



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PROGRAMA DE REDUCCIÓN ACCIDENTES  
LABORALES, BAJO EL ACUERDO GUATEMALTECO 229-2014 Y SUS REFORMAS 33-  
2016 EN UNA EMPRESA DE OBRA CIVIL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA  
CIUDAD DE GUATEMALA**

**Luis Angel Orantes Garcia**

Asesorado por el Msc. Ing. Carlos Ernesto Nájera

Guatemala, abril de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PROGRAMA DE REDUCCIÓN ACCIDENTES  
LABORALES, BAJO EL ACUERDO GUATEMALTECO 229-2014 Y SUS REFORMAS 33-  
2016 EN UNA EMPRESA DE OBRA CIVIL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA  
CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LUIS ANGEL ORANTES GARCIA**

ASESORADO POR EL MSC. ING. CARLOS ERNESTO NAJERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Ing. 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**

DECANO	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
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 PROGRAMA DE REDUCCIÓN ACCIDENTES  
LABORALES, BAJO EL ACUERDO GUATEMALTECO 229-2014 Y SUS REFORMAS 33-  
2016 EN UNA EMPRESA DE OBRA CIVIL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA  
CIUDAD DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 31 de julio de 2021.

**Luis Angel Orantes Garcia**



**EEPFI-PP-0342-2022**  
Guatemala, 14 de enero 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: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE REDUCCIÓN ACCIDENTES LABORALES, BAJO EL ACUERDO GUATEMALTECO 229 2014 Y SUS REFORMAS 33 2016 EN UNA EMPRESA DE OBRA CIVIL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN 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 **Luis Angel Orantes Garcia** carné número **201314126**, 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"*

Mtro. Carlos Ernesto Nájera Coronado  
Asesor(a)

Carlos Ernesto  
Nájera Coronado  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Colegiado No. 13589

Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval  
Coordinador(a) de Maestría



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





EEP-EIMI-0342-2022

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: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE REDUCCIÓN ACCIDENTES LABORALES, BAJO EL ACUERDO GUATEMALTECO 229 2014 Y SUS REFORMAS 33 2016 EN UNA EMPRESA DE OBRA CIVIL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Angel Orantes Garcia**, 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, enero de 2022

LNG.DECANATO.OI.280.2022

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 PROGRAMA DE REDUCCIÓN ACCIDENTES LABORALES, BAJO EL ACUERDO GUATEMALTECO 229-2014 Y SUS REFORMAS 33-2016 EN UNA EMPRESA DE OBRA CIVIL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por: **Luis Angel Orantes Garcia**, 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, abril de 2022

AACE/gaoc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios**

Por darme la guía, y entereza para lograr mis metas

**Mis padres**

Por darme el apoyo incondicional, esforzándose cada día para que pueda lograr mis objetivos.

**Mis hermanos**

Héctor y Dennisse Orantes García, por siempre animarme a seguir adelante.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser la fuente de conocimiento, que junto al plantel de catedráticos me permitieron tener un crecimiento humano y profesional
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser la facultad que me acogió, durante mi etapa estudiantil.
<b>Mis amigos</b>	Por estar presente en cada momento de alegrías y en momentos difíciles; que juntos superamos.
<b>Mi asesor</b>	Msc. Ing. Carlos Nájera, por brindarme su conocimiento que me permite culminar mi trabajo de graduación.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
3.1. Contexto general .....	5
3.2. Descripción del problema .....	5
3.3. Formulación del problema .....	6
3.3.1. Pregunta central .....	6
3.3.2. Preguntas auxiliares .....	7
3.4. Delimitación del problema .....	7
3.4.1. Límite temporal .....	7
3.4.2. Límite geográfico .....	7
3.4.3. Límite espacial .....	8
3.5. Viabilidad .....	8
3.6. Consecuencias de la investigación.....	8
3.6.1. De realizarse.....	8
3.6.2. De no realizarse.....	9
4. JUSTIFICACIÓN .....	11

5.	OBJETIVOS.....	13
5.1.	General .....	13
5.2.	Específicos.....	13
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN .....	15
7.	MARCO TEÓRICO .....	17
7.1.	Antecedente empresarial .....	17
7.1.1.	Actividad y estructura organizacional .....	18
7.2.	Seguridad ocupacional y procesos de análisis.....	19
7.2.1.	Historia de seguridad ocupacional en Guatemala ...	19
7.2.2.	Leyes y normativos de SYSO en Guatemala .....	20
7.2.3.	Riesgo y peligro.....	21
7.2.4.	Severidad y probabilidad.....	23
7.2.5.	Accidente e incidente .....	24
7.2.6.	Análisis de accidentes e incidentes.....	25
7.2.7.	Equipos de protección personal .....	27
7.3.	Programa de seguridad ocupacional y matriz de riesgo.....	29
7.3.1.	Matriz de riesgo IPER .....	29
7.3.2.	Programa de seguridad ocupacional.....	30
7.3.3.	Política de seguridad ocupacional.....	30
7.3.4.	Organización empresarial.....	32
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	35
9.	METODOLOGÍA .....	37
9.1.	Características del estudio .....	37
9.2.	Unidades de análisis .....	38
9.3.	Variables e indicadores .....	39

9.4.	Fases del estudio .....	41
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	45
10.1.	Análisis estadístico .....	45
11.	CRONOGRAMA.....	47
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO .....	49
13.	REFERENCIAS.....	51
14.	APÉNDICES.....	55



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de empresa .....	18
2.	Pirámide de Bird.....	25
3.	Elementos de un sistema de gestión ocupacional .....	33
4.	Cronograma de actividades .....	47

### TABLAS

I.	Investigación de accidentes .....	27
II.	Cálculo de muestra .....	39
III.	Variables .....	39
IV.	Matriz de análisis de variables e indicadores .....	40
V.	Recursos necesarios para la investigación .....	50



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
$\sigma$	Desviación estándar
$e$	Error de la muestra
$Z$	Nivel de confianza
$n$	Tamaño de muestra en personas
$N$	Tamaño de población en personas





## GLOSARIO

<b>Ciclo PHVA</b>	Es el ciclo de planificar, hacer, verificar y actuar.
<b>Desviación estándar</b>	Es una medida de dispersión de una variable tomando un estándar como base comparativo.
<b>IGSS</b>	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
<b>IPER</b>	Identificación de peligros y evaluación de riesgos
<b>Peligro</b>	Es la causa o material que puede ocasionar un daño y es inherente al ambiente.
<b>Riesgo</b>	Probabilidad de ocurrencia que puede quebrantar el entorno y dañar físicamente a un ser vivo.
<b>SYSO</b>	Salud y seguridad ocupacional.



## **RESUMEN**

La siguiente investigación desarrolla un programa de seguridad ocupacional, con un objetivo principal de reducir los accidentes laborales en una empresa de obra civil en el sector de la construcción. El programa se basa en el acuerdo gubernativo guatemalteco 229-2014 y sus reformas 33-2016.

El problema principal que aqueja a la organización es el aumento de accidentes en los proyectos en los que tiene presencia la empresa, lo cual conlleva al ausentismo de los colaboradores por ser suspendidos por el IGSS. Provocando imposición de multas por no cumplir con las fechas pactadas de entrega de áreas concluidas.

El diseño del programa de reducción de accidentes utiliza la matriz IPER para conocer el estado de la organización en el tema de riesgos laborales, además se hace un comparativo de cumplimiento del reglamento de salud y seguridad ocupacional 229-2014 y sus reformas 33-2016.

El programa de reducción se enfoca en el cuidado del colaborador, con el fin de integrarlo a la importancia de la seguridad ocupacional en sus áreas de trabajo, brindando estableciendo capacitaciones y diseñar procesos para disminuir o eliminar los riesgos laborales y así disminuir los accidentes dentro de los proyectos en los que se encuentra la organización.



# 1. INTRODUCCIÓN

A través de la presente investigación de sistematización, se propone un diseño de programa de reducción de accidentes laborales en una empresa de obra civil en el sector de la construcción en la ciudad de Guatemala.

