupacional en el mundo	17
7.2.	Definiciones generales	17
7.3.	Análisis y evaluación de riesgos	18
7.4.	Tipos de riesgos laborales	19
7.5.	Condiciones inseguras	22
7.6.	Ergonomía	22
7.7.	Accidente de trabajo.....	22
7.8.	Necesidad empresarial de un plan de salud y seguridad ocupacional	23
7.9.	El control y la seguridad industria	23
7.10.	Factores que afectan la seguridad.....	23
7.11.	¿Qué es una matriz de riesgo?	24
7.12.	Entidades y dependencias del estado, autónomas y descentralizadas.....	24
7.13.	Objetivos de la salud y seguridad ocupacional	25
7.14.	Ventajas de implementar medidas que preserven la salud y seguridad en el trabajo (SST)	26
7.15.	Salud en centros laborales	26
7.16.	Obligaciones del trabajador.....	27
7.17.	Prohibiciones a los trabajadores	27
7.18.	Comité de SSO.....	28
7.19.	¿Cómo se integra un comité de SSO?	28
7.20.	¿Cómo se constituye el comité de SSO?	28
7.21.	Elaboración del plan de salud y seguridad ocupacional	29
7.22.	Partes del plan de salud y seguridad ocupacional	30
7.23.	Proceso de autorización	31
7.24.	Plan de acción	32

8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	33
9.	METODOLOGÍA	35
9.1.	Características del estudio	35
9.2.	Enfoque.....	35
9.3.	Alcance	35
9.4.	Diseño	36
9.5.	Unidad de análisis	36
9.6.	Variables	36
9.7.	Fases del estudio.....	38
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	41
11.	CRONOGRAMA	43
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	45
12.1.	Presupuesto.....	45
13.	REFERENCIAS	47
14.	APÉNDICES	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema de solución	15
----	---------------------------	----

TABLAS

I.	Operatividad de variables.....	37
II.	Cronograma de investigación.....	43
III.	Presupuesto.....	45

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
H	Altura
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

Accidente de trabajo	Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que a su vez produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.
ANSI	Instituto Nacional Americano de Estándares.
Ausentismo	Condición de ausente del trabajo, hace referencia al número de horas programadas, que se dejan de trabajar como consecuencia de los accidentes de trabajo o las enfermedades profesionales.
CONNASO	Consejo Nacional de Salud, Higiene y Seguridad Industrial.
Condiciones de salud	Características de orden físico, mental y social que conforman el entorno de la vida de un individuo. Se pueden agregar y analizar las características de varios individuos, con el fin establecer las prioridades de salud dentro de una población trabajadora.

Condiciones de trabajo	Conjunto de características de la tarea, del entorno y de la organización de trabajo, las cuales interactúan produciendo alternativas positivas o negativas sobre la salud de los trabajadores.
Enfermedad profesional	Todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador, o del medio en que se ha visto obligado a trabajar y que haya sido determinado como enfermedad profesional por el gobierno nacional.
EPP	Equipo de protección personal.
Factor de riesgo	Se denomina a la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento o factor de riesgo.
Grado de peligrosidad	Relación matemática obtenida del producto entre la probabilidad de ocurrencia, la intensidad de la exposición y las consecuencias más probables de una condición de riesgo específica.

Grado de riesgo	Relación matemática entre la concentración, intensidad o el tiempo de exposición a un factor de riesgo, de acuerdo a los límites máximos permisibles.
Higiene industrial	Comprende el conjunto de actividades destinadas a la identificación, a la evaluación y al control de los agentes y factores del ambiente de trabajo que puedan afectar la salud de los trabajadores.
Incidente de trabajo	Evento imprevisto que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, sin consecuencias directas para la salud de los trabajadores.
Incidencia	Medida dinámica de la frecuencia con que se presenta o inciden por primera vez, los eventos de salud o enfermedades en un período determinado.
Índice	Relación numérica comparativa entre una cantidad tipo y otra variable, es la relación constante entre dos cantidades.
INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad.
Medicina del trabajo	Es el conjunto de actividades médicas y paramédicas destinadas a promover y mejorar la salud del trabajador, evaluar su capacidad laboral y ubicarlo en un lugar de trabajo de acuerdo a sus condiciones psicobiológicas.

Morbilidad	Número proporcional de personas que enferman en población y tiempos determinados.
Mortalidad	Número proporcional de personas que mueren en una población y tiempos determinados.
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.
NIT	Número de Identificación Tributario.
Panorama de riesgo	Método dinámico para obtener información sobre las condiciones de riesgo en el trabajo, así como para el conocimiento de la exposición a los están sometidos los trabajadores dentro de sus ocupaciones.
Prevalencia	Medida de frecuencia con que existe un evento de salud o enfermedad en el momento, independientemente de cuándo haya sido originado.
Proporción	Medida que expresa la frecuencia con la cual se presenta cierto evento o enfermedad con respecto al total de casos observados, expresando la relación de una parte con el todo.
Riesgo	Es la probabilidad de que un objeto, material, sustancia o fenómeno, pueda desencadenar alguna perturbación a la salud o integridad física del trabajador, como también en los materiales y equipos.

Riesgo profesional	Es el accidente de trabajo que se produce como consecuencia directa del trabajo o labor desempeñada, y la enfermedad que haya sido catalogada como profesional por el Gobierno Nacional.
Salud ocupacional	Es una ciencia de tipo multidisciplinario en donde intervienen un conjunto de actividades que se encaminan a la promoción, prevención, educación, control y minimización de los diferentes factores de riesgo que pueden alterar la salud y el bienestar de los trabajadores en sus sitios de trabajo, evitando la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como el de ubicarlos en un lugar acorde con sus condiciones fisiológicas y psicológicas.
Seguridad industrial	Comprende el conjunto de actividades destinadas a la identificación y al control de las causas de los accidentes de trabajo. Tasa: velocidad con que cambia la frecuencia de un evento en el tiempo.
SSO	Salud y seguridad ocupacional
SST	Salud y seguridad en el trabajo.

Valoración de riesgo

Procedimiento mediante el cual se asigna un valor matemático a un factor de riesgo, expresando la severidad a la que se somete el trabajador expuesto.

RESUMEN

La salud y seguridad ocupacional es un conjunto de directrices que le permiten identificar en el área de trabajo, tanto los riesgos como los peligros a los que se está expuesto, los cuales, pueden ocasionar algún incidente o accidente entre el personal inmerso en el área de trabajo, dichas directrices permiten desarrollar las diferentes maniobras o trabajo de forma más segura, erradicando los peligros que pueda y controlando los riesgos presentes.

Las empresas que se desarrollan en el área de proyectos industriales, específicamente en montajes mecánicos y eléctricos, suelen llevar a cabo sus labores en plantas de producción, ya sea modificaciones, ampliaciones, montajes de equipos, estos pueden ser trasladados de un punto A hacia un punto B, o haberse adquirido recientemente, para que se realice su instalación desde cero en una nueva planta o una planta existente, así como acometidas principales, interconexiones y cableado de tableros periféricos o principales; entre los tipos de trabajo a desarrollar se pueden mencionar: trabajos en altura, en caliente, espacios confinados, izajes y eléctricos.

