

**Diseño de programa de prevención del riesgo mecánico para la empresa de Ingeniería  
Constructeg SAS**

**Melanny Tatiana Martínez Ruano, Emily Mayerly Caicedo Torres, Jorge Luis  
Ballesteros Tovar.**

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Directora**

**Sandra Liliana Loaiza**

**Magister en Gestión Integral: Medio Ambiente, Calidad y Prevención**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División Ingenierías y Arquitectura**

**Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo**

**2025**

## Contenido

Introducción .....	12
1. Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría.....	14
2. Diseño de programa de prevención del riesgo mecánico para la Empresa de Ingeniería Constructeg SAS ubicada en Bucaramanga, Santander.....	14
2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría.....	14
2.2 Formulación del problema .....	15
2.3 Justificación.....	15
2.4 Objetivos .....	16
2.4.1 Objetivo general .....	16
2.4.2 Objetivos específicos.....	16
3. Marco referencial .....	17
3.1 Antecedentes .....	17
3.1.1 Internacionales.....	17
3.1.2 Nacionales .....	18
3.2 Marco teórico .....	20
3.2.1 Teoría del dominó.....	20
3.2.2 Teoría de la causalidad múltiple.....	20
3.2.3 La teoría de la casualidad pura .....	21
3.2.4 Teoría de la probabilidad sesgada .....	21
3.2.5 Teoría de la propensión al accidente .....	21
3.2.6 Teoría de la transferencia de energía.....	22
3.2.7 Teoría de los síntomas frente a las causas .....	22

3.3 Marco conceptual .....	22
3.3.1 Riesgo mecánico.....	22
3.3.2 Riesgos de atrapamiento.....	23
3.3.3 Riesgo de aplastamiento.....	23
3.3.4 Riesgo de cizallamiento.....	23
3.3.5 Riesgos por sólidos.....	24
3.3.6 Riesgos por líquidos .....	24
3.3.7 Estimación y evaluación de riesgos mecánicos.....	24
3.3.8 Matriz de riesgo mecánico.....	25
3.3.9 Criterios para establecer controles.....	25
3.4 Marco legal.....	27
3.5 Marco normativo .....	28
4.Diseño metodológico .....	29
4.1 Alcance.....	29
4.2 Propuesta metodológica .....	30
4.2.1 Diagnostico situacional.....	30
4.2.2 Análisis de brechas .....	31
4.2.3 Desarrollo de soluciones.....	34
4.2.4 Plan de desarrollo de la consultoría.....	35
4.2.5 Presupuesto para el desarrollo de la consultoría.....	36
4.3 Universo, población y muestra.....	36
4.4 Aspectos éticos .....	37
5.Desarrollo.....	37

5.1 Fase de consultoría .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.1 Fase 1. Preparatoria .....	37
5.1.2 Fase 2. Diagnóstica.....	38
5.1.3 Fase 3. Planificación de la acción.....	38
5.1.4 Fase 4. Aplicación .....	39
5.1.5 Fase 5. Terminación .....	39
5.2 Objetivo 1. Realizar un diagnóstico inicial de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de la empresa Constructeg S.A.S. ....	40
5.3 Objetivo 2. Determinar las medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S. ....	40
5.4 Objetivo 3. Elaborar un plan de acción para la implementación del programa de prevención de riesgos mecánicos presentes en la empresa Constructeg S.A.S. ....	41
5.5 Objetivo 4. Diseñar los procesos y las fichas de trabajo seguro para las maquinas utilizadas en la empresa Constructeg S.A.S. que generen riesgo mecánico.....	41
6. Resultados .....	42
6.1 Diagnóstico de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de la empresa Constructeg S.A.S.	42
6.2 Medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S.....	42
6.3 Plan de acción para la implementación del programa de prevención de riesgos mecánicos presentes en la empresa Constructeg S.A.S. ....	43
6.4 Diseñar los procesos y las fichas de trabajo seguro para las maquinas utilizadas en la empresa Constructeg S.A.S. ....	44

7. Lecciones aprendidas .....	44
8. Conclusiones .....	46
8.1 Objetivo 1. Realizar un diagnóstico inicial de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de la empresa Constructeg S.A.S. ....	46
8.2 Objetivo 2. Determinar las medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S. ....	46
8.3 Objetivo 3. Elaborar un plan de acción para la implementación del programa de prevención de riesgos mecánicos presentes en la empresa Constructeg S.A.S. ....	47
8.4 Objetivo 4. Diseñar los procesos y las fichas de trabajo seguro para las maquinas utilizadas en la empresa Constructeg S.A.S. que generen riesgo mecánico.....	47
Referencias.....	49
Apéndices.....	51

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1.</b> <i>Identificación de la empresa.</i> .....	14
<b>Tabla 2.</b> <i>Plan de desarrollo de la consultoría.</i> .....	35
<b>Tabla 3.</b> <i>Presupuesto para el desarrollo de la consultoría.</i> .....	36

**Lista de Apéndices**

**Apéndice A.** *Matriz de riesgos.*

**Apéndice B.** *Fichas de inspección preoperacional.*

**Apéndice C.** *Fichas de trabajo seguro.*

**Apéndice D.** *Plan de acción para la implementación del programa de prevención del riesgo mecánico.*

*Nota: Consultar archivos en fuente externa*

### **Resumen**

Este trabajo tiene como objetivo principal diseñar un programa de prevención de riesgos mecánicos dirigido a la empresa Constructeg SAS ubicada en la ciudad de Bucaramanga, con el propósito de mitigar accidentes laborales que pueden surgir al utilizar máquinas, herramientas o equipos de trabajo. En el sector de la construcción se hace necesario establecer medidas de prevención que garanticen la seguridad de los trabajadores.

El diseño de este programa propone establecer medidas cautelares, basadas en capacitación, sensibilización, mantenimiento y operación de maquinaria, pues en el riesgo mecánico se involucran peligros altos para los trabajadores que se exponen a diferentes labores en proyectos de construcción, se lleva a cabo un diagnóstico inicial para identificar dichos peligros y una evaluación de máquinas, equipos, herramientas, procesos y cualquier condición que implique riesgo de accidente laboral, buscando así crear un ambiente sano seguro y eficiente, mejorando la productividad de la empresa Constructeg SAS y protegiendo el bienestar de los trabajadores.

*Palabras clave:* Riesgo mecánico, maquinaria, construcción, programa de prevención, riesgo, seguridad, accidente laboral, peligro.

### **Abstract**

The main objective of this work is to design a mechanical risk prevention program for the company Constructeg SAS located in the city of Bucaramanga, in order to mitigate occupational accidents that may occur when using machines, tools or work equipment. In the construction sector, it is necessary to establish preventive measures to ensure the safety of workers.

The design of this program proposes to establish precautionary measures, based on training, awareness, maintenance and operation of machinery, because the mechanical risk involves high hazards for workers who are exposed to different tasks in construction projects, an initial diagnosis is carried out to identify such hazards and an evaluation of machines, equipment, tools, processes and any condition that involves risk of occupational accidents, thus seeking to create a safe and efficient healthy environment, improving the productivity of the company Constructeg SAS and protecting the welfare of workers.

*Key words:* mechanical risk, machinery, construction, prevention program, risk, safety, occupational accident, hazard.

## Glosario

*Accidente laboral:* cualquier suceso o evento inesperado que ocurre en el ámbito de trabajo y que resulta en lesiones, enfermedades o daños a los trabajadores dentro de las instalaciones.

*Construcción:* proceso de diseñar, planificar, edificar y poner en funcionamiento una infraestructura, involucrando diversas disciplinas y actividades, desde la creación de planos y el levantamiento de estructuras, hasta la instalación de sistemas y acabados.

*Ergonomía:* Disciplina que estudia la interacción entre las personas y su entorno de trabajo, con el objetivo de optimizar la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores, adaptando los productos, sistemas y ambientes a sus capacidades y necesidades.