El problema en que se basa la investigación se refiere al aumento de accidentes laborales ocurridos en distintos proyectos de construcción en los que la empresa de obra civil tiene presencia en la ciudad de Guatemala. A la empresa le han impuesto multas económicas, por no cumplir con la normativa de seguridad ocupacional, además de tener un aumento en ausentismo de colaboradores por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS, ocasionado por los accidentes en los que han incurrido los colaboradores.

La importancia de solución de esta investigación se basa en realizar cada actividad de la organización, apegados a las normativas de salud y seguridad ocupacional guatemalteca, para cuidar el bien físico y mental de los colaboradores. Y asegurar el cumplimiento de planificación en cada proyecto.

El aporte de la investigación brinda un conocimiento y adecuación de como estandarizar los procesos de la empresa de obra civil, diagnosticando he implementado las solicitudes de la normativa de seguridad y salud ocupacional guatemalteca. Beneficiando a cada colaborador de la empresa, debido a que serán mejoradas las áreas de trabajo y así disminuir el riesgo de accidentes laborales.

Dentro del esquema de solución se presenta un diagnóstico de los riesgos a los que se enfrentan los colaboradores, para lo cual se realizara una matriz de identificación de riesgos laborales IPER, utilizando plantillas de identificación de riesgos por actividad, además de utilizar técnicas de observación directa. Para verificar el apego de la empresa al acuerdo 229-2014 y sus reformas 33-2016 se realiza un listado de cumplimiento. Seguido se establecen los riesgos por puesto de trabajo y se realiza un programa de acción el cual establecerá los procesos de riesgo de accidente laboral y como estos se trabajarán bajo el acuerdo guatemalteco de seguridad ocupacional 229-2014 y sus reformas 33-2016

La presente investigación establece una metodología con un enfoque mixto, con un diseño no experimental, dentro de un alcance descriptivo y una ocurrencia prospectiva.

En el capítulo uno se presenta como se desarrolla la empresa de obra civil, así como su organigrama a la vez que se describen las funciones de la organización en un proyecto de construcción. Y como se separan los grupos de trabajo. Además, enfoca la relación de la seguridad ocupacional dentro del ámbito laboral, y establecer lineamientos de cómo se jerarquiza la seguridad ocupacional en una organización.

También establece como ha desarrollado la seguridad ocupacional en Guatemala, leyes, acuerdos, y normativos que soportan los procedimientos aplicativos a nivel nacional en temas de seguridad y salud ocupacional. Brinda la información necesaria de cómo se utilizarán las diversas herramientas para establecer medidas en los procesos diarios de la organización, que eviten accidentes laborales, a través de herramientas de implementación del análisis de la información, además se plasman los elementos básicos de un programa de seguridad ocupacional.

## 2. ANTECEDENTES

Jordán (2015) realiza un diagnóstico a través de entrevistas, encuestas y observaciones directas, basados en el modelo ecuatoriano SART, para crear un programa Excel de procesamiento de datos de información. Esta investigación servirá como metodología para utilizar técnicas de recolección de datos, a través de entrevistas y encuestas que se utilizaran en el diagnóstico de riesgos laborales.

Solano (2015) crea un modelo basado en los análisis de otros modelos nacionales e internacionales que permiten el control de riesgos laborales para determinar factores de riesgos significativos dentro de una obra de construcción. La presente metodología de la investigación brinda una visión en identificación de procesos técnicos y prácticos organizativos que se relacionan con la prevención de accidentes laborales.

De forma similar la investigación de Aroche (2015), realiza controles de riesgos a través de registrar acciones de las actividades diarias del proceso de fabricación de medicamentos. Servirá para establecer metodología de controles de seguridad laboral según el diagnóstico establecido por la presente investigación, lo cual permitirá tener un control de riesgos que establezca una mejoría continua y brinde procesos que pueden ser implementados en cada actividad diaria de los trabajadores.



Mosqueira (2015) emplea inspecciones de los ambientes laborales, el cual equipara enlistando preguntas de seguridad laboral; evaluando un peligro y la probabilidad que se concrete un hecho fortuito, utilizando para ello una matriz IPER. Para la presente investigación; el proceso de realizar la matriz IPER y la comprensión de esta brindara la oportunidad de identificar los peligros que se concretan en hechos fortuitos referentes a lo laboral, en la organización civil de la construcción.

La puesta en marcha de una metodología que evite los accidentes laborales se respalda con el soporte de empleador y trabajador, como se menciona en la investigación de Álvarez (2015), la metodología se usa como medio de respaldo para establecer los lineamientos bajo el acuerdo guatemalteco 229-2014 y sus reformas 33-2016 en cuanto a los beneficios y deberes de ambas partes y evitar posteriores conflictos o muertes de colaboradores en sus puestos de trabajo.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A continuación, se presenta la descripción del problema para la presente investigación.

#### **3.1. Contexto general**

Los accidentes laborales ocurridos en la empresa de obra civil en el sector de construcción han aumentado desde el año 2020 al primer trimestre del año 2021, lo cual ha desencadenado una serie de consecuencias, como la ausencia de colaboradores en sus puestos de trabajo ocasionado por los accidentes laborales, además de multas económicas por faltas a la normativa de seguridad laboral en los proyectos de construcción, y multas económicas por atrasos en entrega de áreas terminadas pactadas ocasionado por falta de personal.

#### **3.2. Descripción del problema**

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (2021), indica que “cada año, 317 millones de personas son víctimas de accidentes laborales en el mundo; y 2,34 millones de personas mueren debido a accidentes o enfermedades laborales”. (párr. 1)

El sector de la construcción se encuentra dentro de los sectores que produce la mayor incidencia de accidentes laborales.

La empresa de obra civil ha incurrido durante el año 2019 en 20 accidentes laborales, durante el año 2020; 28 accidentes estableciendo un aumento del 40

% comparando ambos años, durante el primer semestre del año 2021 se han contabilizado 18 accidentes laborales y una multa económica de \$ 1000.00 por falta al normativo de seguridad ocupacional establecida por la administración de proyecto.

Debido a estos hechos fortuitos se han tenido que posponer entregas de áreas terminadas pactadas con diversos clientes, lo cual pone en riesgo de multa por atrasos en la construcción, establecida y planificada.

La alta demanda de personal en los inicios de un proyecto genera que estos no se encuentren capacitados en temas de seguridad ocupacional, lo cual implica que el personal presente un desinterés en estos temas y en el cumplimiento de normativos de seguridad y salud ocupacional.

La organización no cuenta con procesos y política establecida que enfoque las diferentes actividades a evitar accidentes laborales y cumplir con las normas Guatemaltecas de Salud y Seguridad Ocupacional.

### **3.3. Formulación del problema**

A continuación, se formulan la pregunta central y de investigación.

#### **3.3.1. Pregunta central**

¿Cómo diseñar un programa de seguridad ocupacional que reduzca los accidentes laborales y establezca un cumplimiento al acuerdo guatemalteco 229-2014 y sus reformas 33-2016 de Seguridad Ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción?

### **3.3.2. Preguntas auxiliares**

- ¿Cuáles son las actividades laborales que generan incremento en la tasa de accidentes ocurridos en una empresa de obra civil en el sector de la construcción?
- ¿Que analizar de los accidentes laborales para que determinen las causas de ocurrencia y brinden mejoras de seguridad ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción?
- ¿Cuáles son los beneficios como resultado de la aplicación del programa de seguridad ocupacional relacionado con los accidentes laborales?

### **3.4. Delimitación del problema**

Esta investigación se realizará en una empresa se dedica a la obra civil en el sector de la construcción.

#### **3.4.1. Límite temporal**

El tiempo para realizar esta investigación es de siete meses, de junio 2021 a agosto 2022.

#### **3.4.2. Límite geográfico**

La investigación se realizará en la ciudad de Guatemala, en una empresa de obra civil.