El presente diseño de investigación busca desarrollar un plan de salud y seguridad ocupacional, en el cual, se establezcan los riesgos y peligros a los que normalmente se está expuesto en los diferentes montajes mecánicos y eléctricos industriales, y a su vez, disponer de las directrices que se deben tomar en cuenta al momento de desarrollar sus labores para mitigar y controlar los riesgos y peligros presentes en el área de trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad e higiene en el campo laboral es la agrupación de conocimientos que pretenden velar por el bienestar, físico, mental y social del trabajador, para que pueda desenvolverse de manera adecuada en su ambiente de trabajo, aprendiendo a controlar diversos riesgos que puedan culminar en accidentes o enfermedades laborales; por ende, el plan de seguridad e higiene industrial muestra las directrices y parámetros a seguir para evitar la incidencia de accidentes en el área de trabajo, a su vez la preocupación de las empresas, que cada vez se suman más, a la causa de velar por el estado de seguridad y salud de su personal, se exigen a sí mismos desarrollar e implementar planes de salud e higiene ocupacional que contribuyan a evitar o minimizar las causas de accidentes laborales.

El tema desarrollado a continuación surge de la necesidad presente en una empresa de montajes mecánicos y eléctricos industriales que no posee un plan formal que vele por el bienestar de su personal, por lo cual se desarrollará dicho plan de salud y seguridad ocupacional, el cual evidenciará los riesgos latentes a los que están expuestos los trabajadores y a su vez las estrategias para mitigar o disminuir los mismos, se incluirá la evaluación por puesto y lugar de trabajo para establecer el equipo de protección personal (EPP) adecuado y a su vez la programación de las diferentes capacitaciones para crear conciencia en el personal del uso adecuado de los mismos.

La relevancia de la elaboración de un plan de salud y seguridad ocupacional recae en el hecho de que respalda a la empresa y al trabajador para poder desarrollar tareas en diferentes escalas de riesgo de una manera óptima.

El informe final de investigación estará conformado por cinco capítulos los cuales estarán conformados de la siguiente manera

Se presentarán los antecedentes tomados como referencia para cimentar la investigación sobre argumentos concretos, mismos que serán obtenidos de otros trabajos de investigación sobre normativas de salud y seguridad y planes de salud y seguridad ocupacional

Se encontrará el marco teórico, en el cual se sintetizará la información teórica necesaria sobre los conocimientos básicos sobre temas relacionados a la salud y seguridad ocupacional desde definiciones básicas hasta puntos específicos relacionados a la investigación

Se presentará las técnicas de análisis de la información, la cual se llevará a cabo por medio de la información recolectada a través de las visitas y la información recolectada por parte del investigador.

2. ANTECEDENTES

En el año 2016 el Ingeniero Darwin Miguel Gálvez Maldonado realizó el proyecto de investigación *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y gestión ambiental*, dicha investigación abarca el estudio sobre los procesos involucrados en la actividad comercial, para establecer oportunidades a mejorar. Se identificaron los riesgos y se determinó que, de 20 riesgos existentes, 5 eran de tipo alto y 15 eran de tipo moderado, cabe mencionar que se establecieron las herramientas correctas para realizar dicho estudio, para así proceder a evaluar con referencia a las métricas establecidas en las leyes actuales, todo esto, con la finalidad que se logre gestionar de forma correcta, para disminuir su nivel de peligro; se concluyó entre la propuesta brindar 38 medidas de control de las cuales se logró implementar 24 de ellas, las cuales contribuyeron a que impactará bajando un 43 % en accidentes que no culminaron en abandono del puesto y se logró un resultado reduciendo un 50 % en accidentes que finalizaron en abandono del puesto en el lapso que se llevó a cabo dicha investigación (Gálvez, 2016).

En el año 2017 el Ingeniero Federico Alfredo Catalán Tobar realizó el proyecto de investigación *Análisis y prevención de riesgos e implementación de un sistema de seguridad industrial*, para la cual, se identificaron las importantes fuentes de accidentes que ponen en riesgo a los operadores. Mediante encuestas se logra observar en la investigación que no se cuenta con control de seguridad el cual proteja al personal, no poseen señalización óptima de los diferentes ambientes que componen la planta productiva, se tiene ausencia de seguimiento en lo referido a normas de salud y seguridad, además de no contar con un compromiso adecuado entre los operativos y demás personal; para brindar la

mejor opción a implementar se realizó un estudio de riesgo, el cual determinó que las personas operaban su maquinaria sin equipo de protección personal (EPP) y las áreas peatonales no estaban señalizadas ni establecidas formalmente, dichos puntos se establecieron como prioridad a corregir (Catalán, 2017).

En el año 2016 el Ingeniero Hernán Mosqueira Arce realizó el proyecto de investigación *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para industria de plásticos*, entre los estudios realizados se concluyó que la compañía no tiene establecido ningún mecanismo o sistema que vele por la salud, bienestar y seguridad del personal. Razón por la cual, el método consiste en observar directamente el escenario en donde desarrollan los trabajos para posteriormente realizar una comparación referente a varios *ítems* seleccionados que se clasificaron según las leyes vigentes, por lo que se determinan los riesgos, para que por medio de la matriz IPER se puedan evaluar y proponer medidas de mitigación. Durante el lapso en que se realizó dicho trabajo investigativo en la compañía, se determinaron 577 riesgos, sin embargo, se llegó a la conclusión que los relevantes los integran el 43.67 % y el mayor porcentaje se enfoca en las exposiciones físicas y mecánicas. Los resultados reflejan la importancia del diseño de una adecuada metodología que controle la salud y la seguridad ocupacional en el día a día del trabajo, se analizan con mayor profundidad los casos que tiene una exposición muy alta para presentar alternativas y propuestas de mejora correspondientes (Mosqueira, 2016).

En el año 2010 la Licenciada Jenny Susana Venegas Venegas realizó el proyecto de investigación, *Plan para la implementación de un sistema de salud y seguridad ocupacional en la empresa EMBOMACHALA S.A*, el cual se centra en lograr la meta de disminuir y en el mejor de los casos eliminar las exposiciones laborales que resulten en golpes, enfermedades severas, o en el peor escenario muertes en áreas laborales, entre las conclusiones de dicho trabajo se debe tener

especial compromiso por parte del trabajador, ya que es el principal y primer responsable de su propia seguridad, por ello se recalca la importancia de capacitar a los mismos para que aumenten su compromiso y sean conscientes de que su seguridad es primero, dichas capacitaciones deben enfocarse en un aprendizaje práctico y sencillo de manera que el lenguaje y los temas a tratar sean de la manera adecuada para su óptima comprensión (Venegas, 2010).

En el año 2014 el Ingeniero Walter Eduardo López Vélez realizó el proyecto de investigación *Déficit de la gestión técnica de seguridad y salud en el trabajo de la universidad estatal del sur de Manabí*, se determinó que encuestas son las herramientas a utilizar, ya que se podría obtener las métricas adecuadas para realizar lo requerido. Entre lo que reflejaron los resultados se determinó que no se ha implementado formalmente una estrategia que brinde tanto salud como seguridad ocupacional en el área donde se desarrollan los trabajos, ya que no es algo primordial desde la perspectiva de dirección general, una de las probables causas puede ser la falta de conocimiento sobre los riesgos en dicha institución, se concluyó que implementar el plan que vele tanto la salud como la seguridad en la empresa es una prioridad, como observación general se hizo mención que la normativa que rige la seguridad actualmente se encuentra obsoleto y fuera de aplicación, por lo que se resalta la importancia de la aplicabilidad del plan requerido en la brevedad posible (López, 2014).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto general

La empresa dedicada a montajes de equipos mecánicos y eléctricos industriales no posee un plan de seguridad y salud ocupacional oficial y definido, lo cual genera una debilidad en la empresa que va desde retrasos en los procesos, aumento de costos no considerados en diferentes y proyectos y la exposición de riesgos y peligros en los diferentes lugares en donde se llevan a cabo los diferentes montajes.