*Maquinaria:* máquinas que se utilizan para realizar diversas tareas o procesos en diferentes industrias, la maquinaria es un sistema de dispositivos y herramientas que funcionan en conjunto para facilitar el trabajo, aumentar la eficiencia y reducir el esfuerzo humano en diversas actividades productivas.

*Prevención de accidentes:* acciones destinadas a evitar situaciones peligrosas o eventos esperados que puedan conducir a accidentes.

*Peligro:* cualquier fuente, situación o actividad que tiene el potencial de causar daño, lesión o enfermedad a los trabajadores, siendo un factor o condición en el entorno laboral que podrían generar un accidente o problema de salud si no se controla adecuadamente.

*Programa de prevención:* es un conjunto de estrategias, acciones y actividades diseñadas para evitar o reducir la aparición de problemas, riesgos o enfermedades.

*Riesgo mecánico:* posibilidad de sufrir lesiones físicas al utilizar máquinas, herramientas o equipos.

*Riesgo:* posibilidad de que ocurra un evento o situación que tenga un impacto negativo, de que un trabajador sufra un daño de salud o bienestar debido a su actividad laboral o entorno en el que trabaja.

## **Introducción**

La Seguridad y salud en el trabajo se hace cada día más importante y necesaria para todo tipo de las empresas. Su importancia va dirigida a mejorar la calidad de vida de los trabajadores, a diseñar acciones orientadas a evitar enfermedades relacionadas con el trabajo, promover entornos laborales saludables y reducir los gastos derivados de incidentes laborales; para contribuir al fortalecimiento del talento humano, optimizar los procesos y puestos de trabajo y elevar la calidad de vida de los trabajadores en general.

En el sector de la construcción, la exposición a riesgos laborales es inherente a cada fase del ciclo productivo, siendo el riesgo mecánico uno de los más significativos debido al uso constante de herramientas, maquinarias y equipos en condiciones exigentes. Este tipo de riesgo implica un peligro para la seguridad física de los trabajadores, pudiendo ocasionar desde lesiones menores hasta accidentes graves o mortales, así como consecuencias legales, económicas y sociales para la empresa.

La empresa CONSTRUCTEG, dedicada a la ejecución de proyectos de ingeniería civil y otras actividades conexas de consultoría técnica, por lo cual se enfrenta a diario escenarios donde la interacción con elementos mecánicos es inevitable. Aunque existen algunas medidas de control, se ha evidenciado la necesidad de reforzar el enfoque preventivo a través de un programa estructurado que facilite una gestión eficaz de este tipo de riesgo.

Este trabajo tiene como objetivo diseñar un programa de prevención del riesgo mecánico adaptado a las condiciones específicas de CONSTRUCTEG, Con el propósito de disminuir accidentes laborales, y asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables para todos los trabajadores. El desarrollo de este programa no solo contribuirá al cumplimiento normativo, sino

que también permitirá a la empresa mejorar su desempeño operativo y reforzar su responsabilidad con la salud y seguridad de sus trabajadores.

## 1. Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría

**Tabla 1** *Identificación de la empresa.*

<b>Razón social</b>	<b>Descripción</b>
Nombre representante legal	CONSTRUCTEG S.A.S.
NIT	8305094293
Ciudad	Bucaramanga
Departamento	Santander
Dirección	Calle 42 # 27 <sup>a</sup> -44 edificio recolecta local 3
Teléfono	3007946101
Sucursales o agencias	Ninguna
Nombre de la ARL	Sura
Clase de riesgo asignado por la ARL.	5
Código de la actividad económica CIIU	7112-4112-4220-4330
Actividad económica	Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica
Número de trabajadores directos e indirectos	20

**Nota:** Presenta la identificación de la empresa objeto de la consultoría.

## 2. Diseño de programa de prevención del riesgo mecánico para la Empresa de Ingeniería

### Constructeg SAS ubicada en Bucaramanga, Santander.

#### 2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría

La empresa Constructeg S.A.S. y el sector económico de la construcción se encuentran expuestos a una serie de problemas que afectan la salud y la eficiencia operativa de sus trabajadores, las herramientas, máquinas eléctricas, materiales de construcción entre otros generan alta probabilidad de generar lesiones por riesgo mecánico, esto conlleva a que las empresas busquen disminuir y prevenir la ocurrencia de los accidentes y enfermedades laborales. Según los indicadores de riesgos laborales presentados por el Ministerio de Salud y Protección Social (2025), en el año 2023 los accidentes clasificados como laborales fueron 563.764, siendo una cifra no favorable y generando un aumento con respecto al año anterior. En el sector de la construcción

según el Consejo Colombiano de Seguridad presenta un alto riesgo de siniestralidad laboral por el peligro causado de las actividades laborales realizadas ocasionalmente con mayor riesgo como en las excavaciones, alturas, cargas y actividades manuales que conllevan alguna enfermedad como laceraciones, fracturas, aplastamientos, punciones, entre otros.

La identificación inicial del problema consistió en que la empresa de Ingeniería Constructeg ubicada en la Ciudad de Bucaramanga Santander no contaba con un programa de prevención del riesgo mecánico lo que lleva a que se generen accidentes y enfermedades laborales en el sector de la construcción en donde se encuentra la mayoría de las actividades en un riesgo mayor. La información y datos que fueron considerados para el diseño de este programa fueron enmarcados dentro del periodo 2018 - 2024 considerando únicamente la temática de riesgos mecánicos presentes en la actividad económica del sector construcción, fue obtenido a través de fuentes propias y secundarias de la empresa de Ingeniería Constructeg y empresas del sector de la construcción en general; para la identificación de factores de riesgo y medidas de prevención.

## **2.2 Formulación del problema**

¿Cómo diseñar un programa de prevención del riesgo mecánico que corresponda a las necesidades de la empresa Constructeg S.A.S.?

## **2.3 Justificación**

Diseñar un programa de prevención para el riesgo mecánico enfocado a la empresa de construcción de obras civiles como Constructeg S.A.S. se hace necesario para establecer procedimientos y medidas que ayuden a controlar los peligros asociados con la maquinaria y equipos industriales, la no implementación puede conllevar a una serie de problemas graves que

afectan la seguridad, la salud y la eficiencia operativa en el lugar de trabajo, entre estos están los cortes, laceraciones, abrasiones, aplastamientos, amputaciones y hasta la pérdida de la vida.

Lo que se hace preciso diseñar el programa desde la necesidad para prevenir y mantener un alto nivel de prevención, para velar por la seguridad y salud de los trabajadores. Debido a la actividad económica de la organización, se genera la necesidad de un estudio que relacione los riesgos mecánicos a los que se exponen los trabajadores, la utilización de maquinaria y equipos mecánicos presentan peligros significativos, como partes móviles, caída de objetos o fallos en los sistemas. Comprendiendo la importancia y obligación de garantizar la integridad física y psicológica de los trabajadores que están expuestos en las actividades cotidianas, se desea realizar un control de actos inseguros y análisis de riesgos que permitan disminuir los accidentes laborales debido a los riesgos mecánicos.

Por lo mencionado anteriormente, el diseño de un programa para la prevención de riesgo mecánico, es factible ya que se garantizará un trabajo seguro y eficiente, desarrollando planes de mitigación de riesgos.

## **2.4 Objetivos**

### ***2.4.1 Objetivo general***

Diseñar un programa para optimizar el riesgo mecánico en la empresa Constructeg SAS ubicada en Bucaramanga, Santander.

### ***2.4.2 Objetivos específicos***

Realizar un diagnóstico inicial de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de la empresa Constructeg S.A.S.

Determinar las medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S.

Elaborar un plan de acción para la implementación del programa de prevención de riesgos mecánicos presentes en la empresa Constructeg S.A.S.

Diseñar los procesos y las fichas de trabajo seguro para las máquinas utilizadas en la empresa Constructeg S.A.S. que generen riesgo mecánico.