### **3.4.3. Limite espacial**

La investigación se realiza en los proyectos de construcción, en el departamento de seguridad y salud ocupacional.

### **3.5. Viabilidad**

La solución a la situación que se presenta en esta investigación referente al problema se da mediante un análisis de datos brindados por la empresa de obra civil y permitiendo realizar las actividades necesarias para lograr la identificación de las variables que repercuten en el aumento de accidentes en las actividades diarias que realizan los colaboradores de la organización.

La empresa de obra civil permite realizar las entrevistas necesarias a las personas del área operativa, así como del área administrativa, lo cual brinda y permite establecer una solución considerando las perspectivas de diferentes áreas laborales de la organización y de diferentes personas que se ven afectadas por el medio laboral en el que se encuentran.

### **3.6. Consecuencias de la investigación**

A continuación, se presentan las consecuencias de realizar o no realizar la investigación.

#### **3.6.1. De realizarse**

Al realizar la investigación se establecerán controles apegados a la normativa guatemalteca de seguridad y salud ocupacional, que reduzcan los accidentes laborales, además de capacitar a los colaboradores en temas de

seguridad ocupacional que les permitirá enfrentar los riesgos diarios. Lo cual reflejaría una reducción de ausentismo por suspensiones laborales por parte del IGSS.

### **3.6.2. De no realizarse**

Al no realizar la investigación los accidentes labores continuarán en incremento, lo cual provocará estar en riesgo de no cumplir con fechas de entrega de áreas finalizadas debido a la falta de colaboradores suspendidos por el IGSS; además de obtener multas por los atrasos mencionados y por faltas a normativa de seguridad ocupacional en los distintos proyectos en los que tiene presencia la empresa de obra civil.



## **4. JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio se sitúa dentro de la línea de investigación de Sistemas Integrados de Gestión Salud y Seguridad Ocupacional de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pues se enfoca en establecer una propuesta para diseñar un plan de seguridad ocupacional basado en el acuerdo gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 y sus reformas 33-2016.

La necesidad de efectuar esta investigación es disminuir los accidentes laborales en una empresa del sector de la construcción, la cual se ha visto afectada por el aumento de estos dentro las actividades diarias de la organización, dichos accidentes han creado una serie de sucesos que perjudican a las personas accidentadas y ponen en riesgo las actividades y beneficios de la organización dentro de los proyectos en que se desarrollan trabajos acordados con otras empresas constructoras.

La importancia de esta investigación se basa en realizar cada actividad de la organización, apegados a las normativas de salud y seguridad ocupacional guatemalteca, para cuidar el bien físico y mental de los colaboradores.

La motivación de esta investigación se establece en conocer los riesgos laborales a los que se enfrentan los colaboradores de la organización, y realizar las mejoras necesarias en los distintos puestos de trabajo a través de una planificación adecuada que perciba la seguridad ocupacional como parte principal de cada tarea.



Los beneficios obtenidos de la investigación es evitar el riesgo de impactar el presupuesto establecido para cada proyecto, y disminuir las estadísticas de accidentes de la organización,

Los beneficiarios serán los colaboradores que laboran en la empresa ya que se les brindará el conocimiento necesario para enfrentar los riesgos ocupacionales a los que están inmersos al realizar sus tareas diarias.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

Diseñar un programa de seguridad ocupacional que reduzca los accidentes laborales y establezca un cumplimiento al acuerdo guatemalteco 229-2014 y sus reformas 33-2016 de Seguridad Ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.

### **5.2. Específicos**

- Determinar las actividades laborales que generan incremento en la tasa de accidentes ocurridos en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.
- Analizar los accidentes laborales que determinen causas de ocurrencia y mejoras de seguridad ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.
- Medir los beneficios como resultado de la aplicación del programa de seguridad ocupacional relacionado con los accidentes laborales.



## **6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN**

La necesidad de realizar un programa de reducción de accidentes laborales en el sector de la construcción es crear una guía que establezca lineamientos adecuados para disminuir la tasa de accidentes ocasionados por la falta de implementación de normas en las actividades que se realizan diariamente en los distintos procesos de la construcción.

Las personas deben considerar los riesgos laborales dentro de cada actividad que realizan, por lo cual es una necesidad crear conciencia de la educación continua y formativa a través de capacitaciones, técnicas de uso de herramientas, modos de actuación ante emergencias para disminuir hechos lamentables ante situaciones fortuitas.

El cumplimiento del acuerdo de salud y seguridad ocupacional 229-2014 y sus reformas 33-2016, establecen lineamientos claros que deben ser ajustados y auditados, por lo cual el cumplimiento correcto para evitar sanciones ante el ministerio de trabajo; crea la necesidad de determinar una investigación que genere resultados de cumplimiento y reducción de accidentes basados en el normativo guatemalteco.

El esquema de solución comprenderá de realizar un diagnóstico de riesgos ocupacionales a través del análisis de matriz de riesgos IPER, dentro del cual se determinan las actividades que causan mayores accidentes laborales, posterior realizar un programa que evite los accidentes laborales en el cual se establecen procesos de uso de equipo de protección personal, mejoras en el ambiente laboral y capacitaciones a los colaboradores.



## **7. MARCO TEÓRICO**

A continuación, se desarrolla el marco teórico, para la presente investigación.

### **7.1. Antecedente empresarial**

La organización civil, es una empresa que ofrece servicios de construcción y desarrollo inmobiliario de pequeña escala y gran escala como edificios, casas en serie, entre otros.

La organización civil inicia sus actividades en el año 2018, en una edificación ubicada en la zona 14 de la ciudad de Guatemala. En dicho proyecto la empresa de obra civil, enfoca sus actividades en la fase de obra gris, lo cual les permite tener un crecimiento organizacional y establecer sus áreas básicas de estructura de personal que soporta las actividades de la empresa. La empresa cuenta con sus oficinas en la zona 15 de la ciudad de Guatemala.

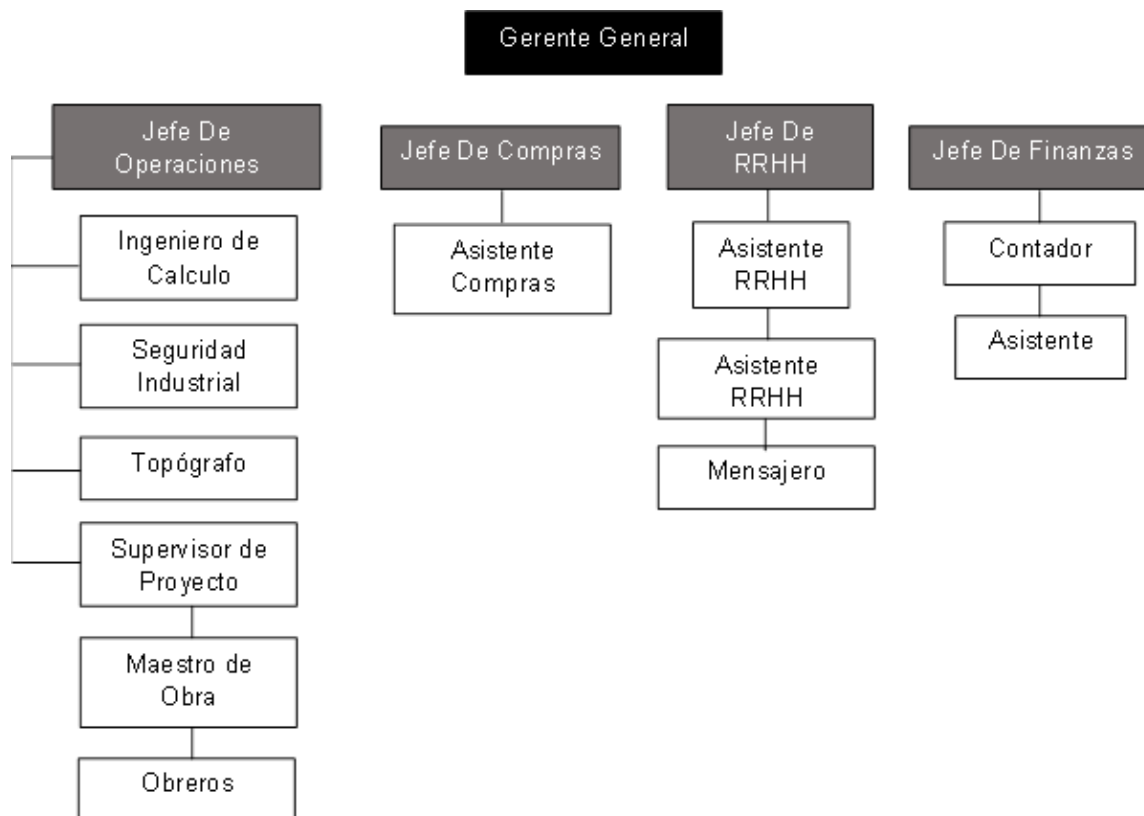
La plantilla de colaboradores de la empresa de obra civil se encuentra en crecimiento constante y depende de la cantidad de proyectos que gane en los concursos de licitación los cuales pueden ser de fondos públicos o privados.