3.2. Descripción del problema

La empresa dedicada a montajes de equipos mecánicos y eléctricos industriales no posee un plan de seguridad y salud ocupacional definido, ya que actualmente busca apegar a las normas establecidas por las plantas en que se trabajan (clientes), generando así incrementos no previstos en la oferta presentada y arriesgando al personal contratado ya que no poseen conocimiento sólido sobre las normas de salud y seguridad ocupacional, dando lugar a que se presente incumplimiento de las normas establecidas por los clientes.

3.3. Formulación del problema

Para tener un panorama más amplio respecto a lo que está sucediendo en la compañía donde se realiza el estudio sobre salud y seguridad ocupacional, se plantean las siguientes interrogantes:

3.3.1. Pregunta central

¿Cómo llevar a cabo un plan de salud y seguridad ocupacional para la prevención de accidentes laborales en una empresa de montajes de equipos mecánicos y eléctricos industriales?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Qué herramienta utilizará para determinar los riesgos expuestos por el puesto de trabajo?
- ¿Cómo manejará los riesgos detectados en cada puesto de trabajo?
- ¿Cómo evaluará las medidas de mitigación de riesgos propuestas?
- ¿Qué debe hacer para establecer formalmente el plan de salud y seguridad ocupacional?

3.4. Delimitación del problema

Para la realización del presente trabajo de investigación se establecerá un diseño para el Plan de salud y seguridad industrial que se acople a los riesgos que el personal está expuesto y a su vez poder mitigar dichos riesgos de trabajo, como parte del plan se debe establecer el EPP necesario para cada puesto y lugar de trabajo; se consultaran diferentes fuentes para hacer un plan acorde a la necesidad. Se tiene contemplado realizar dicha investigación a partir del segundo trimestre del 2022, esperando contar con un plan de salud y seguridad elaborado estratégicamente para la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

La seguridad industrial figura como uno de los instrumentos de gestión más relevantes que agrega valor al lugar de trabajo y mejora la calidad de vida laboral del personal que desarrolla las diferentes actividades o maniobras en las distintas áreas presentes en las empresas, también protege el recurso humano, ya que vela por su bienestar y reduce la contaminación ambiental, fortaleciendo la competitividad y la productividad en las mismas, brindando la oportunidad de crecer, ser coherente y consciente de los riesgos y peligros a los que se está expuesto en la vida laboral, a nivel personal y colectivo en cada proyecto o maniobra a desarrollar.

La empresa de montajes mecánicos y eléctricos industriales no cuenta con un plan de salud y seguridad ocupacional dentro de sus instalaciones; el personal se encuentra expuesto a los riesgos existentes en las maniobras industriales y no se cuenta con medidas para evitar que se presenten estos sucesos, afectando a la empresa en general, ya que no se cuenta con una cultura que promueva la relevancia de la salud y seguridad industrial, probablemente por falta de conocimiento, capacitación y seguimiento de la misma, por lo cual, se necesita en la brevedad posible, implementar un plan de salud y seguridad industrial que mejore sus condiciones actuales.

Se diseñará un plan de salud y seguridad, en donde se evaluarán los factores de riesgo, causas y medidas preventivas necesarias; lo que favorecerá a los empleados y a la empresa. El diseño mejorará las condiciones de trabajo, lo que originará un control en la incidencia de accidentes en las áreas laborales, además de disminuir las pérdidas materiales y económicas; esto contribuye de

manera positiva al desarrollo de la empresa, aportando una guía sobre las precauciones que se deben tomar en cuenta en relación a los puestos de trabajo y a su vez se defina cuál será el equipo de protección personal (EPP) necesario para cada frente de trabajo.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Elaborar un plan de salud y seguridad industrial para la prevención de accidentes laborales en una empresa de montajes mecánicos y eléctricos industriales.

5.2. Específicos

- Hacer la matriz de riesgo por puesto de trabajo en la empresa.
- Definir las medidas de mitigación de los riesgos detectados por puesto de trabajo.
- Establecer indicadores de gestión de salud y seguridad industrial.
- Determinar el esquema del documento oficial para autorización del ministerio de trabajo.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN

La principal necesidad que se cubrirá en este trabajo es la prevención de accidentes en el área laboral del personal de la empresa por medio del plan de salud y seguridad ocupacional, permitiendo un mejor desenvolvimiento en las tareas a realizar e incluir dichos costos que este aspecto conlleva para la realización de los montajes.

Los peligros a los que actualmente el personal está expuesto son diversos, ya que los montajes suelen desarrollarse en tres condiciones generales: trabajos en caliente, trabajos en altura y trabajos en espacios confinados, por lo que las medidas de mitigación y las buenas prácticas de salud y seguridad ocupacional son de vital importancia para la prevención de los accidentes laborales.

Actualmente el personal se apega a los protocolos existentes en las diferentes plantas de producción por parte de nuestros clientes, sin embargo la supervisión, seguimiento y acompañamiento de las buenas prácticas de seguridad se deben llevar a cabo por personal capacitado y dedicado a dichas tareas.

En la mayor parte de los montajes mecánicos y eléctricos industriales suele acompañar y apoyar una persona encargada de la salud y seguridad industrial, la cual se encarga de completar los diferentes permisos de trabajo y a su vez apoya directamente en la comunicación con el personal de salud y seguridad en la planta de nuestros clientes para presentar evidencia y seguimiento de las diferentes normas y buenas prácticas que se llevan a cabo.

El plan de salud y seguridad ocupacional se desarrollará en las siguientes fases:

- Fase 1: documentación

En esta etapa se debe recopilar todas las referencias posibles y documentación legal avalada en Guatemala para la elaboración de planes de salud y seguridad ocupacional, para la cual se buscará en los diferentes medios y sitios digitales y diferentes documentos que puedan apoyar y respaldar las actividades que la empresa lleva a cabo actualmente. Se tiene un estimado de 60 días para la realización de dicha fase.

- Fase 2: análisis

En este proceso se debe analizar la documentación recolectada con el fin de establecer los puestos que se estudiarán, y definir la estructura que llevará el plan de salud y seguridad ocupacional, se debe escoger los puestos estratégicos que apoyaran como encargados o responsables del plan a llevar a cabo. Para la realización de dicha etapa se tiene un estimado de 50 días.

- Fase 3: ejecución y desarrollo del plan de salud y seguridad ocupacional

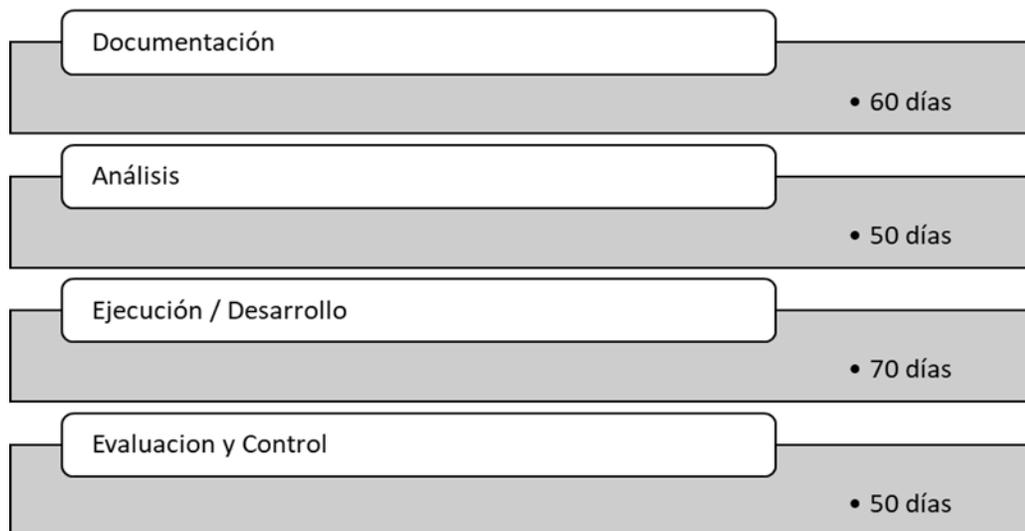
Una vez analizadas y comprendidas las tareas y actividades que lleva a cabo la empresa se procederán a establecer cada paso para completar el plan de salud y seguridad ocupacional, como la estructura organizacional que será la encargada del cumplimiento del mismo, también la matriz de riesgos, identificación de los peligros, medidas para mitigar los riesgos identificados y se debe velar porque el plan a elaborar sea acorde a lo establecido según las leyes guatemaltecas. Se tiene un estimado de 70 días para la realización de la fase.