### **3. Marco referencial**

#### **3.1 Antecedentes**

La seguridad laboral es un tema importante en la gestión de riesgos dentro de las empresas, especialmente en aquellos sectores que involucran el uso de maquinaria y equipos pesados. El riesgo mecánico representa una de las principales causas de accidentes laborales a nivel mundial, lo que ha llevado a la implementación de diversas normativas y programas de prevención.

##### **3.1.1 Internacionales**

A nivel internacional se encuentran tres investigaciones de riesgo mecánico:

La primera investigación es el “*Análisis de los riesgos mecánicos en la industria de la construcción*”, desarrollada por Oscar Fabian Balseca Paredes en Ambato Ecuador. En donde se realiza el análisis de riesgos identificando todos aquellos con potencial de consecuencia grave. Teniendo como objetivo el planteamiento de un programa de prevención y control de Riesgos Mecánicos aplicado al área de la construcción en obra civil, utilizando la metodología de

evaluación establecida por William Fine para el análisis de los riesgos laborales englobados dentro de la Especialidad Preventiva de Seguridad en el Trabajo (Balseca, 2018).

El segundo es un proyecto por Jhony Eduardo Velásquez Valdivieso, titulado “*Diseño de un programa de gestión técnica del riesgo mecánico, en función de la ISO 13857:2008, para mejorar las condiciones de seguridad industrial y salud ocupacional, del proceso productivo en el área de molinos, de grupo familia*” ejecutado en Latacunga Ecuador. Con el objetivo de identificar los riesgos mecánicos a los que los colaboradores están expuestos, y definir soluciones que minimicen accidentes laborales. La metodología usada fue métodos de investigación de campo, método bibliográfico y método inductivo, para la identificación de riesgos y peligros mediante metodología IPER (Velásquez, 2018).

Como ultima investigación está “*Gestión de riesgos mecánicos para la minimización de accidentes laborales en la empresa constructora DICEL de la ciudad de Riobamba*” en Ecuador, por Alberto López Escobar. La investigación está se enfoca en lo cuantitativo investigando las causas y factores de riesgos mecánicos que generan accidentes laborales. El objetivo es estimar los riesgos mecánicos y su influencia en la generación de accidentes laborales en la empresa constructora DICEL, con el propósito de identificar actividades que presentan riesgo y minimizar accidentes laborales, estableciendo medidas de control, para la identificación del peligro y estimación del riesgo en la propuesta se utiliza la matriz PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad) (López, 2013).

### **3.1.2 Nacionales**

Angie Montenegro Artunduaga y Daniela Castillo Osorio, en su proyecto de grado titulado “*Diseño de un plan de prevención del riesgo mecánico en HydroPumps para minimizar la*

*ocurrencia de accidentes e incidentes laborales*” ubicado en Cota, Cundinamarca. En este proyecto se ejecutaron tres fases, una de diagnóstico inicial donde se realizó una inspección de las máquinas y herramientas de la empresa con el fin de recolectar datos sobre las condiciones de seguridad y los riesgos mecánicos presentes en las distintas zonas de producción. Una fase dos de análisis de datos en la cual surge la implementación de estrategias de seguridad, y por último la fase de elaboración de una propuesta para el plan de prevención de riesgos mecánicos en la empresa HydroPumps. Con el fin de reducir accidentes, como también desarrollar e implementar estrategias de control para los riesgos mecánicos previamente diagnosticados (Montenegro y Castillo, 2022).

Ruiz, Guerrero, Poveda, Puerto y Velandia en el año 2019, realizaron proyecto de grado titulado “*Diseño de estrategia para la prevención de accidentes en manos por riesgo mecánico, en la empresa Inmecolsa S.A*”. Empresa ubicada en la ciudad de Bogotá, Su objetivo es fabricar productos en acero inoxidable para almacenar y procesar materias primas en los sectores farmacéutico, químico y de alimentos. Usando metodología a través de un análisis organizacional interno y externo implementando matrices DOFA y PESTEL las cuales permitieron aportar mejoras y recursos útiles para el control del riesgo mecánico, implementando acciones enfocadas en la ergonomía postural, el uso correcto de los elementos de protección personal y la operación segura de maquinaria y equipos (Guerrero et al., 2019).

A partir de estas fuentes, el presente proyecto busca estudiar y desarrollar un programa de prevención del riesgo mecánico, adaptado al sector de la construcción, buscando reducir riesgos y promover un entorno laboral seguro y saludable para los trabajadores.

### **3.2 Marco teórico**

Un accidente de trabajo se define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

#### ***3.2.1 Teoría del dominó***

Fue Heinrich (1931), quien desarrolló un modelo utilizado para analizar la causalidad de los accidentes laborales. Heinrich propuso una “secuencia de cinco factores en el accidente”, en la que cada uno actuaría sobre el siguiente de manera similar a como lo hacen las fichas de dominó, que van cayendo una sobre otra. He aquí la secuencia de los factores del accidente: antecedentes y medio social, acto inseguro, falla humana, accidentes, lesión (Saari, 1998).

Heinrich propuso que, del mismo modo en que la retirada de una ficha de dominó de la fila interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante, siendo la ficha cuya retirada es esencial el número 3.

La teoría se basa prácticamente en que hay una secuencia de causas que culminan en un accidente, y que, al abordar los factores subyacentes, se pueden prevenir (Botta, 2010).

#### ***3.2.2 Teoría de la causalidad múltiple***

Esta teoría reconoce que los accidentes no suelen ser el resultado de una única causa, sino de una combinación de múltiples factores que contribuyan a su aparición, y que determinadas combinaciones de éstos provocan diferentes niveles de análisis de accidentes (Castillo, 2016).

De acuerdo con esta teoría, los factores propicios pueden agruparse en las dos categorías siguientes:

- De comportamiento. En esta categoría se incluyen factores relativos al trabajador, como una actitud incorrecta, la falta de conocimientos y una condición física y mental inadecuada.

- Ambientales. En esta categoría se incluye la protección inapropiada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro de los equipos por el uso y la aplicación de procedimientos inseguros (Botta, 2010).

### ***3.2.3 La teoría de la casualidad pura***

Esta teoría se centra en la idea de que todos los trabajadores de un conjunto determinado tienen la misma probabilidad de sufrir un accidente. Según esta teoría, todos los accidentes se consideran incluidos en el grupo de hechos fortuitos de Heinrich y se mantiene la inexistencia de intervenciones para prevenirlos (Pulido, 2016).

### ***3.2.4 Teoría de la probabilidad sesgada***

Se basa en el supuesto de que, una vez que un trabajador sufre un accidente, la probabilidad de que se vea involucrado en otros en el futuro aumenta o disminuye respecto al resto de los trabajadores. La contribución de esta teoría al desarrollo de acciones preventivas para evitar accidentes es escasa o nula (Botta, 2010).

### ***3.2.5 Teoría de la propensión al accidente***

De acuerdo con esta teoría, existe un subconjunto de trabajadores en cada grupo general cuyos componentes corren un mayor riesgo de padecerlo. Los investigadores no han podido comprobar tal afirmación de forma concluyente, ya que la mayoría de los estudios son deficientes y la mayor parte de sus resultados son contradictorios y poco convincentes (Pulido, 2016).

### ***3.2.6 Teoría de la transferencia de energía***

Esta teoría sostiene que los accidentes ocurren cuando la energía se transfiere de manera no controlada, lo que resulta en lesiones o daños y cuando este nivel de energía supera lo que puede soportar el receptor. La utilidad de la teoría radica en determinar las causas de las lesiones y evaluar los riesgos relacionados con la energía y la metodología de control. Pueden elaborarse estrategias para la prevención, la limitación o la mejora de la transferencia de energía (Castillo, 2016).

### ***3.2.7 Teoría de los síntomas frente a las causas***

Más que una teoría es una advertencia que debe tenerse en cuenta si se trata de comprender la causalidad de los accidentes. Cuando se investiga un accidente, se tiende a centrar la atención en sus causas inmediatas, obviando las esenciales (Botta, 2010).