### 7.1.1. Actividad y estructura organizacional

La principal actividad de la empresa es realizar construcciones en el sector de construcción con su enfoque en el desarrollo inmobiliario, realizar viviendas unifamiliares y edificios o viviendas en serie.

La organización civil, cuenta con el servicio de administrar y dirigir proyectos de edificaciones, así como ser contratista para la etapa de construcción de obra gris.

Figura 1. Organigrama de empresa



Fuente: elaboración propia.

La empresa de obra civil cuenta con equipos de trabajo, los cuales son especializados por áreas. Estos se encuentran ubicados dentro de maestros de obra y obreros.

## **7.2. Seguridad ocupacional y procesos de análisis**

La seguridad Ocupacional es la aplicación de distintas medidas que se desarrollan en las actividades laborales diarias, con el fin de disminuir evitar o eliminar los accidentes e incidentes laborales.

Para el análisis de procesos de seguridad ocupacional se utilizan distintos métodos, los cuales serán establecidos para la presente investigación.

### **7.2.1. Historia de seguridad ocupacional en Guatemala**

El artículo del IGSS (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2019), describe la creación del acuerdo 3030 en el año 1947, el cual fue hecho con el fin de crear cimientos cuidar a los colaboradores de las organizaciones guatemaltecas en sus entornos de trabajos y la relación que tienen con sus contratantes. El presidente Juan José Arévalo Bermejo también es quien emite los cimientos proyectivos laborales.

El IGSS, durante el año 1957 hace público el Reglamento de SYSO, que estuvo vigente hasta el año 2014.

Dentro del acuerdo 229-2014 guatemalteco, se crea el reglamento SYSO. En el año 2016 se agregan las reformas 33-2016 con el fin de acoplar las necesidades de seguridad laboral existentes en la región guatemalteca.



### **7.2.2. Leyes y normativos de SYSO en Guatemala**

La SYSO en Guatemala, establece obligaciones y responsabilidades que se soportan en normas y leyes aprobadas para el cuidado del ser humano en la región guatemalteca.

A continuación, se desarrollan ideas puntuales que se encuentran descritos en los artículos de los distintos documentos:

- Constitución Política de Guatemala (1986)
  - Establece que Guatemala en su forma estatal protege la persona individual y a la familia. Teniendo la intención de que se realice el bien común.
  - Es deber de estado, garantizar a los guatemaltecos, la vida, libertad, justicia y seguridad. En un ambiente de paz y que permite que cada individuo se desarrolle íntegramente.
  - Todo guatemalteco tiene la oportunidad de obtener salud, como base fundamental de persona sin que sea discriminado.
  - Guatemala en su forma estatal está obligado a velar que toda persona en su territorio y que sea de la región, cuente con asistencia en salud y social, la cual deben desarrollar las instituciones coordinando a todos su personal y espacio físico para procurar el bien físico, mental y social.

- Código de trabajo (1961)
  - Establece regulaciones a derechos y obligaciones de la persona contratante y la relación con la persona contratada. Apoya en solucionar algún conflicto existente entre las partes mencionadas en este punto.
  - Título V: este título establece, obligaciones, responsabilidades y prohibiciones de la persona contratada-persona contratante, con el objeto del cuidado de la persona en su entorno laboral.

El acuerdo guatemalteco 229-2014 y las Reformas 33-2016. Genera lineamiento y presenta regulaciones a las condiciones de espacios físicos y procesos que se relacionan con la persona laboral, y cuál es la obligación y derecho que tienen la persona contratante y persona contratada. El reglamento tiene alcance en el territorio guatemalteco y su fin es cuidar la vida humana, así como la salud en la prestación de un servicio laboral.

### **7.2.3. Riesgo y peligro**

- Riesgo profesional

“Es toda situación que desemboca en quebrantar la armonía en un ambiente laboral que afecta físicamente, mentalmente y socialmente a un ser humano”. (Cañada, et al., 2009, p. 3)

- Factores de riesgo ocupacional

Un factor de riesgo ocupacional es aquel que condiciona una situación en la cual se concrete un peligro existente. El riesgo laboral se puede dividir en:

- Condición de seguridad física
- De raíz lo que rodea al colaborador, peligro de sustancias peligrosas u orgánicos, así como medio-ambientales.
- Que provienen de un proceso laboral. (Cañada, et al., 2009)

Dentro de los riesgos laborales según Van y Caraballo (2016), se presentan los siguientes conceptos:

- Riesgo físico: es aquel que presenta un peligro generado por el espacio físico laboral en el que está inmerso un colaborador.
- Riesgo mecánico: es aquel en el cual una persona manipula un instrumento o utensilio, que puede llegar a ocasionar un daño durante su uso.
- Riesgo biológico: es la exposición de un ser humano a un peligro como, contaminantes, objetos o transmisiones de animales que puedan ocasionar un daño físico a la persona involucrada.
- Riesgo ergonómico: se refiere a los daños que pueden ser ocasionados por los movimientos que se realizan en alguna actividad, en un tiempo corto repentino o por un tiempo prolongado que sea repetitivo.
- Riesgo eléctrico: es el que se presenta cuando existe el peligro de daño ante la manipulación de elementos electrificados.

- Peligro

Según Rubio (2015) es una situación que deriva un daño o puede ocasionar uno, por lo que es estar en un ambiente de riesgo. A lo cual las situaciones en las que se compromete estar en riesgo en situaciones en las cuales están adheridas al mismo serán denominadas situaciones de peligro. (p. 6)

#### **7.2.4. Severidad y probabilidad**

La severidad es la relación que existe entre el daño o lesión física con la probabilidad del riesgo se materialice. La severidad se evalúa de desde:

- Ligeramente dañino: requiere evaluación de primeros auxilios básicos para raspones, moretones y erosiones leves.
- Dañino: lesiones o daños en los que se requiere la asistencia de un médico para ser solventado el daño se incluyen quemaduras de primer grado segundo grado menos al 5 %, dislocaciones o torceduras leves.
- Extremadamente dañino: es todo daño físico que lleva a la pérdida de un sentido, miembro físico o la pérdida de la vida.
- La probabilidad es la existencia de que un hecho ocurra de acuerdo con variables causales que conllevan, a que el hecho pase o no pase de acuerdo a como las variables se están llevando a cabo en distintas situaciones.

- En cuanto a probabilidad en seguridad ocupacional, se dice mide a través de los hechos históricos y cuanto han cambiado las variables en el entorno, para que algún hecho en específico ocurra nuevamente.

### **7.2.5. Accidente e incidente**

Un accidente laboral es todo hecho fortuito, que no se espera y se desarrolla durante una actividad realizada. Todo accidente rompe el equilibrio laboral y detiene las actividades que se realizan alrededor del hecho, ya que siempre genera daños físicos a la persona involucrada. (Van y Caraballo, 2016).