- Fase 4: evaluación y control

En dicha fase tomará en cuenta los formatos previamente establecidos para las charlas y capacitaciones del personal sobre salud y seguridad ocupacional, así mismo la respectiva evaluación de las medidas de mitigación de los riesgos identificados y las oportunidades de mejora en las diferentes directrices previamente establecidas en plan elaborado. Para la realización de dicha etapa se tiene un estimado de 50 días.

El progreso de todas las fases tiene un tiempo estimado para su desarrollo de 230 días hábiles.

Figura 1. **Esquema de solución**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Salud y seguridad ocupacional en el mundo

La entidad rectora en el mundo referente a lo referido a la salud y también a la seguridad se define como OIT, por sus siglas (Organización Internacional del Trabajo), esta tiene como meta ser justos y defender los derechos específicamente los centros de trabajo; para así velar por el crecimiento de las empresas que genere empleos dignos y con condiciones decentes, tanto laborales como económicas, que permitan a las diferentes personas alcanzar un progreso y ser prósperas y a su vez poder desarrollar capacidades que les permita identificar los diferentes riesgos y peligros y aprender a mitigarlos o controlarlos.

7.2. Definiciones generales

- ¿Qué es salud ocupacional?

Es la encargada de llevar a cabo la planificación, control y análisis de todas aquellas actividades que tiene como objetivo preservar y progresar la salud de los colaboradores.

- ¿Qué es seguridad ocupacional?

Son aquellas medidas que se implementan para identificar diversos riesgos para luego, proponer las medidas de mitigación.

- ¿Qué es peligro?

En términos de seguridad industrial, se define como aquella situación que tiene la capacidad de causar un daño.

- ¿Qué es riesgo?

Se puede definir como las consecuencias que conlleva el realizar una mala práctica en la ejecución de una actividad.

- Diferencia entre peligro y riesgo

El peligro se determina por el entorno, que tan capaz es el escenario para generar una probabilidad de dañar, mientras que el riesgo se origina mediante una acción mal ejecutada que desencadena en un daño.

7.3. Análisis y evaluación de riesgos

Un análisis de riesgos laborales permitirá a una compañía reconocer los riesgos que se encuentran latentes frente a su personal y a su vez, le permite implementar los instrumentos o medidas necesarias que puedan evitar o disminuir dichos riesgos.

La evaluación de riesgos se define como una serie de pasos que permiten identificar las causas de accidente laborales, clasificar el nivel de riesgo expuesto y así proceder a realizar un análisis y tomar decisiones para desarrollar acciones correctivas y/o preventivas.

7.4. Tipos de riesgos laborales

La UNIR (2021) menciona que los tipos de riesgos laborales se clasifican en seis, los cuales son:

- Riesgos físicos

Estos riesgos físicos, se clasifican en los siguientes:

- Ruido

Son todas aquellas fuentes de ruido en la industria de las cuales hay que destacar los trabajos de construcción. Entre los posibles efectos que estos pueden llegar a ocasionar son, problemas de comunicación, disminución en la concentración, variación en el rendimiento laboral, sordera, taquicardia y un considerable aumento en la tensión arterial.

- Vibración

Hace referencia a toda aquella maquinaria, herramienta y vehículos que causen vibraciones. Entre los posibles efectos que este puede llegar a ocasionar son, lumbalgias, calambres, disminución en la fuerza de agarre, lesión en codos y muñecas, entre otros.

- Radiación no ionizante

Es aquella incapaz de generar un fenómeno de ionización. Este tipo se clasifica en: radiación ultravioleta, radiación infrarroja, microondas y radiofrecuencias y radiación láser.

- Radiación ionizante

Esta es capaz de hacer efecto sobre el cuerpo humano el cual puede llegar a causar alteraciones en la célula y tejidos.

- Temperatura y humedad

En casi todas las operaciones a nivel industrial se trabaja bajo condiciones severas de humedad y calor. Los posibles efectos que estos pueden ocasionar son, malestar general, congelación de alguna parte del cuerpo, fallecimiento por paro cardíaco, calambres, agotamiento, quemaduras entre otros.

- Riesgos mecánicos

Esta incluye lo que es el atrapamiento en máquinas, así como contacto eléctrico, contacto con fluidos, cortes y contacto con partículas. Por lo que se recomienda siempre antes de utilizar herramientas y equipos, revisar si los funcionamientos de las mismas están en óptimas condiciones para utilizarse.

- Riesgos químicos

Todos los contaminantes químicos que están presentes en casi todos los procesos y actividades industriales, de estos podemos hacer mención de los siguientes, las pinturas de tipo industrial, la elaboración de plaguicidas, en la combustión de los hornos, motores y calderas industriales, entre otros.

Estos generan como efectos lo siguiente:

- Corrosión

- Irritación
 - Asfixia
 - Neumoconióticos
 - Reacciones alérgicas
 - Cáncer
 - Tóxicos sistémicos
- Riesgos biológicos

Estos riesgos pueden llegar a ser biológicos, todas las sustancias que son derivadas de origen animal o vegetal, que se hacen presentes en los ambientes laborales, estos llegan a afectar negativamente a la salud del personal. Estos riesgos provocan efectos como, Hepatitis vírica, brucelosis, ántrax, SIDA, entre otros.

- Riesgos ergonómicos

Las posibles causas que provocan dichos riesgos son las malas posturas, el levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, entre otros.

- Riesgos psicosociales

Los riesgos psicosociales pueden llegar a afectar a la salud del trabajador y a la organización. Como factores está la automatización, el apremio de tiempo y la falta de identificación con las tareas a realizar. Como efectos que estos causan están, fatiga, alteraciones visuales, estrés, entre otros.

En base a lo mencionado anteriormente, indica un séptimo tipo de riesgo laboral, el cual es el riesgo ambiental (School, 2020).

- **Riesgos ambientales**

Estos son los únicos a los cuales no se les puede llevar un control ya que la probabilidad que estos se hagan presentes es muy baja. Para este tipo de riesgos ambientales hace referencia a lo que son desastres naturales.

7.5. Condiciones inseguras

Una condición insegura se define como los riesgos o peligros que existen en el trabajo, los cuales requieren medidas preventivas para no caer en una situación lamentable, dichas condiciones inseguras se propician en una compañía por falta de compromiso y seguridad en donde se desarrollan los trabajos.

7.6. Ergonomía

Es el conjunto de disciplinas y técnicas orientadas a lograr la adaptación de los elementos y medios de trabajo al hombre, que tiene como finalidad hacer más efectiva las acciones humanas, evitando la posible fatiga, lesiones, enfermedades ocupacionales y accidentes laborales; según lo cual se puede afirmar que los medios de trabajo (herramientas, máquinas, equipos) se deben mantener en condiciones apropiadas para que el personal ejecute de manera óptima sus labores.