## **3.3 Marco conceptual**

### ***3.3.1 Riesgo mecánico***

Es un conjunto de factores físicos que crean la posibilidad de que ocurra una lesión a personas, como resultado de la acción mecánica de los elementos de máquinas, herramientas, piezas o materiales proyectados. El riesgo mecánico es un factor crítico en la seguridad en el lugar de trabajo, especialmente en el sector de la construcción. Pues el uso de las máquinas y equipos industriales pueden ser intensamente fuertes al tener movimientos repetitivos y peligrosos, lo que los hace potencialmente letales si no se manejan adecuadamente (Riesgos Laborales, 2019).

### ***3.3.2 Riesgos de atrapamiento***

Es un riesgo significativo en entornos laborales que involucran maquinaria y equipos. Se produce cuando una persona o parte de su cuerpo sufre el aprisionamiento o enganche causado por el mecanismo móvil de una máquina, equipo, herramienta o al quedar atrapado aprisionado entre objetos. Las partes del cuerpo que más riesgo corren de ser atrapadas son las manos y el cabello, también es una causa la ropa de trabajo utilizada (Sierra Services, 2022).

### ***3.3.3 Riesgo de aplastamiento***

Las zonas de peligro de aplastamiento se presentan cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o cuando uno de estos se mueve y el otro permanece estático. Este riesgo se presenta y afecta principalmente a las personas que trabajan en las operaciones de enganche, donde pueden quedar atrapadas entre la máquina y la pared. También suelen resultar lesionados los dedos y manos (Universidad Carlos III, 2023).

### ***3.3.4 Riesgo de cizallamiento***

Este riesgo se localiza en los puntos donde se mueven los filos de dos objetos lo suficientemente juntos el uno del otro, como para cortar material relativamente blando. Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, por lo que hay que estar especialmente atentos cuando esté en funcionamiento porque en muchas ocasiones el movimiento de estos objetos no es visible debido a la gran velocidad de este. Las posibles lesiones por peligros de cizallamiento o puntos de corte incluyen amputaciones, laceraciones, contusiones, aplastamiento de tejidos y huesos rotos (Universidad Carlos III, 2023).

### ***3.3.5 Riesgos por sólidos***

Riesgo que se da cuando máquinas en funcionamiento pueden llegar a expulsar materiales que obstruyen su funcionamiento. Tales materiales saldrán lanzados a una gran velocidad llegando a golpear fuertemente al operador. Este riesgo puede reducirse o evitarse con el uso de protectores o deflectores (Sierra Services, 2022).

### ***3.3.6 Riesgos por líquidos***

Así mismo las máquinas también pueden presentar fugas y arrojar los contenidos líquidos que circulan en los diferentes sistemas hidráulicos. Algunos de aquellos fluidos pueden llegar a afectar la integridad de los trabajadores, generando quemaduras, picor, alergia, etc. (Sierra Services, 2022).

### ***3.3.7 Estimación y evaluación de riesgos mecánicos***

Ahora bien, para la evaluación del riesgo mecánico se encuentra el método William Fine es un método cuantitativo que permite comprender el grado de peligro o la magnitud del riesgo a través de la probabilidad, consecuencia y variables expuestas al riesgo. Así pues, el método William fine resulta ser un procedimiento previsto para el control de los riesgos desde la reducción en los costos que esté genera el cual plantean que entre mayor exposición a una situación potencialmente peligrosa es mayor el riesgo asociado a dicha situación. El autor propone la exposición o la frecuencia ante la situación de riesgo o los sucesos como un desencadenante a la corriente del accidente, por ende, el método incluye cálculo de la magnitud del riesgo con relación al costo estimado y a la efectividad de una acción correctora de este cálculo se obtiene la determinación del costo relacionado con el riesgo. En dónde se identifica la exposición cómo la

situación de riesgo y el tiempo en el que el trabajador se expone, la probabilidad como la relación entre la situación del riesgo y un accidente esperado y la consecuencia como la relación entre el daño y un accidente esperados (Ocampo, 2023).

### ***3.3.8 Matriz de riesgo mecánico***

Es una herramienta empleada para identificar, medir, evaluar y calcular el grado de peligrosidad de los peligros mecánicos presentes en determinada área o labor, para así, dependiendo del orden de importancia establecido para cada uno, tomar adecuada y oportunamente las respectivas medidas preventivas y de control.

Es necesario hacer uso de esta de manera periódica para evaluar el área o labor expuesta y así tener un registro de los avances o retrocesos presentados respecto a la reducción del peligro mecánico.

La Guía Técnica Colombiana GTC 45, “*Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional*”, proporciona directrices para la identificación de peligros y valoración de riesgos en el marco de la seguridad y salud en el trabajo, por tanto, es un documento en el cual la organización puede apoyarse a la hora de identificar y evaluar los riesgos, en este caso de tipo mecánico y construir su matriz (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2012).

### ***3.3.9 Criterios para establecer controles***

Si existe una identificación de los peligros y valoración de los riesgos en forma detallada es mucho más fácil para las organizaciones determinar qué criterios necesita para priorizar sus

controles; sin embargo, en la práctica de las empresas en este proceso deberían tener como mínimo los siguientes tres criterios:

- Número de trabajadores expuestos: importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.

- Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.

- Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.

A continuación, se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles:

*Eliminación:* modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de levantamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.

*Sustitución:* reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).

*Controles de ingeniería:* instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.

*Controles administrativos, señalización, advertencias:* instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.

*Equipos / elementos de protección personal:* gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistemas de detección de caídas, respiradores y guantes.

Al aplicar un control determinado se deberían considerar los costos relativos, los beneficios de la reducción de riesgos, y la confiabilidad de las opciones disponibles (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2012).

### 3.4 Marco legal

- Ley 9 de 1979 artículo 112 - Código Sanitario Nacional, Todas las maquinarias, equipos y herramientas deberán ser diseñados, construidos, instalados, mantenidos y operados de manera que se eviten las posibles causas de accidentes y enfermedades.

- Ley 1562 de 2012 - *“Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”*.

- Norma Técnica Colombiana 045 - Metodología diseñada para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo. Apartado 3.1.1 Aspectos para tener en cuenta al desarrollar la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos y 3.2 actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos.

- Decreto 614 de 1984 - Organización y administración del SG-SST. *“Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país”*.

- Decreto 1072 de 2015 Artículo 2.2.4.6.7 al Artículo 2.2.4.6.23 - *“Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo en materia de riesgos laborales, en el cual se establecen las disposiciones para la gestión del riesgo laboral”*.

- Decreto 1772 de 1994 - Sistema General de Riesgos Laborales *“Por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales”*.

- Decreto 1607 de 2002 - *“Por el cual se modifica la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones”*.

- Resolución 2400 de 1979 Art 95-96, Artículo 267 al 295 - Estipula condiciones para la Seguridad industrial. *“Por la cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo”*.

- Resolución 1082 de 2015 - *“Por la cual se establecen las disposiciones mínimas del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para los empleadores o contratantes y los trabajadores independientes”*.

- Resolución 1409 de 2012 - *“Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para la protección contra caídas en trabajo en alturas”*.

- Resolución 4272 de 2021 - *“Por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas”*

- Resolución 2013 de 1986 - *“Por la cual se establece la clasificación de accidentes de trabajo”*.

- ISO 12100: Principios y metodología la seguridad en el diseño de máquinas

- ISO 13849: Principios para el diseño e integración de las partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad, incluyendo el diseño del soporte lógico (software).

- Resolución 1401 De 2007 - *“Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, estableciendo obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación, identificando causas, hechos y situaciones que los han generado e implementar las medidas necesarias”*.

### **3.5 Marco normativo**

Norma Técnica Colombiana GTC45. Metodología diseñada para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo. Apartado 3.1.1 y 3.2.

ISO 12100. Principios y metodología la seguridad en el diseño de máquinas.

ISO 13849. Principios para el diseño e integración de las partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad, incluyendo el diseño del soporte lógico (software).