Un accidente es el resultado de una serie de incidentes en un proceso o actividad, dentro del cual se dan ineficiencias y faltas de tomas de decisión para realizar una eliminación temprana de un peligro.

La clasificación de un accidente laboral se hace según su gravedad, el cual puede ser leve, grave, muy grave o mortal. (Cañada, et al., 2009)

Según Falagán, et al. (2000) el incidente es todo suceso en el cual existe un hecho fortuito, pero no lesiona a la persona o personas involucradas, pero si causan daños al espacio físico o material además de alterar la normalidad del desarrollo del trabajo, puede ocasionar que se para la actividad laboral.

En Estados Unidos y otros estudios realizados, establecen una relación que por cada accidente hay 600 incidentes.

Figura 2. **Pirámide de Bird**



Fuente: Bestratén, et al. (2011). *Seguridad en el trabajo*.

#### **7.2.6. Análisis de accidentes e incidentes**

Según Bestratén, et al. (2011), indica que un factor es clave para determinar el análisis de un accidente. Una de las bases es realizar un análisis estadístico en busca de clasificar los accidentes ocurridos. Un análisis cronológico permite encontrar la causa raíz del suceso, y apoya a responder las preguntas ¿Qué estaba haciendo?, ¿Cómo se produjo el accidente?, ¿Qué materiales se asocian al accidente?

La eliminación o reducción de un riesgo que se concrete en un daño a través del suceso de un accidente puede disminuirse si se conoce la razón del por qué ocurrió el hecho fortuito. Un accidente se registra en etapas y en cada una se debe establecer un agente material. Las etapas son:

- Tipo de lugar: es el entorno donde se encuentra la persona accidentada, al momento del hecho fortuito. Se debe describir geográficamente principalmente si es en obras de construcción.

- Tipo de trabajo: debe determinar qué actividad se encontraba realizando el colaborador al momento del accidente incidente. Se debe describir ampliamente, por medio de un desglose de tareas que puedan y establecer las actividades diarias de la persona accidentada.
- Actividad física: concretamente se debe especificar qué actividad realiza la persona al ocurrir el accidente. El agente material debe ser identificado como instrumento, objeto; cabe mencionar que el agente material puede o no estar implicado o ser el causante del accidente.
- Desviación: se refiere a todo suceso que no debió haber ocurrido y que interfirió en el proceso normal de la actividad. La desviación no necesariamente debe ser la raíz de un accidente.
- Forma de contacto: es la descripción del como la persona ha obtenido la lesión por un agente material. El agente que cause la mayor lesión será el que se registrara como prioritario para su eliminación o reducción. Dentro de la descripción se registrará como el accidentado entro en contacto con el agente material causante de la lesión.
- Parte del cuerpo: se especificará que parte del cuerpo o partes se vieron afectadas durante el accidente. Además, se debe describir el agente causante por cada parte del cuerpo que sido afectada.
- Descripción de la lesión: se debe realizar una clasificación de lesiones, además de realizar una explicación de la lesión que ha sufrido la persona durante el accidente.

La investigación de accidente se establece de acuerdo con el cuadro siguiente:

Tabla I. **Investigación de accidentes**

Objetivos		Metodologías		
Directos	Derivados	Proceso de Datos	Proceso de Causa	
Conocimiento de los hechos	Eliminación de causas evitarlos	Recopilación de datos	Determinación de causas	
Deducción de las causas productoras	Aprovechar la experiencia para la prevención	Integración de datos	Selección de causas principales	Ordenamiento de causas

Fuente: elaboración propia.

- Inspección del lugar de trabajo

Según Van y Caraballo (2016), es la inspección del entorno laboral con el objeto de que los riesgos laborales sean identificados, y así realizar las correcciones necesarias para eliminar o disminuir el riesgo identificado. Las variables que se deben considerar que pueden poner en riesgo a una persona son el equipo, material, el proceso o actividad que se realiza y el medio ambiente.

### 7.2.7. Equipos de protección personal

Según Bestatén, et al (2011) es aquel equipo que genera una protección para, que el trabajador pueda enfrentar el riesgo que amenaza su estado físico durante el tiempo que el sujeto permanezca inmerso en el área de peligro.



Se establece que todo equipo de protección personal debe ser utilizado siempre que el riesgo no pueda ser eliminado o evitado. Por ningún motivo se considerará un equipo de protección personal como medio para eliminar o disminuir un riesgo laboral.

El equipo de protección personal debe normalizarse, por consiguiente, se debe saber en ¿qué áreas? debe utilizarse y ¿para qué? operaciones está destinado. Todo colaborador debe saber cómo utilizar el equipo de protección personal y las limitaciones que tiene el equipo ante los riesgos establecidos en las áreas de trabajo.

Cañada, *et al.* (2009), la selección de equipo de protección personal debe evaluar las características técnicas de equipo que se utilizar para proteger al colaborador ante el riesgo. Para establecer las características se deben considerar:

- Grado necesario de protección que precisa una situación de riesgo.
- Grado de protección que ofrece el equipo frente a esa situación.
- Ser adecuado a los riesgos contra los que debe proteger, sin constituir, por sí mismo, un riesgo adicional.
- Evitar que el equipo de protección individual interfiera en el proceso productivo.
- Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.
- Adecuarse al usuario, tras los ajustes requeridos. (p. 63).

### **7.3. Programa de seguridad ocupacional y matriz de riesgo**

A continuación, se presentan las bases un programa de prevención de accidentes de la presente investigación.

#### **7.3.1. Matriz de riesgo IPER**

La IPER es la identificación de peligros y evaluación de riesgos. La matriz IPER es una herramienta en el que se representan una serie de procesos y actividades realizados como lo son:

Identificación de peligros y establecer un riesgo asociado, se hace a través de procesos de investigación de accidentes, entrevistas, visualización de actividades, listas de cumplimiento.

Determinar la frecuencia de accidentes o incidentes, lo que determina la probabilidad de ocurrencia. Posterior se establece la severidad según sea la capacidad de generar un daño leve o alta.

Establecer el nivel de riesgo, es la combinación de probabilidad por severidad.

Los elementos que componen la matriz IPER son:

- Actividades y procesos
- Peligros
- Fuente del peligro
- Cantidad de trabajadores
- Medidas de control

- Evaluación de riesgo
- Responsables de controlar el riesgo
- Plan de acción.

### **7.3.2. Programa de seguridad ocupacional**

Van y Caraballo (2016) indica que un programa de seguridad y salud ocupacional es un conjunto de tareas sistematizadas, lineamientos e instalaciones que se diseñan para implantar un ambiente laboral seguro.

Elementos base de un programa de seguridad ocupacional:

### **7.3.3. Política de seguridad ocupacional**

Una política es un conjunto de enseñanzas que establecen un compromiso y líneas de trabajo, que se relacionan objetivos claros para guiar la toma de una decisión que se debe tomar en alguna situación que la requiera.

Según la ISO 45001 (2018), la gerencia establece, implementa y regula una política de salud y seguridad ocupacional que:

- Determine un compromiso que establezca condiciones de laborales que prevenga lesiones y daños a los colaboradores de una organización.
- Provea líneas base para crear objetivos de seguridad ocupacional.
- Establezca compromisos de cumplimiento a requisitos legales y otros necesarios.

- Establezca acciones para eliminar los peligros o que reduzca riesgos ocupacionales.
- Contenga formas de obtener recomendaciones de mejora, y establezca lineamientos que permitan tener una participación de trabajadores en la toma de decisiones de seguridad y salud ocupacional.

La política debe estar:

- Disponible como información documentada
- Comunicarse dentro de la organización.
- Estar disponible para las partes interesadas, según sea lo apropiado
- Ser pertinente y apropiada

Ciclo PHVA

El normativo ISO 45001 (2018) define PHVA como:

- Planificar: reconocer riesgo y mejoras de seguridad ocupacional que puedan ser relacionados y observados por los miembros de la organización.
- Hacer: es la implementación de un proceso de acuerdo a acciones estructuradas y planificadas, con el objeto de tomar medidas de corrección que disminuyan o eliminen riesgos a los que están expuestos los colaboradores en su ambiente laboral.