7.7. Accidente de trabajo

Se especifica como accidente a todo acontecimiento no deseado que resulta en daño físico a las personas, daño a la propiedad o pérdida en los procesos, que resulta del contacto con una sustancia o fuente de energía por

sobre la resistencia del cuerpo o estructura. En el mismo sentido un cuasi accidente, también llamado incidente, es definido por el mismo autor como todo acontecimiento no deseado que bajo condiciones levemente diferentes pudo haber resultado en daño físico a las personas, daño a la propiedad o pérdida en los procesos.

7.8. Necesidad empresarial de un plan de salud y seguridad ocupacional

Estructurar un plan como tal, radica en la importancia de este para desarrollar actividades específicas, además de la importancia que se le dé entre el personal involucrado, esto permitirá un óptimo desempeño y compromiso firme por parte de los involucrados para proceder de manera adecuada al momento de realizar alguna tarea que se clasifique como actividad de alto riesgo.

7.9. El control y la seguridad industria El control y la seguridad industrial

Estos procesos son relevantes debido a que brindan el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas y reflejan el impacto que estas han tenido en las actividades del día a día, así mismo se busca respaldar todo como lo muestra el Acuerdo Gubernativo número 229-2014 con sus reformas en el Acuerdo Gubernativo número 179-2022.

7.10. Factores que afectan la seguridad

Entre las causas que presentan accidentes en los trabajos se puede mencionar, la maquinaria con desperfectos para operar, materiales inadecuados para la finalidad requerida, procedimientos sin supervisión y mal ejecutados,

talleres sin mantenimiento adecuado y con condiciones inseguras sin control, sin embargo, entre los factores más relevantes están:

- Gestión administrativa

Radica en contar con un manual que cubra tanto la salud y también la seguridad ocupacional donde los diferentes trabajadores tengan accesibilidad y consigan asesorarse en procedimientos poco comunes o en los que no se cuente con amplia experiencia para su desarrollo.

- Equipo técnico

Entre lo que se puede mencionar está la maquinaria en un estado deteriorado, provocando una serie de exposición de riesgos que normalmente culminan con la presencia de accidentes.

7.11. ¿Qué es una matriz de riesgo?

Es una herramienta que se utiliza para poder analizar aquellos riesgos presentes en el área de trabajo, al completar dicha herramienta se podrá determinar el nivel de dicho riesgo.

7.12. Entidades y dependencias del estado, autónomas y descentralizadas

Para la adecuada interpretación del contenido y lo que constituye un plan de salud y seguridad, se resalta el establecer y detallar las siguientes siglas:

- CONASSO: Consejo Nacional de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

- SSO: salud y seguridad ocupacional
- INTECAP: Instituto Técnico de Capacitación y Productividad
- ANSI: Instituto Nacional Americano de Estándares
- NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.

7.13. Objetivos de la salud y seguridad ocupacional

La finalidad de esta área relevante de hoy en día en las entidades involucradas es tratar la problemática que se deriva del ambiente laboral en relación a la seguridad, entre los cuales cubre la raíz de los accidentes en las actividades laborales, la prevención y aquellas responsabilidades que conllevan.

La salud y seguridad laboral constituye una disciplina que es amplia, la cual debe de atender a lo siguiente:

- Debe prevenir y proteger a todos los colaboradores asegurándose que estén protegidos en cada frente de trabajo, abarcando los diferentes riesgos.
- Desarrollar y crear ambientes de trabajo que sean adecuados para la reducción de accidentes, todo esto por medio de prevención ante una mala iluminación, polvo, altos ruidos, riesgo ante vibraciones, malas condiciones de temperatura, factores malos de humedad, entre otros.
- Dar conocimiento sobre todas aquellas innovaciones alcanzadas en las áreas involucradas con la finalidad de prevenir accidentes dentro del trabajo.

7.14. Ventajas de implementar medidas que preserven la salud y seguridad en el trabajo (SST)

Los beneficios o ventajas de esta rama en las empresas hoy en día son importantes, con la llegada de la pandemia, lo relacionado a la salud y seguridad en los trabajos va en aumento por parte de cierta exigencia de clientes, mismos colaboradores y el mismo gobierno de Guatemala. Esta rama en la actualidad tiene un sin fin de beneficios de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Un buen valor y prestigio de la marca
- Una amplia confianza para los inversores
- Reducción de costes por accidentes y enfermedades laborales
- Mayor productividad
- Mayor compromiso y gran motivación del personal
- Responsabilidad social corporativa
- Mayor rentabilidad
- Certificaciones más constantes.

7.15. Salud en centros laborales

Se puede entender la salud en los centros laborales, tal como lo plantea la Organización Mundial de la Salud, la salud se desarrolla y se mantiene por una acción recíproca entre el genotipo y el medio total. Como el medio ambiente de trabajo constituye una parte importante del medio total en que vive el hombre, la salud depende en gran medida de las condiciones del trabajo.

7.16. Obligaciones del trabajador

Todo trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica. Así mismo está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

7.17. Prohibiciones a los trabajadores

“Se prohíbe a los trabajadores, en concordancia con el sistema de alertas sanitarias y disposiciones sanitarias que sean emitidas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y de conformidad con las disposiciones establecidas en este Acuerdo Gubernativo” (Acuerdo Gubernativo 179-2022, 2022).

- Ejecutar actos tendientes a impedir que se cumplan las medidas de Salud y Seguridad Ocupacional en las operaciones y procesos de trabajo.
- Destruir los equipos de protección personal o no usarlos como se debe.
- Dañar, destruir, ocultar o remover los afiches, carteles y otros medios visuales diseñados para crear y fomentar una cultura de prevención y control del contagio del SARS COV-2.
- Realizar su trabajo sin el debido equipo de protección personal proporcionado por el empleador.

7.18. Comité de SSO

Es la organización que tiene como prioridad el control, vigilancia de aquellos riesgos laborales, mediante la aplicación y ejecución de los planes, programas y las políticas de SSO, impulsando las buenas prácticas de ejecución de las actividades requeridas según los peligros y riesgos que se puedan identificar en la zona de trabajo.

7.19. ¿Cómo se integra un comité de SSO?

Dicho comité estará conformado con la igualdad de representantes tanto del lado del empleador como el de los trabajadores, seleccionados estratégicamente. Dicha integración será en base al artículo 10 del acuerdo y siguiendo lo estipulado en el artículo 5 del acuerdo Ministerial del Ministerio de trabajo y Previsión Social número 23-2017, el manual de Constitución, la Organización y Fundamento de los Comités Bipartitos de Salud y Seguridad Ocupacional(Acuerdo Gubernativo 229-2014, 2014).

7.20. ¿Cómo se constituye el comité de SSO?

Este comité necesita de la presencia de los siguientes integrantes, quienes deben de subscribirse por medio de acta constitutiva, detallando los siguientes cargos:

- Coordinador
- Secretario
- Vocales

Ya constituido el comité, el empleador deberá de registrarlo en el departamento de Salud y Seguridad ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, de la cual debe de presentar la siguiente documentación necesaria y solicitada:

- Libro de actas
- Presentar de forma escrita, el nombre de las personas que integran el comité
- Fotocopias de las Patentes de Comercio
- Número de trabajadores
- Número Patronal del Registro del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
- Llenar el formulario de notificación del Comité de SSO.

7.21. Elaboración del plan de salud y seguridad ocupacional

En el plan a elaborar se utilizarán las estrategias: La primera será el método de observación, la cual consistirá en, por medio de las visitas de campo, visualizar las actividades involucradas en los montajes mecánicos y eléctricos industriales, posterior a ello, se procederá a identificar los puestos laborales según el organigrama empresarial, con dicha información se iniciará a identificar riesgos y a clasificar los grupos homogéneos de exposición, dicha clasificación se realizará por puestos de trabajo para completar las matrices propuestas y realizar dicho plan, se podrá proponer medidas de mitigación necesarias según los riesgos identificados, por último se establecerá el plan de seguimiento que consistirá en estrategias de implementación, evaluación y control del mismo.