#### **4. Diseño metodológico**

Para el desarrollo de la consultoría se identificó un problema puntual de la empresa Constructeg S.A.S. en el desarrollo de su actividad económica, siendo este el riesgo mecánico que están expuestos sus trabajadores al momento de ejecutar las tareas necesarias para la construcción de obras civiles, siendo necesario la utilización de herramientas eléctricas y manuales. Al momento de analizar los procesos en cada una de las obras civiles, encontrando falencias en el correcto uso de estas herramientas, por tal motivo se propuso esta consultoría teniendo como base el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar), para prevenir el riesgo mecánico, generando un programa que ayude a los trabajadores a prevenir esos riesgos encontrados y salvaguardando siempre la seguridad y la integridad de cada una de las personas involucradas en las actividades ejecutadas en la organización.

##### **4.1 Alcance**

El presente trabajo de grado tiene como alcance el diseño de un programa de prevención del riesgo mecánico, aplicable a los procesos operativos de la empresa Ingeniería Constructeg S.A.S., dedicada a la ejecución de obras de ingeniería civil y otras actividades conexas de consultoría técnica. El ejercicio de consultoría inicio con la fase diagnóstica, que comprende la

identificación, caracterización y evaluación de los peligros mecánicos presentes en los frentes de trabajo, a través de observación directa, revisión documental, al personal operativo.

Con base en los hallazgos identificados durante el diagnóstico, se formularon estrategias técnicas, administrativas y de capacitación orientadas a la prevención y control del riesgo mecánico. Dichas estrategias se integraron en un programa estructurado conforme a los lineamientos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

El presente trabajo no contemplo la implementación operativa del programa ni la evaluación de su eficacia, ya que su finalidad fue diseñar una herramienta o instrumento de insumo preventivo que pueda ser adoptado y adaptado por la empresa como parte de su proceso de mejora continua en seguridad y salud en el trabajo.

## **4.2 Propuesta metodológica**

### ***4.2.1 Diagnostico situacional***

Este proceso fue fundamental para comprender el estado actual de la empresa Ingeniería Constructeg S.A.S. frente al riesgo mecánico presente en sus actividades laborales. Esta fase facilitó la caracterización de las condiciones operativas, las prácticas laborales y los factores determinantes que influyen en el nivel de exposición al riesgo mecánico y con ello establecer una base objetiva para el diseño de un programa efectivo de prevención.

Para recopilar la información necesaria se utilizó las siguientes técnicas:

Observación directa: Se realizó en campo, observando el comportamiento de los trabajadores, condiciones de las máquinas, y cumplimiento de protocolos. Esta técnica permitió verificar directamente el entorno laboral y detectar desviaciones del procedimiento estándar (Arias, 2012).

Revisión documental: Se llevó a cabo un análisis documental del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), incluyendo la matriz de peligros, los registros de incidentes, los procedimientos operativos estandarizados, los reportes de formación y las evidencias de mantenimiento de equipos. Esta revisión permitió establecer una línea base normativa e histórica sobre la gestión del riesgo mecánico en la organización.

Para interpretar la información recolectada se utilizó una herramienta de análisis estratégico:

Análisis de la matriz de priorización de riesgos: Basada en la metodología establecida por la GTC 45:2012, esta herramienta se usó para clasificar los riesgos mecánicos identificados en función de su probabilidad y severidad, permitiendo establecer prioridades de intervención según el nivel de riesgo aceptable.

La integración de técnicas cualitativas y cuantitativas permitió un enfoque holístico del diagnóstico situacional, al combinar la percepción de los actores clave, el análisis del marco normativo aplicable y la caracterización del contexto operativo en el que se desarrollan las actividades laborales, mientras que la priorización de riesgos garantiza una respuesta técnica y objetiva ante los peligros identificados.

#### ***4.2.2 Análisis de brechas***

El análisis de brechas fue una herramienta fundamental en este trabajo de grado, ya que permitió establecer la distancia entre el estado actual de la empresa en relación con la gestión del riesgo mecánico y el estado deseado: un entorno laboral seguro, con controles efectivos, procedimientos definidos y cultura preventiva consolidada.

Para evidenciar y analizar dicha brecha, se emplearon técnicas que facilitaron la interpretación de las causas que originan las condiciones inseguras y los eventos derivados del riesgo mecánico. Entre las herramientas se encuentran:

### **1. Diagrama de Causa-Raíz**

El árbol de causa-efecto o árbol de problemas, identifico el problema central, sus causas principales y las consecuencias directas. Según Kerzner (2013), el árbol de causas es una técnica útil para el análisis de problemas complejos, ya que promueve una visión sistémica del contexto organizacional.

#### **Problema central:**

Alta exposición al riesgo mecánico en actividades operativas de la empresa Ingeniería Constructeg S.A.S.

#### **Causas principales (raíz):**

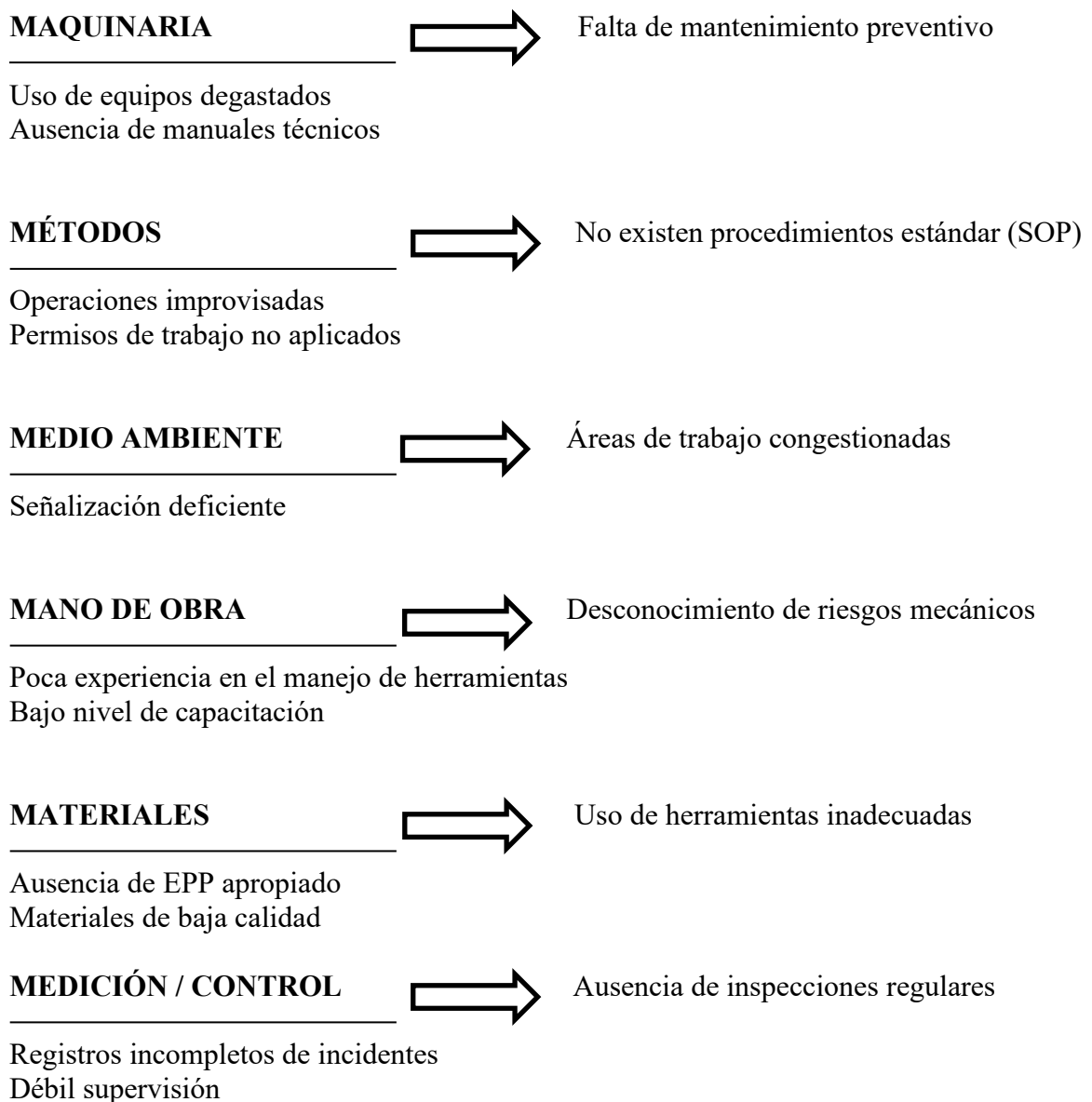
- Falta de procedimientos escritos para el uso seguro de maquinaria.
- Capacitación insuficiente en prevención de riesgos mecánicos.
- Mantenimiento deficiente o inexistente de herramientas y equipos.
- Supervisión inadecuada de tareas críticas.
- Desconocimiento del uso correcto de Elementos de Protección Personal (EPP).