- Verificar: conlleva el seguimiento del cumplimiento de los objetivos marcados. Esta etapa es clave para garantizar el correcto funcionamiento del SGSST.
- Actuar: esta fase del ciclo se basa en el concepto de acción-reacción. Es decir, si se detecta que algo no está correctamente, se tienen que tomar medidas para mejorar continuamente la Seguridad y Salud en el Trabajo. (ISO 45001, 2018)

#### **7.3.4. Organización empresarial**

Según Cañada, et al. (2009) la prevención debe incluir una estructura organizativa, que contenga las responsabilidades, funciones, procedimientos y recursos necesarios para enfrentar los riesgos laborales.

La estructura organizativa que desarrolla la seguridad ocupacional y que requieren de derechos y obligaciones contando las responsabilidades son:

- Gerencia o dirección
- Mandos intermedios
- Comité de Seguridad y Salud Ocupacional
- Delegado de prevención
- Trabajadores

Los elementos de un sistema organizativo de gestión de seguridad y salud ocupacional se representan por la siguiente figura 3:

Figura 3. **Elementos de un sistema de gestión ocupacional**



Fuente: Cañada, et al. (2009). *Manual para el profesor de seguridad y salud en el trabajo*. p. 48.



## 8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Antecedente empresarial

##### 1.1.1. Actividad y estructura organizacional

#### 1.2. Seguridad ocupacional y procesos de análisis

##### 1.2.1. Historia de seguridad ocupacional en Guatemala

##### 1.2.2. Leyes y normativos de seguridad ocupacional en Guatemala

##### 1.2.3. Riesgo y peligro

##### 1.2.4. Severidad y probabilidad

##### 1.2.5. Accidente e incidente

##### 1.2.6. Análisis de accidentes e incidentes

##### 1.2.7. Equipo de protección personal

#### 1.3. Programa de seguridad ocupacional y matriz de riesgo

##### 1.3.1. Matriz de riesgo IPER

##### 1.3.2. Programa de seguridad ocupacional

##### 1.3.3. Política de seguridad ocupacional



1.3.4. Organización empresarial

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

## **9. METODOLOGÍA**

La presente investigación establece una metodología con un enfoque mixto, con un diseño no experimental, dentro de un alcance descriptivo y una ocurrencia prospectiva.

### **9.1. Características del estudio**

El enfoque del estudio propuesto es mixto, ya que se analiza el comportamiento de los colaboradores en términos de aplicación de prácticas y técnicas de seguridad ocupacional. Identificando las variables que repercuten en los accidentes e incidentes laborales.

El diseño adoptado será no experimental, pues la información obtenida será de hechos ocurridos donde se realiza un análisis de observación y descripción del proceso del hecho ocurrido. Se analizará en su estado original sin ninguna manipulación; además será transversal pues se estudiará el comportamiento de los colaboradores en un momento único.

El alcance es descriptivo, dado que identifica riesgos y hechos de accidentes e incidentes, en los ambientes laborales de los colaboradores, y como estos se ven afectados en sus actividades diarias al implementar un programa de seguridad ocupacional.

## 9.2. Unidades de análisis

La población en estudio será todo colaborador que trabaja en la empresa de obra civil en el sector de la construcción en la ciudad de Guatemala, la cual se encuentra dividida en subpoblaciones dadas por su orden jerárquico, de la cual se extraerán muestras de forma aleatoria dependiendo del muestreo estadístico, que serán estudiadas en su totalidad. La cantidad total de colaboradores promedio es de 60 personas.

Aplicando un muestro estadístico de nivel de confianza del 95 % y error del 5 % se plantea el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2\sigma^2Z^2}$$

Dónde:

N = tamaño de la población

$\sigma$  = desviación estándar de la población (0.5 por conversión)

Z = tipificación del nivel de confianza de la distribución normal 1.96

e = error de la muestra (0.05 por conversión)

n = tamaño de muestra

$$n = \frac{60 * 0.5^2 1.96^2}{(60 - 1) 0.05^2 0.5^2 60^2}$$

Tabla II. **Cálculo de muestra**

<b>Variable</b>	<b>Valor</b>
<b>N</b>	60
<b>Z</b>	1.96
<b><math>\Sigma</math></b>	0.5
<b>E</b>	0.05
<b>N</b>	26 personas

Fuente: elaboración propia.

A pesar de que la muestra sugiere a 26 persona, se trabajará con 60 personas que es la población promedio que labora en la empresa de obra civil.

### 9.3. **Variables e indicadores**

Las variables de la presente investigación se presentan a continuación

Tabla III. **Variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición teórica</b>	<b>Definición operativa</b>
<b>Nivel de Riesgo</b>	Es la probabilidad de ocurrencia multiplicada por la severidad u consecuencia establecidas para cierta actividad.	Establece la importancia de los riesgos y se utiliza para determinar prioridades de riesgos a disminuir o eliminar.
<b>Índice de frecuencia</b>	Es número de accidentes que repercuten en suspensión por cada millón de horas trabajadas	Cuantos accidentes causan suspensiones a causa de daños físicos.
<b>Índice de incidencia</b>	Es promedio de accidentes respecto al número de colaboradores por cada mil personas	Promedio de cuantos colaboradores se ven afectados por accidentes laborales del total de colabores existentes.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Matriz de análisis de variables e indicadores**

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TECNICA DE RECOLECCION
Determinar las actividades laborales que generan incremento en la tasa de accidentes ocurridos en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.	Nivel de riesgo	Cuantitativo	$NR = P * S$ NR=Nivel de Riesgo P=Probabilidad S=Severidad o consecuencia	- Recolección documental - Observación - Encuesta
Analizar los accidentes laborales que determinen causas de ocurrencia y mejoras de seguridad ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.	Cantidad de accidentes	Cualitativo	Reporte de accidentes	-Recolección documental - Entrevista
Medir los beneficios como resultado de la aplicación del programa de seguridad ocupacional relacionado con los accidentes laborales.	- Índice de frecuencia  - Índice de incidencia	Cuantitativo	$IF = \frac{NA}{NHT} 1000000$  $II = (NA * NPE) 1000$ IF=Índice de Frecuencia NA=Número de accidentes NHT=Número de horas trabajadas  II=Índice de Incidencia NA= Número de Accidentes NPE=Número de personas expuestas	- Recolección documental

Fuente: elaboración propia.

#### **9.4. Fases del estudio**

- Fase 1: revisión de literatura

Revisión de normativo 229-2014 y sus reformas 33-2016: Se hará una revisión literaria junto a otras literaturas referentes a seguridad ocupacional en Guatemala, y revisión conceptuales generales referentes al tema.

- Técnicas de recolección de datos

La investigación establece necesidades de información, para realizar los análisis necesarios para establecer recomendaciones y conclusiones, para lo cual se describen las siguientes técnicas:

- Recolección documental primaria

Se enfoca en la recolección de datos primarios, se utilizan para determinar la existencia de lineamientos básicos de la presente investigación, como lo son si existen datos históricos, análisis previos de accidentes e incidentes, matrices de riesgos de años previos y situaciones previas en temas de seguridad ocupacional.

- Recolección documental secundaria

Se enfoca en la recolección de datos secundarios, estos datos son los recolectados que deben ser analizados a profundidad en busca del ¿Por qué? ocurren ciertas actividades que pueden ser percibidas en las otras técnicas utilizadas. Para este tipo de recolección de datos se evalúan perfiles de puestos

y sus respectivas matrices de riesgos. Así como el análisis individual de accidentes e incidentes.

#### Observación

Esta técnica se apoya con un formato creado, para verificar el cumplimiento de normas básicas de seguridad ocupacional, en la cual se observan las actividades normales que realizan los colaboradores en la obra de construcción, el formato sirve para dejar registro de lo observado y definir el posterior análisis.