7.22. Partes del plan de salud y seguridad ocupacional

- Base legal

El plan realizado debe respaldarse con el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus respectivas reformas, debido a que es el documento vigente actualmente por las leyes guatemaltecas para establecer dicho plan.

- Funciones

En dicha parte se establecerán las funciones del monitor de salud y seguridad ocupacional, así como las atribuciones que tendrá el comité establecido para implementación, seguimiento y control del plan.

- Matriz de riesgos

Dicho formato se completa la información recolectada de las visitas de campo, en las cuales ya se identificaron las actividades requeridas para los montajes y a su vez se establecen los grupos homogéneos de exposición, lo cual permitirá proponer las medidas de mitigación de los riesgos identificados.

- Adicionales

Además de los documentos antes mencionados se debe complementar lo siguiente:

- Perfil de riesgo de los puestos de trabajo
- Sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores

- Sistema de vigilancia epidemiológica de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.
- Programación y metodología para la información, educación y comunicación de las medidas preventivas de accidentes y enfermedades profesionales.
- Disponer de botiquín portátil y accesible, de conformidad con la normativa establecida.

7.23. Proceso de autorización

Para el proceso de autorización del plan de salud y seguridad ocupacional se debe completar el proceso establecido; al finalizar el plan según el Acuerdo Gubernativo 229-2014, se procede a contactar un médico registrado y autorizado por el Ministerio de trabajo que revise dicho plan, el médico lo revisará y solicitará las correcciones correspondientes al caso, luego hacer las correcciones solicitadas, se procederá a firmar y sellar dicho plan.

Posterior a ello, ingresar a la página del Ministerio de trabajo y previsión social, en el apartado de COVID-19 SSO en la cual debe generar un establecimiento se crea un usuario y contraseña para posteriormente completar la información y papelería solicitada para crear el establecimiento, solicitarán, por ejemplo, el número de NIT, la razón social, una declaración jurada con firma del representante legal o propietario del establecimiento, dicha declaración debe estar firmada y legalizada por un notario, además de ello se debe subir la inscripción del monitor con sus respectivos diplomas que respalden y acrediten su conocimiento sobre la salud y seguridad ocupacional, posterior a ello se debe adjuntar el plan de salud y seguridad ocupacional previamente realizado con su respectiva firma y sello del médico autorizado, además del documento estratégico sobre protocolo de contra COVID-19, entre otros.

Finalmente, después de cargada la documentación, se procede a enviar la papelería y posterior a cinco días hábiles le notificarán si debe realizar alguna corrección o rectificación de algún documento, en caso contrario procederán con la autorización respectiva, brindando como respaldo un código QR.

7.24. Plan de acción

El proceso de ejecución y control surge después de autorizado el plan de propuesto, ya que se procede a establecer la planificación de capacitaciones respectivas dirigidas a todos los involucrados, luego se procede a completar los formatos previamente establecidos para la creación de evidencia y respaldo de las actividades, así mismo se procede a establecer responsables y enfocarse en crear un pensamiento que promueva tanto la salud como la seguridad, procurando que quede debidamente evidenciado todo lo programado, también se debe buscar los medios y las tácticas más adecuadas para que cada persona comprenda y tome las responsabilidades del caso, así facilitarán las buenas prácticas.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

2. MARCO TEÓRICO

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Recopilación de datos

3.1.1. Información básica de la empresa

3.1.2. Organigrama

3.1.3. Clasificación de proyectos

3.1.4. Obtención data histórica

3.2. Actividades previas al desarrollo de proyectos

3.2.1. Actividades previas administrativas

3.2.2. Actividades previas en campo

3.3. Desarrollo de proyectos

3.3.1. Actividades por puesto de trabajo

3.4. Identificación de riesgos

- 3.4.1. Matriz de riesgos
- 3.4.2. Propuestas para mitigar riesgos
- 3.4.3. EPP sugerido

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- 4.1. Análisis
 - 4.1.1. Desarrollo de propuestas
- 4.2. Implementación
 - 4.2.1. Aplicación del Plan de SSO
 - 4.2.2. Sistema de documentación y registro
 - 4.2.3. Programa de capacitaciones
 - 4.2.4. Miembros de comité encargado
 - 4.2.5. Evidencia fotográfica

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- 5.1. Sistema de control
 - 5.1.1. Análisis de implementación

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizará para elaborar la investigación toma en cuenta diferentes factores para su desarrollo.

9.1. Características del estudio

El estudio tendrá características que se destacan por brindar cierto tipo de lineamientos que nos brindará un mejor encauzamiento.

9.2. Enfoque

El presente trabajo de graduación tiene un enfoque mixto ya que está basado en la identificación de riesgos potenciales que puedan ocasionar en el área de trabajo, todo esto con el fin de prevenir accidentes de diferente magnitud, promoviendo el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas según ley que generen una cultura de trabajo preventiva y adecuada para la ejecución de los proyectos.

9.3. Alcance

El alcance de la investigación será tipo descriptivo, ya que tiene como objetivo recolectar información sobre las diferentes actividades llevadas a cabo por parte de los diferentes puestos de trabajo establecidos por la empresa respectiva, evaluar dichas actividades y establecer por medio de ello un plan de salud y seguridad formalmente establecido, cuya finalidad sea la prevención de

accidentes dentro del área laboral y a su vez promueva buenas prácticas de seguridad industrial brindando adecuadas técnicas de desarrollo de tareas.

9.4. Diseño

El diseño adoptado será no experimental ya que la información será obtenida por medio de investigación y visitas de campo, la cual se tomará como base para la formulación del Plan de salud y seguridad ocupacional, la revisión de documentos relacionados a las actividades que se llevan a cabo según el giro de negocio de la empresa, esto permitirá establecer las matrices de riesgo para identificarlos y así poder generar las propuestas para mitigarlos.

9.5. Unidad de análisis

La unidad de análisis serán los puestos de trabajo designados según organigrama empresarial, de los cuales se obtendrán una serie de actividades que llevan a cabo para la ejecución de montajes de equipos mecánicos y eléctricos industriales.

9.6. Variables

A continuación, se presenta la operatividad de variables.

Tabla I. Operatividad de variables

Variab les	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores
Evaluación de riesgos, por puesto de trabajo	Análisis que busca detectar los riesgos presentes en los puestos de trabajo	Elaboración de un plan de salud y seguridad ocupacional apegado a las actividades desarrolladas por parte de la empresa	Cumplir como mínimo con el 90 % de las partes que rigen un plan de salud y seguridad ocupacional
Formato de aplicación	Estudio por medio de matriz construida los riesgos detectados	Identificación de riesgos laborales en campo para construcción de matriz y comparar con las normas establecidas en Guatemala	Cumplir como mínimo el 90 % de las normas establecidas en Guatemala
Documento con posibles medidas de mitigación acorde a los riesgos presentes.	Conjunto de normas que rigen las buenas prácticas de seguridad para llevar a cabo una actividad de manera óptima y segura.	Especificaciones de cómo llevar a cabo las buenas prácticas de seguridad en el entorno que se requieran.	Cumplir con el 95 % de las normativas requeridas para mitigar riesgos detectados
• Definir formato con indicadores propuestos.	Métricas establecidas para el cumplimiento de metas y requerimientos básicos	Datos requeridos en un tiempo estipulado los cuales son medibles y cuantificables	Cumplir con el 95 % de los indicadores establecidos

Continuación tabla I.