#### **Consecuencias (efectos):**

- Aumento de accidentes laborales por atrapamientos, cortes y golpes.
- Lesiones incapacitantes y pérdida de días laborales.
- Costos económicos por indemnizaciones y sanciones.
- Deterioro del clima laboral y aumento del ausentismo.
- Incumplimiento de requisitos legales y del SG-SST.

## 2. Diagrama de Ishikawa o de Espina de Pescado

Este diagrama, también llamado diagrama de causa-efecto, se utilizó para analizar los factores que contribuyen a la ineficaz gestión del riesgo mecánico, agrupándolos en categorías como: maquinaria, métodos, medio ambiente, personas y materiales. Cada categoría permitió indagar en causas específicas, como la obsolescencia de equipos, prácticas inadecuadas o deficiente capacitación. Su aplicación permitió visualizar con claridad los elementos críticos que deben ser abordados en el diseño del programa de prevención.



Ambas herramientas fueron fundamentales para presentar de forma comprensible la relación entre la situación actual y el estado deseado. Además, estas mismas son compatibles con metodologías de mejora continua como el ciclo PHVA, promovido por el SG-SST (Decreto 1072 de 2015).

#### ***4.2.3 Desarrollo de soluciones***

Con el fin de enfrentar la problemática asociada a la exposición al riesgo mecánico en la empresa de ingeniería Constructeg S.A.S., se adoptado un enfoque metodológico que combina el ciclo de mejora continua PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) con el diseño de un programa preventivo estructurado, alineado con los principios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), y en concordancia con lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 y la Guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2012.

El ciclo PHVA, permitió una gestión sistemática y continua de la mejora, lo que resulta especialmente útil en el contexto de la prevención de riesgos laborales. Esta metodología asegura que las acciones no solo se planifiquen, sino que también se implementen, evalúen y ajusten según los resultados obtenidos, promoviendo así la mejora continua. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2001), el enfoque PHVA es fundamental para fortalecer los sistemas de gestión en SST y fomentar una cultura preventiva sostenible.

En la fase de Planear, se definió la estructura del programa de prevención del riesgo mecánico, incluyendo la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, los objetivos de control, y la planificación de intervenciones técnicas, administrativas y de formación. En la etapa de Hacer, se establecieron los procedimientos operativos estándar (SOP), las medidas de control, y las actividades de capacitación requeridas. En Verificar, se plantearon indicadores de

seguimiento y herramientas de evaluación que permitan medir el cumplimiento y la eficacia de las acciones. Finalmente, en la fase de Actuar, se definieron mecanismos para la retroalimentación y mejora del programa permitiendo su ajuste a las condiciones reales de la organización.

#### 4.2.4 Plan de desarrollo de la consultoría

**Tabla 2.** Plan de desarrollo de la consultoría.

Fases	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
-Realizar inspección planeada en las áreas relacionadas con riesgos mecánicos dentro de la empresa.	X	X														
-Realizar el análisis de los factores de riesgo mecánico existentes en las áreas, llevando a la construcción de Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos.	X	X	X													
-Implementación de una lista de chequeo de carácter cualitativo para analizar los factores de riesgo mecánico existentes en las áreas de la empresa.				X	X	X										
-Realizar análisis de los precedentes e investigaciones que tienen relación con el riesgo mecánico en el sector de la construcción.			X		X	X	X	X								
-Identificar los peligros, estimando y evaluando los riesgos mecánicos en la empresa de Ingeniería Constructeg S.A.S.									X	X	X					
-Realizar el análisis de los factores de riesgo mecánico existentes en las áreas, llevando a la construcción de matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos.													X	X		
-Determinar las medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S.													X	X	X	

-Diseñar un programa para la prevención del riesgo mecánico en la empresa Constructeg S.A.S.	X	X	X
-Entregar el programa de prevención del riesgo mecánico para la empresa Constructeg S.A.S			X

#### 4.2.5 Presupuesto para el desarrollo de la consultoría

**Tabla 3.** Presupuesto para el desarrollo de la consultoría

Presupuesto para la ejecución de la propuesta			
Cantidad	Concepto	Valor Unitario	Valor Total
1	Resma tamaño carta x500 hojas	\$ 18.500	\$ 18.500
1	Esferos Bic clásicos negro x12 unid	\$ 9.900	\$ 9.900
150	Impresiones (gbal)	\$ 50.000	\$ 50.000
5	Servicio internet mensual	\$ 78.500	\$ 392.500
3	Memoria UBS Kingston data traveler	\$ 39.000	\$ 119.700
3	Material informativo de las socializaciones a los trabajadores	\$125.000	\$375.000
3	Artículos promocionales de actividades seguras dentro de la organización	\$80.000	\$240.000
3	Refrigerio saludable para las actividades con los trabajadores	345.000	1.035.000
1	Gastos de transporte (gbal)	\$ 350.000	\$ 350.000
<b>Total</b>			<b>\$ 2.590.600</b>

#### 4.3 Universo, población y muestra

La empresa de Ingeniería Constructeg S.A.S se dedica a actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica ubicada en la ciudad de Bucaramanga Santander, cuenta con 20 trabajadores siendo ellos la muestra para el desarrollo del programa de riesgo mecánico.

#### **4.4 Aspectos éticos**

Al diseñar el programa de prevención de riesgos mecánicos, se consideraron varios aspectos éticos que garantizan la seguridad y bienestar de todos los trabajadores y empleadores de la empresa, accediendo a la información con permiso de la empresa para llevar a cabo la investigación y el desarrollo de la consultoría. Garantizando transparencia, equidad, responsabilidad social, asegurando que todas las practicas estuvieran alineadas con las normas, pero sobre todo fomentando un ambiente de trabajo seguro. Estos aspectos fueron fundamentales para crear el programa de prevención que no solo fue efectivo, sino también justo y responsable.

### **5.Desarrollo**

#### **5.1 Fase de consultoría**

##### ***5.1.1 Fase 1. Preparatoria***

En esta fase preparatoria se dio inicio identificando el problema, planteando los objetivos tanto generales y específicos también implicando la exploración de precedentes o investigaciones que tienen relación con nuestro tema a investigar, esto garantizó que el proyecto se desarrollará de manera estructurada, abordando todos los aspectos relevantes antes de la implementación. Se realizó una recopilación de información sobre equipos, procesos y riesgos existentes, la revisión de indicadores y antecedentes de accidentes e incidentes laborales. Identificando las necesidades específicas de la empresa y sus trabajadores.

### ***5.1.2 Fase 2. Diagnóstica***

Se inició con el desarrollo de una inspección inicial de las máquinas y herramientas de la empresa para obtener una línea base de información de las condiciones de seguridad y los factores de riesgo mecánico en las diferentes áreas de producción. Implementación de una lista de chequeo de carácter cualitativo para la disminución de los accidentes e incidentes para analizar los factores de riesgo mecánico existentes en las áreas de la empresa. Herramienta que se aplicó para recolectar la información.