- Entrevista

Esta técnica apoya en recabar información en ocurrencia de accidentes e incidentes, a las personas involucradas en un hecho fortuito. Dentro del proceso de entrevista se utilizará la técnica de 5 porqués, para establecer la causa raíz de un accidente.

- Encuesta

Se utiliza la técnica con preguntas cerradas, para determinar si los colaboradores tienen la percepción si la empresa cuenta con un compromiso de aplicación en temas de seguridad ocupacional en los puestos de trabajo de los distintos colaboradores que la conforman.

- Fase 2: diagnostico

Se realizará con un listado de chequeo de la normativa: Se enlistarán todos los artículos del acuerdo gubernativo 229-2014 y sus reformas para verificar el cumplimiento de cada artículo de la empresa de obra civil. Revisión de

matrices de riesgo de años anteriores, así como documentos de accidentes e incidentes que han ocurrido en la empresa de obra civil.

Descripción de accidentes laborales: Se verificarán los accidentes ocurridos y se dará un seguimiento para plasmarlos en un reporte o documento para su posterior análisis.

Llenar registro de procesos de cumplimiento por actividad: A través del formato de cumplimiento de seguridad ocupacional por puesto de trabajo, se establece mediante observación si cumplen o no lo referente a conceptos de seguridad ocupacional.

Se realizan encuestas a los colaboradores, además se identificarán los riesgos laborales en una forma general.

- Fase3: análisis de información

La información obtenida en las encuestas se presenta en graficas circulares y se clasificaran las respuestas de acuerdo a la pregunta planteada. Además, la información se analiza con la media aritmética.

La información recopilada de la clasificación de accidentes laborales y el listado de chequeo, además del llenado de formato de cumplimiento por actividad se visualiza en una matriz de riesgo IPER. Para lo cual se identifica tanto el peligro, la probidad y el nivel de riesgo.

Se utilizará una matriz de impacto para identificar las consecuencias que provoca un accidente dentro de la organización, en términos de planificación de



personal como de actividades, y como esto puede repercutir en un coste adicional no presupuestado.

La información obtenida de la revisión de accidentes e incidentes se plasmará una relación de causas de accidentes. Se utilizará a la vez el apoyo de 80/20 para identificar cual es la causa más recurrente de un accidente.

- Fase 4: interpretación de información

Se crea o redefine la política de seguridad ocupacional, se presenta el plan de acción de responsables y soluciones para eliminar los riesgos establecidos. Se realiza el programa de seguridad ocupacional que evite los accidentes laborales.

A través del análisis de información en la matriz IPER se realizará un presupuesto general, para cubrir las necesidades del programa de reducción de accidentes.

## **10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

A continuación, se presentarán técnicas de análisis de información para la presente investigación.

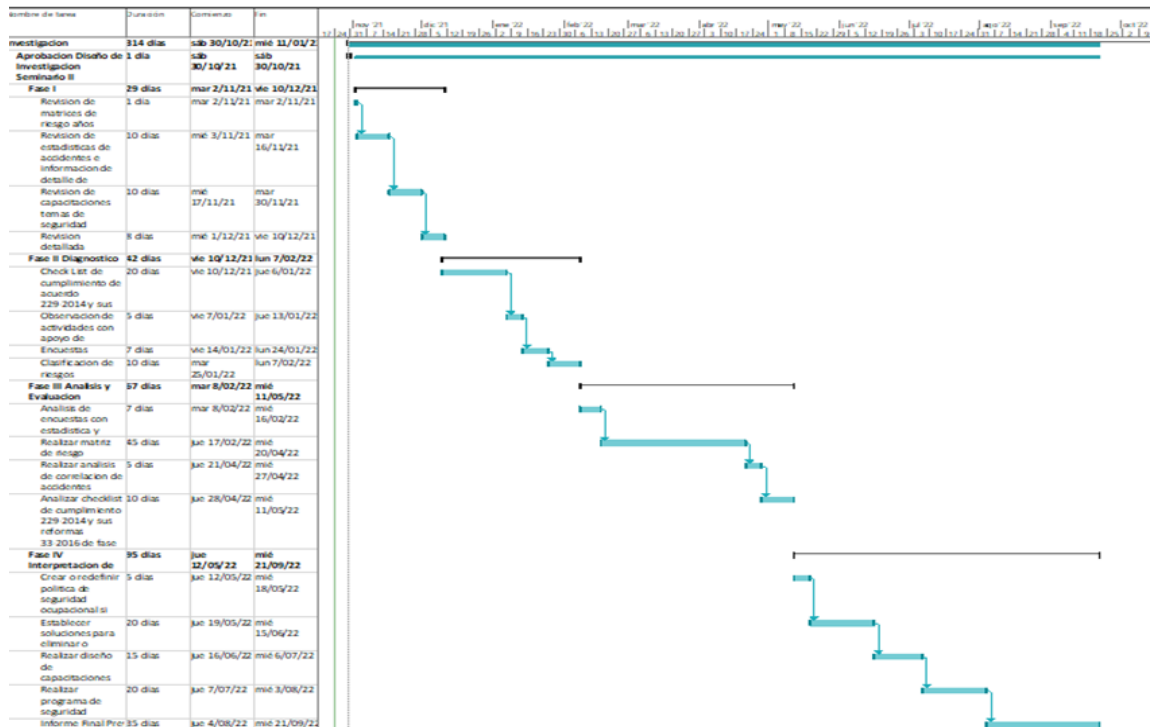
### **10.1. Análisis estadístico**

- Se evalúan los datos de la encuesta con graficas circulares
- A través de análisis de correlación, se establece si existe alguna relación entre los accidentes de trabajo con alguna variable que se destaque en la información obtenida a través de revisiones documentales.
- Media aritmética: según Salazar (2018), es la división de la sumatoria de todos los datos entre el número de datos sumados para identificar el promedio de aceptabilidad o no de algunas normas ya impuestas en las áreas de trabajo en temas de seguridad ocupacional.



# 11. CRONOGRAMA

Figura 4. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project 2019.



## 12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizará con recursos propios del estudiante de maestría. Se tendrán en cuenta los siguientes recursos:

- Recursos humanos
  - Estudiante que realiza el estudio
  - Asesor de la presente investigación
  - Colaboradores de la empresa de obra civil
  
- Recursos físicos
  - Hojas
  - Impresiones
  - Folders
  - Bolígrafos
  - Tintas de impresora
  - Vehículo
  
- Recursos tecnológicos
  - Computadora
  - Impresora

- Recursos de servicios
  - Línea Telefónica
  - Transporte
  - Varios (Electricidad, otros)

Tabla V. **Recursos necesarios para la investigación**

Descripción	Cantidad	Costo unidad	Costo total
Recursos humanos			
<b>Honorarios asesores (ad honorem)</b>	1	0	0
<b>Honorarios del estudiante</b>	1	0	0
Recursos materiales			
<b>Hojas de papel (resma)</b>	1.5	Q 45.00	Q 67.50
<b>Bolígrafos</b>	3	Q 4.00	Q 12.00
<b>Folders</b>	8	Q 1.00	Q 8.00
<b>Tinta impresora(cartucho)</b>	3	Q 75.00	Q 225.00
Servicios			
<b>Línea teléfono celular</b>	7	Q 100.00	Q 700.00
<b>Transporte</b>	30	Q 20.00	Q 600.00
<b>Varios</b>	1	Q 300.00	Q 300.00
Tecnológicos			
<b>Computadora</b>	1	0	0
<b>Impresora</b>	1	0	0
Total		Q 1912.50	

Fuente: elaboración propia.

Los recursos de acceso a información se tienen la autorización de la empresa de obra civil, además se cuentan con los recursos económicos necesarios para realizar la presente investigación, por lo cual se considera factible realizar el estudio.