Documento formal para validación y cumplimiento acorde a la ley.	Formato establecido por las entidades reguladoras de la seguridad para plasmar un plan de salud y seguridad ocupacional	Archivo de datos que especifica el estudio de peligros y riesgos y sus medidas de mitigación respectivas para la correcta ejecución de las actividades.	Elaborar una programación de capacitación que cubra el 100 % las áreas de la empresa
--	---	---	--

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

9.7. Fases del estudio

A continuación, se describen las fases en las cuales se divide el desarrollo de la investigación.

- Fase 1: documentación

En esta etapa se debe revisar la documentación relacionada a las actividades recurrentes a llevar a cabo en cada puesto de trabajo, para la investigación y desarrollo del plan de salud y seguridad ocupacional, esta documentación es un punto estratégico para el desarrollo de la investigación, la información se recopilará de manera física y digital, tomando en cuenta las diferentes fuentes existentes que tienen relación con los montajes de equipos mecánicos y eléctricos industriales, se tomarán en cuenta fuentes de 3 a 5 años atrás para definir las actividades recurrentes.

- Fase 2: análisis

Para esta etapa se llevará a cabo un proceso meticuloso, ya que, al recopilar y establecer las actividades recurrentes por puesto de trabajo, se debe filtrar la información y establecer qué documentación será tomada en cuenta para posteriormente analizar cada puesto de trabajo, además de ello, se debe realizar una comparación de los archivos proporcionados y los resultados obtenidos por medio de las visitas programadas, se tiene estipulado realizar 5 visitas, divididas en 2 visitas para el área administrativa y recopilación de datos y 3 visitas en campo en los diferentes proyectos que se estén ejecutando, para las cuales se deben programar de manera adecuada para no interferir en las labores y compromisos que adquiera la empresa con sus clientes; todo esto con el objetivo de establecer un análisis certero de lo que se realiza en la actualidad.

- Fase 3: ejecución y desarrollo del plan de salud y seguridad ocupacional

Esta fase es la cúspide del trabajo a desarrollar, en dicha parte se realizarán los diferentes diagnósticos de actividades previas al desarrollo de los proyectos de montajes, el diagnóstico de las actividades para desarrollar para formar las matrices de riesgo por puesto de trabajo identificando los peligros presentes en las diferentes actividades, posterior a ello sería establecer las medidas de mitigación de los peligros según su clasificación, cabe mencionar que esto se debe apegar a las normas vigentes en Guatemala con respecto a la salud y seguridad ocupacional.

- Fase 4: evaluación y control

Para esta última fase se requiere definir los métodos de control para evaluar la aplicabilidad de las medidas de mitigación, concretar ventajas y desventajas y

sobre todo establecer en qué parte del proceso se deben realizar estas métricas para obtener una evaluación certera.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se realizarán visitas calendarizadas acorde a los compromisos de la empresa con el fin de establecer formalmente las actividades que llevan a cabo por cada puesto de trabajo en los proyectos de montajes mecánicos y eléctricos industriales, tomando en cuentas diferentes etapas y condiciones específicas que se deban tomar en cuenta para el desarrollo de dicho trabajo de investigación.

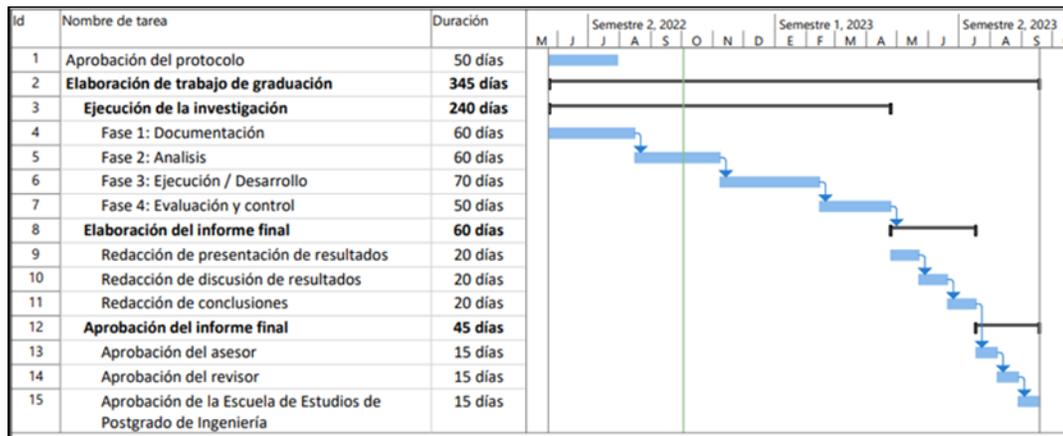
A partir de definir las actividades por puesto de trabajo, determinando los riesgos latentes, se procede a realizar las matrices de riesgo para analizar dicha información apoyándose en la documentación recolectada y filtrada de manera estratégica tomando en cuenta en dicho análisis las actividades previas (si afectan el desarrollo) de los proyectos.

Al tener las matrices de riesgo establecidas se procede a clasificar los riesgos identificados para posteriormente proponer las medidas de mitigación apoyándose en las normativas de ley establecidas y las buenas prácticas de salud y seguridad ocupacional aplicadas en el giro de negocio actualmente analizado.

Con toda la información obtenida se estructurará un plan de salud y seguridad ocupacional, en el cual se establecerá las normativas aplicadas a la empresa para la prevención de accidentes en el área de trabajo de los diferentes proyectos a desarrollar, estableciendo puntos de control estratégicos que nos brinde información sobre la viabilidad de las medidas de mitigación previamente establecidas, todo esto apoyando con diferentes formatos diseñados para lo requerido.

11. CRONOGRAMA

Tabla II. Cronograma de investigación



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

12.1. Presupuesto

A continuación, se detalla el presupuesto estimado para llevar a cabo la implementación del Plan de SSO en la empresa de montajes mecánicos y eléctricos industriales:

Tabla III. Presupuesto

	Item	Cantidad	Costos (Q)	Fuente de financiamiento
Recurso humano	Asesor	1	Q 0.00	No aplica
	Investigador	1	Q 0.00	No aplica
	Personal operativo de la empresa	15	Q 0.00	No aplica
Recursos materiales	Útiles y papelería	1	Q 600.00	Propia
Recursos físicos	Gasolina	-	Q 800.00	Propia
Recursos tecnológicos	Computadora	1	Q 7,500.00	Propia
	Internet	-	Q 450.00	Propia
Equipo	No aplica	-	Q 0.00	No aplica

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

El presupuesto será cubierto por el investigador en un 100 %, siendo esta una suma total de Q. 9,350.00.

13. REFERENCIAS

1. Acuerdo Gubernativo 179-2022. Reglamento Sobre las Medidas de Prevención para Mitigar el Contagio de SARS COV-2 en los Centros de Trabajo. Diario de Centroamérica. Guatemala. 20 de julio de 2022.
2. Acuerdo Gubernativo 229-2014. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Diario de Centroamérica. Guatemala. 08 de agosto 2014.
3. Agexport. (2019). *Salud y seguridad ocupacional: 3 paso para registrar al monitor de salud de la empresa*. Guatemala: Autor. Recuperado de <https://www.competitividad.gt/wp-content/uploads/Monitor-Laboral-abril-2019-F.pdf>
4. Catalán, F. A, (2017). *Análisis y prevención de riesgos e implementación de un sistema de seguridad industrial, en una planta de extrusión de tubería PVC, basado en la norma OHSAS 18000* (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/94669304.pdf>.
5. Covao (14 de enero, 2009). Salud e higiene ocupacional. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://sites.google.com/site/covaoelectronica/fund-electronica/unidades-de-estudio/materia-i-examen-parcial-i-trimestre->

1?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1.