### ***5.1.3 Fase 3. Planificación de la acción***

La metodología consistió en la observación directa de los trabajadores en su ambiente de trabajo, permitiendo identificar comportamientos, condiciones y factores de riesgo en tiempo real, con el objetivo de recopilar información sobre los procedimientos y todo lo que implica en el área de trabajo, también se usó una lista de chequeo de carácter cualitativa que permitió identificar y analizar los riesgos mecánicos existentes en los puestos de trabajo para así establecer medidas de control.

El instrumento que se consideró idóneo para el desarrollo de este trabajo es la Matriz de Riesgos de la guía técnica GTC-45 versión 2012, la cual permitió la identificación de los peligros y valoración de los diferentes aspectos que intervienen en la materialización del factor de riesgo tales como el nivel de deficiencia, nivel de exposición, el nivel de probabilidad y nivel de consecuencia. Esta matriz se completó con datos obtenidos en el trabajo de campo, mediante observaciones tanto sistemáticas como no sistemáticas, información investigada recolectada, fotografías y análisis de documentos.

En las tareas que se ejecutaron en el área de trabajo de la empresa Constructeg se cuenta con aproximadamente 20 trabajadores, por lo cual ellos fueron nuestra población y muestra, la cual fueron la población objeto para el desarrollo del programa de riesgo mecánico.

#### ***5.1.4 Fase 4. Aplicación***

Inicialmente se realizó una inspección de máquinas y herramienta utilizando una lista de chequeo, obteniendo una línea base teniendo la información de las condiciones de seguridad y factores de riesgo mecánico.

Después de recopilar los resultados de la inspección, se realizó el análisis de los factores de riesgo mecánico existentes en todas las áreas de la organización, lo que llevó a ejecutar la matriz de identificación de peligros y valoración de los riesgos, y así caracterizar los componentes de los factores de riesgo mecánico con respecto a las maquinas herramientas y equipos que se utilizan en la organización.

Finalmente, se propusieron estrategias que llevaban a las medidas de prevención para los riesgos mecánicos anteriormente identificados en cada área de la organización, dando así paso a la construcción del diseño del programa de prevención de riesgos mecánicos de la empresa Constructeg SAS para la minimización de la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo.

#### ***5.1.5 Fase 5. Terminación***

De acuerdo con el diagnóstico inicial, los hallazgos identificados, el análisis de los datos recolectados en el proceso se realizó el diseño del programa de prevención de riesgo mecánico el cual tiene como objetivo reducir la probabilidad de accidentes y lesiones relacionadas con

maquinaria, herramientas y equipos en el lugar de trabajo, mediante la implementación de actividades de prevención y control.

### **5.1 Objetivo 1. Realizar un diagnóstico inicial de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de la empresa Constructeg S.A.S.**

Se realizó un diagnóstico por medio de la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos de la GTC-45, en la cual se analizaron tres actividades de la construcción de obras civiles, donde existe una alta probabilidad de riesgo mecánico por la utilización de herramientas eléctricas. Se identificaron falencias en tres actividades, debido a la mala utilización de dichas herramientas, a pesar de la experiencia en la labor de los trabajadores, muchos no realizaban inspecciones previas antes de realizar la actividad, no verificaban el estado físico de las herramientas ni tampoco se revisaba el buen funcionamiento, debido a esto se generaba un aumento de posibilidad en sufrir un accidente. (ver Apéndice A externo).

### **5.2 Objetivo 2. Determinar las medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S.**

Se identificaron de manera detallada los procesos y actividades más frecuentes en los que se manipulan equipos, máquinas y herramientas en la empresa Constructeg S.A.S., en los cuales se evidenciaron falencias que aumentan los riesgos mecánicos a los que están expuestos los trabajadores.

Se logró establecer el nivel de exposición de los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S. a los riesgos mecánicos, entre los principales efectos se encontró la falta de protocolos al momento de utilizar las herramientas mecánicas, la correcta adecuación del área de trabajo, entre

otras. Este hallazgo facilitará las medidas correctivas en cada una de las tareas en realizar según su actividad económica principal.

Se establecieron medidas preventivas para mitigar el riesgo mecánico a los están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S.

### **5.3 Objetivo 3. Elaborar un plan de acción para la implementación del programa de prevención de riesgos mecánicos presentes en la empresa Constructeg S.A.S.**

Se estructuró un plan de acción para la implementación del programa de prevención, priorizando los riesgos con mayor índice de criticidad según la Matriz de evaluación, en él se identificó los riesgos mecánicos y medidas preventivas para la utilización de herramientas manuales y herramientas eléctricas portátiles, para luego definir el riesgo mecánico que generan las máquinas y herramientas de construcción de obras civiles, se identificaron peligros específicos de las actividades y áreas críticas de ocurrencia, seguido de un diagnóstico de la situación actual de la organización referente a la seguridad de sus trabajadores al riesgo mecánico, una evaluación del riesgo y finalmente se propuso medidas de intervención incluyendo capacitaciones y revisión documental de procedimientos. (ver Apéndice D externo).

### **5.4 Objetivo 4. Diseñar los procesos y las fichas de trabajo seguro para las máquinas utilizadas en la empresa Constructeg S.A.S. que generen riesgo mecánico.**

Se diseñaron procesos preoperacionales estandarizados para el uso seguro para la utilización de equipos como taladros, pulidoras, taladro percutor, vibrocompactadores y mezcladoras (ver Apéndice B. externo).

Así mismo se diseñaron las fichas de seguridad para la utilización de máquinas eléctricas incluyendo: nombre y descripción de la actividad, identificación de etapas de trabajo, análisis de peligros y evaluación de riesgos, equipos de protección persona y responsables (ver Apéndice C. externo).

## **6. Resultados**

### **6.1 Diagnóstico de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de la empresa Constructeg S.A.S.**

Se realizó una inspección detallada de los diferentes procesos productivos de la empresa, identificando las tareas críticas donde los trabajadores están expuestos a riesgos mecánicos. Lo que permitió clasificar los riesgos según su frecuencia y severidad. Se identificaron los siguientes riesgos mecánicos principales: Atrapamiento por partes móviles en equipos como mezcladoras, cortadoras y taladros industriales. Golpes y cortes por herramientas manuales mal almacenadas o sin mantenimiento. Los hallazgos se consolidan en la Matriz de Riesgos (ver Apéndice A. externo).

### **6.2 Medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S.**

Con base en el diagnóstico inicial, se establecieron medidas de seguridad tomando como guía buenas prácticas, normas técnicas y leyes vigentes. Algunas de las acciones propuestas incluyen:

- Asegurar que los operadores estén debidamente capacitados para el uso de cada tipo de máquina.

- Verificar estado físico y funcional de la maquinaria antes de cada uso.
- Llevar un registro de mantenimientos realizados y fallas detectadas.
- Señalización adecuada en zonas de riesgo y delimitación de áreas de operación.
- Capacitación a los trabajadores sobre el uso adecuado de EPP y prácticas seguras.

Estas medidas están descritas en la Tabla de Medidas de seguridad esenciales (ver Apéndice D. externo).

### **6.3 Plan de acción para la implementación del programa de prevención de riesgos mecánicos presentes en la empresa Constructeg S.A.S.**

Se desarrolló un plan de acción estructurado con actividades específicas, responsables, y observaciones. Este plan se diseñó en concordancia con el ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) para asegurar su integración con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

El plan de acción se incluye:

- La revisión en maquinaria verificando que cumplan con los estándares técnicos y ergonómicos establecidos para su uso seguro en obra.
- Campañas de concientización y capacitación sobre riesgos mecánicos.
- Inclusión actualizada del control preventivo y correctivo que garantiza la seguridad de los equipos.

El plan de acción se encuentra en el (Apéndice D. externo).

#### **6.4 Diseñar los procesos y las fichas de trabajo seguro para las maquinas utilizadas en la empresa Constructeg S.A.S.**

Se elaboraron fichas de trabajo seguro específicas para el uso seguro de las siguientes actividades: acero reforzado, acero mampostería, rellenos y anclajes mecánicos. Además fichas preoperacionales de algunas máquinas: mezcladora, taladro, pulidoras, vibrocompactador y taladro percutor. Cada procedimiento incluye:

- Inclusión actualizada del control preventivo y correctivo que garantiza la seguridad de los equipos.
- Requisitos previos a la operación.
- Pasos operativos seguros.
- Análisis de peligros y evaluación del riesgo
- Equipos de protección personal.