### 13. REFERENCIAS

1. Álvarez, G. (noviembre, 2015). Diseño de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para la república del Perú. (Tesis de maestría). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
2. Arévalo, J. (1961). Código de Trabajo de Guatemala. Guatemala: Ministerio de trabajo y Previsión Social.
3. Aroche, G. (mayo, 2015). Diseño de un manual de seguridad industrial para una industria farmacéutica, según OHS18001. (Tesis de maestría). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.
4. Asamblea Nacional Constituyente. (1986). Constitución Política de la Republica de Guatemala. Guatemala: República de Guatemala.
5. Bestratén, M., Guardino, X., Iranzo, Y., Piqué, T., Pujol, L., Solórzano, M., Tamborero, J., Turmo, E. y Varela, I. (2011). Seguridad en el trabajo. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
6. Cañada, J., Diaz, I., Medina, J., Puebla, A., Mata, J. y Serrano M. (marzo, 2009). Manual para el profesor de seguridad y salud en el trabajo. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



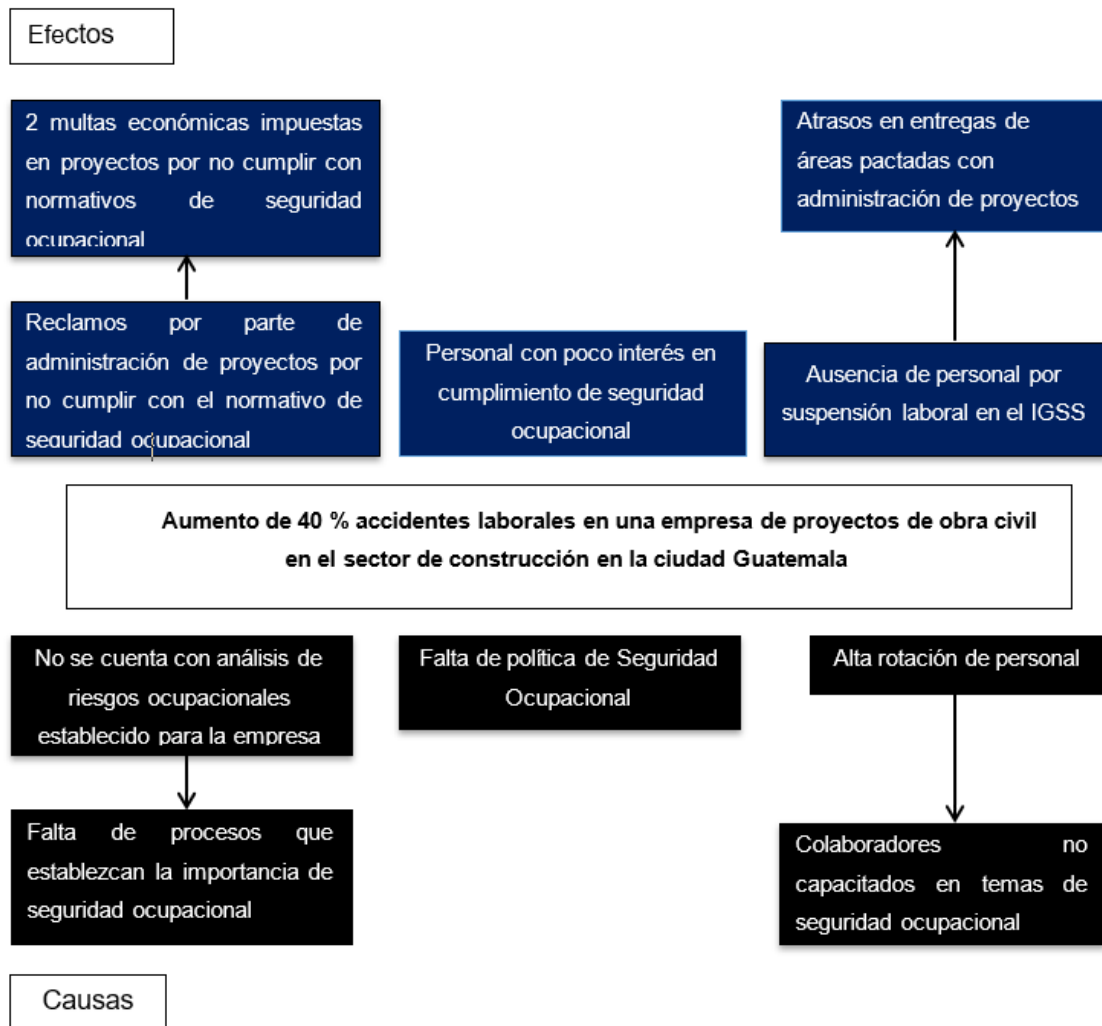
7. Falagán, M., Canga, A., Ferrer, P. y Fernández, J. (julio, 2000). Manual básico de prevención de riesgos laborales. España: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad del Trabajo
8. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. (27 de abril, 2019). Día internacional de la salud y seguridad ocupacional. [Mensaje de un blog]. Recuperado de <https://www.igssgt.org/noticias/2019/04/27/dia-internacional-de-la-salud-y-seguridad-ocupacional/>
9. Jordán, E. (2015). Propuesta de un modelo de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa Amador & Amador Construcciones y Proyectos S. A. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
10. Mosqueira, H. (2016). Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para industria de plásticos – Procomsac - en Chiclayo. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
11. Organización Internacional del Trabajo. (2 de julio, 2021). Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe. [Mensaje de un blog]. Recuperado de <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm>
12. Rubio, J. (2015). Manual para la formación de nivel superior en riesgos laborales. España: Díaz de santos.

13. Salazar, C. y Castillo, S. (2018), Fundamentos básicos de estadística. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
14. Secretaria Central de ISO. (marzo, 2018). de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Ginebra, Suiza: Organización Internacional de Normalización.
15. Solano, A. (noviembre, 2015). Modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para el control y reducción de riesgos laborales en el sector de la construcción, Cuenca 2014. (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Ecuador.
16. Van, F. y Caraballo, Y. (2016), Seguridad y Salud Ocupacional Online. Países Bajos: LDOH.



## 14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Árbol de problemas**



Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Matriz de coherencia

Tema	Título	Problema	Pregunta Central	Preguntas Secundarias	Objetivo Central	Objetivos Secundarios
Sistemas Integrados de Gestión: Salud y Seguridad Ocupacional	Diseño de un programa de reducción de accidentes laborales, bajo el acuerdo guatemalteco 229-2014 y sus reformas 33-2016 en una empresa de obra civil en el sector de la construcción en la ciudad de Guatemala	Aumento de 40 % accidentes laborales en una empresa de proyectos de obra civil en el sector de construcción en la ciudad de Guatemala.	¿Cómo diseñar un programa de seguridad ocupacional que reduzca los accidentes laborales y establezca un cumplimiento al acuerdo guatemalteco 229-2014 y sus reformas 33-2016 de Seguridad Ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción?	<p>¿Cuáles son las actividades laborales que generan incremento en la tasa de accidentes ocurridos en una empresa de obra civil en el sector de la construcción?</p> <p>¿Que analizar de los accidentes laborales para que determinen las causas de ocurrencia y brinden mejoras de seguridad ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción?</p> <p>¿Cómo medir los beneficios como resultado de la aplicación del programa de seguridad ocupacional relacionado con los accidentes laborales?</p>	Diseñar un programa de seguridad ocupacional que reduzca los accidentes laborales y establezca un cumplimiento al acuerdo guatemalteco 229-2014 y sus reformas 33-2016 de Seguridad Ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.	<p>Determinar las actividades laborales que generan incremento en la tasa de accidentes ocurridos en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.</p> <p>Analizar los accidentes laborales que determinen causas de ocurrencia y mejoras de seguridad ocupacional en una empresa de obra civil en el sector de la construcción.</p> <p>Medir los beneficios como resultado de la aplicación del programa de seguridad ocupacional relacionado con los accidentes laborales.</p>

Fuente: elaboración propia.