6. Gálvez, D. M. (2016). *Gestión de la salud y seguridad ocupacional para la planta de facilidades mecánicas ASME, perteneciente a la empresa de servicios técnicos petroleros SERTECPET S.A.* (Tesis de maestría). Escuela Politécnica Nacional, Ecuador. Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16654/1/CD-7267.pdf>.
7. Heberto, J. (28 de septiembre, 2019). *Peligro y riesgo, diferencia y relación.* [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/peligro-y-riesgo-diferencia-y-relacion/#:~:text=Es%20la%20correlaci%C3%B3n%20de%20la,da%C3%B1ar%20al%20centro%20de%20trabajo>.
8. La Universidad en Internet. (03 de noviembre, 2021). Riesgos Laborales en el Trabajo: ¿Qué tipos existen? [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>.
9. López, W. E. (2014). *Déficit de la gestión técnica de seguridad y salud en el trabajo de la universidad estatal del sur de Manabí en el periodo 2012-2013* (Tesis de maestría). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7596/1/TESIS%20EDUARDO%20LOPEZ%20VELEZ.pdf>.
10. Morales, J. P. (2014). *Propuesta de un diseño de plan de salud y*

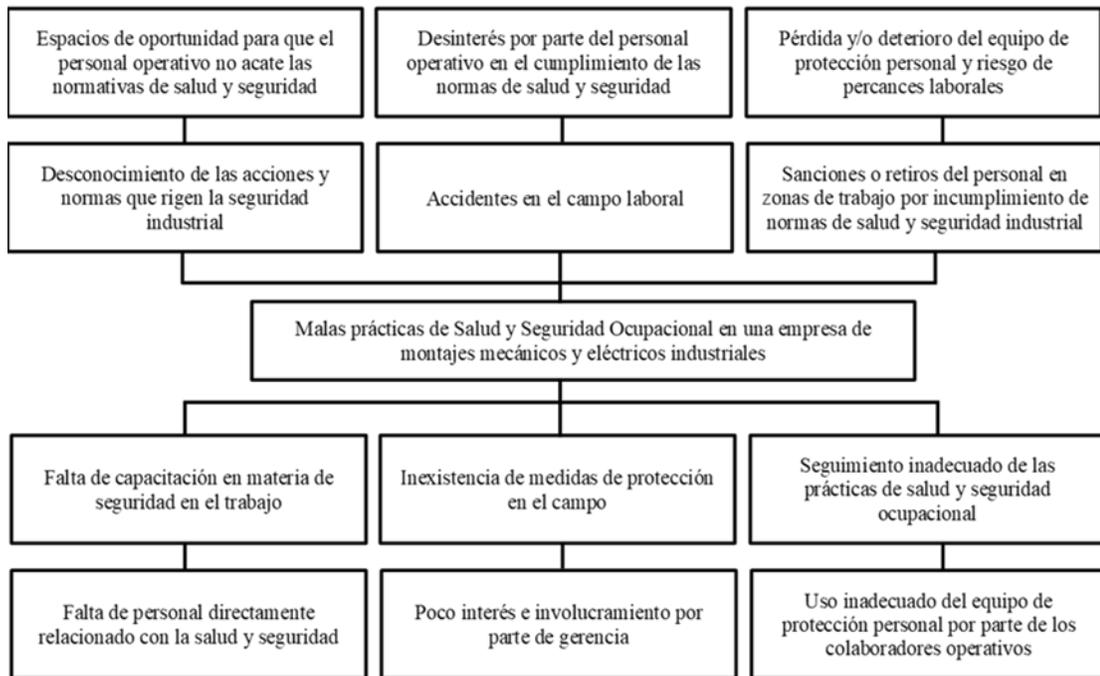
seguridad ocupacional en la fábrica Ladrillosa S.A. en la ciudad de azogues-vía biblián sector panamericana (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6997/1/UPS-CT003660.pdf>.

11. Mosqueira, H. (2016). *Diseño de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para industria de plásticos – procomsac* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-trujillo/investigacion-y-tesis-i/tesis-maestria-hernan-mosqueira-arce-unt/20981655>.
12. Sandoval, A. J. (2017). *Propuesta e implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y gestión ambiental en la estación de servicios la esperanza enfocado en las normas peruanas* (Tesis de maestría). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú. Recuperado de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2005/1/TM_SandovalCarrascoAlex.pdf.
13. School, S. B. (10 de septiembre, 2020). Riesgos laborales: los siete tipos de riesgos que existen en el trabajo. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://escuelaselect.com/siete-tipos-riesgos-laborales/>.
14. Venegas, J. S. (2010). *Plan para la implementación de un sistema de salud y seguridad ocupacional en la empresa EMBOMACHALA S.A.* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesiana,

Ecuador. Recuperado de
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2639/13/UPS-CT002225.pdf>.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Problema	Malas prácticas de Salud y Seguridad Ocupacional en una empresa de montajes mecánicos y eléctricos industriales. Descripción: La empresa dedicada a montajes de equipos mecánicos y eléctricos industriales no posee un plan de seguridad y salud ocupacional oficial y definido, ya que actualmente busca apegarse a las normas establecidas por las plantas en que se trabajan (clientes).				
Preguntas de Investigación: Pregunta Central	Objetivos: Objetivo General	Variables: Variable Dependiente:	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
• ¿Cómo llevar a cabo un plan de salud y seguridad ocupacional para la prevención de accidentes laborales en una empresa de montajes de equipos mecánicos y eléctricos industriales?	• Elaborar un plan de salud y seguridad Ocupacional para la prevención de accidentes en una empresa de montajes mecánicos y eléctricos industriales.	• Evaluación de riesgos por puesto de trabajo	Cumplir como mínimo con el 90% de las partes que rigen un plan de salud y seguridad ocupacional	Revisión Documental relacionada	Realización del plan de salud y seguridad ocupacional en base a los documentos legalmente establecidos por Guatemala
Preguntas Auxiliares:	Objetivos Específicos:	Variables Independientes:	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
• ¿Qué herramienta utilizara para determinar los riesgos expuestos por puesto de trabajo?	• Hacer la matriz de riesgos por puesto de trabajo en la empresa.	• Formato de aplicación	Cumplir como mínimo el 90% de las normas establecidas en Guatemala	Análisis de actividades por medio de visitas en campo	Comparativa entre las actividades realizadas y normativas establecidas para definir los procedimientos correctos
• ¿Cómo manejará los riesgos detectados en cada puesto de trabajo?	• Definir las medidas de mitigación de los riesgos detectados por puesto de trabajo.	• Documento con posibles medidas de mitigación acorde a los riesgos presentes.	Cumplir con el 95% de las normativas requeridas para mitigar riesgos detectados	Revisión documental respaldado por visitas de campo para establecer las medidas adecuadas	Mediante la revisión documental de los documentos legales de Guatemala directamente relacionados
• ¿Cómo evaluará las medidas de mitigación de riesgos propuestas?	• Establecer indicadores de gestión de salud y seguridad industrial.	• Definir formato con indicadores propuestos.	Cumplir con el 95% de los indicadores establecidos	Revisión conjunta para verificar el establecimiento de los indicadores adecuados	Establecimiento y seguimiento por parte del personal con respecto al cumplimiento de los indicadores
• ¿Qué debe hacer para establecer formalmente el plan de salud y seguridad ocupacional?	• Determinar el esquema del documento oficial para autorización del ministerio de trabajo.	• Documento formal para validación y cumplimiento acorde a la ley.	Elaborar una programación de capacitación que cubra el 100% las áreas de la empresa	Capitaciones	Difundir documento establecido para el involucramiento de todo el personal de la empresa

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.