Los procesos y las fichas de trabajo seguros se encuentran en (Apéndice B. y C. externo).

### **7. Lecciones aprendidas**

Durante el desarrollo de este trabajo “Diseño de programa de prevención del riesgo mecánico para la empresa de ingeniería Constructeg SAS, se lograron importantes aprendizajes que aportan a la mejora continua dentro de la empresa.

Dentro de ellos resaltamos la importancia de realizar un diagnóstico inicial detallado que permitió identificar los riesgos mecánicos presentes en la empresa, algo elemental para el diseño del programa, así mismo la capacidad de ajuste y actualización del programa apto para la implementación de cambios en los procesos y equipos de trabajo sin dejar de ser efectivo.

La participación de los trabajadores impulsó la aprobación y el compromiso hacia el programa, facilitando su implementación. Además, La capacitación continua de los trabajadores en seguridad es fundamental para garantizar un ambiente laboral seguro y disminuir la ocurrencia de accidentes.

Estos aprendizajes son clave para consolidar un sistema de gestión fortalecido, capaz de responder con flexibilidad, seguridad y eficacia ante los desafíos propios del ambiente de la empresa.

## 8. Conclusiones

### 8.1 Objetivo 1. Realizar un diagnóstico inicial de los riesgos mecánicos presentes en las actividades de la empresa Constructeg S.A.S.

Se identificaron los siguientes hallazgos:

- Identificación y evaluación de riesgo por medio del diagnóstico realizado a la empresa Constructeg S.A.S., donde se evidencia la falta de un programa donde caracterice los riesgos mecánicos a los cuales estaban expuestos los trabajadores al momento de realizar actividades en el sector de la construcción de obras civiles.
- Las actividades críticas con mayor exposición a riesgo mecánico corresponden a operaciones de corte y uso de herramientas eléctricas.
- Se evidenciaron condiciones inseguras como ausencia de resguardos en partes móviles de algunas máquinas.
- Personal operativo no cuenta con formación específica sobre riesgos mecánicos.
- Falta de señalización de advertencia en zonas con alta probabilidad de contacto con partes móviles o energizadas.

### 8.2 Objetivo 2. Determinar las medidas de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico al que están expuestos los trabajadores de la empresa Constructeg S.A.S.

Se identificaron los siguientes hallazgos:

- Falta de capacitación, la cultura de inseguridad y de formación para el trabajo seguro.
- Deficiencia en procedimientos de seguridad, simulacros y actividades referentes a la prevención del riesgo en las actividades de la construcción de obras civiles.

- Se establecieron medidas de control como la implementación de resguardos físicos y adecuación de señalización.
- Se identificó la necesidad de establecer un programa que contemple revisiones periódicas a las herramientas y equipos.
- Se propone el uso obligatorio de EPP específicos como guantes anticorte, gafas de seguridad y protectores auditivos.

### **8.3 Objetivo 3. Elaborar un plan de acción para la implementación del programa de prevención de riesgos mecánicos presentes en la empresa Constructeg S.A.S.**

Se identificaron los siguientes hallazgos:

- No se realiza sensibilización a la organización de la importancia que tiene un buen control, el seguimiento y mejora continua en los procesos de seguridad y salud en el trabajo con referencia al riesgo mecánico al cual están expuestos los trabajadores.
- La correcta documentación y gestión por parte del área de SST.
- La definición de roles y responsabilidad en procesos de la organización desde la alta gerencia hasta los trabajadores operativos.
- Se recomendó incluir el plan dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la empresa Constructeg S.A.S.

### **8.4 Objetivo 4. Diseñar los procesos y las fichas de trabajo seguro para las maquinas utilizadas en la empresa Constructeg S.A.S. que generen riesgo mecánico.**

Se identificaron los siguientes hallazgos:

- La socialización con el responsable del SG-SST de la empresa Constructeg S.A.S. de los procedimientos y las fichas de trabajo seguro para algunas de las máquinas utilizadas en la construcción de obras civiles, la inclusión de los formatos de ATS en casa una de las actividades que generan riesgo mecánico y la recomendación de la frecuente capacitación de los trabajadores en trabajo seguro.

Se logró identificar los diferentes riesgos mecánicos a los que están expuestos los trabajadores operativos en la empresa Constructeg S.A.S. en las actividades desarrolladas según su principal actividad económica.

Finalmente, se recomienda la utilización de los formatos preoperacionales para cada una de las herramientas mencionadas, antes de dar inicio a cada actividad en las que se utilicen, teniendo la revisión previa de un supervisor por parte del SST de la empresa. También socializar frecuentemente las fichas de trabajo con los trabajadores, mostrando el correcto uso de cada herramienta, así podrán prevenir futuros incidentes o accidentes derivados al mal estado o al mal uso de las mismas.

### Referencias

- Balseca, O. (2018). *Riesgos mecánicos en los trabajadores del área de la construcción* [Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/29139>
- Botta, N. (2010). *Los Accidentes de Trabajo* (1ra ed.). Red Proteger. [https://higieneysseguridadlaboralevs.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/10/15\\_los\\_accidentes\\_trabajo\\_1a\\_edicion\\_marzo2010.pdf](https://higieneysseguridadlaboralevs.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/10/15_los_accidentes_trabajo_1a_edicion_marzo2010.pdf)
- Guerrero, D., Poveda, G., Puerto, L., & Velandia, J. (2019). *Diseño de estrategia para la prevención de accidentes en manos por riesgo mecánico, en la empresa de INMECOLSA S.A.* [Especialización en Gerencia de Riesgos Laborales, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://hdl.handle.net/10656/11023>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2012). *GTC-45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional.* Guía Técnica Colombiana. [http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC\\_45\\_DE\\_2012.pdf](http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC_45_DE_2012.pdf)
- López, A. (2013). *Gestión de Riesgos mecánicos para la minimización de accidentes laborales en la Empresa constructora DICEL de la ciudad de Riobamba* [Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/52443968-8d28-456e-8847-96059e0ee7ae>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2025). *Seguridad Social, inteligencia artificial y digitalización, pilares clave para un futuro seguro y justo para los trabajadores.* <https://www.mintrabajo.gov.co/es/web/guest/seguridad-social-inteligencia-artificial-y-digitalizaci%C3%B3n-pilares-clave-para-un-futuro-seguro-y-justo-para-los-trabajadores>

- Montenegro, A., & Castillo, D. (2022). *Diseño de un plan de prevención del riesgo mecánico en HydroPumps para minimizar la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales* [Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Universidad ECCI]. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3335>
- Ocampo, J. (2023). *Evaluación y Propuesta de Intervención ante los factores de riesgo mecánico en los trabajadores de la empresa INSE Ingeniería y Seguridad, durante los meses de septiembre a diciembre del 2023* [Programa Profesional en Gestión de la Seguridad y Salud Laboral, Institución Universitaria Politécnica Grancolombiano]. <http://hdl.handle.net/10823/7261>
- Saari, J. (1998). Prevención de accidentes. In J. Mager (Ed.), *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (1ra ed., pp. 2251–2294). Chantal Dufresne, BA. <https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2022/02/Enciclopedia-de-salud-y-seguridad-en-el-trabajo.pdf>
- Sierra Services. (2022). *Riesgos mecánicos que pueden presentarse dentro de la industria*. Sierra Services Limited. <https://www.sierraservicesltd.com/post/riesgos-mecanicos-que-pueden-presentarse-dentro-de-la-industria>
- Universidad Carlos III. (2023). *Riesgos Mecánicos*. Prevención de Los Riesgos Laborales. <https://www.uc3m.es/prevencion/riesgos-mecanicos>
- Velásquez, J. (2018). *Diseño de un programa de gestión técnica del riesgo mecánico, en la función de la ISO 13857:20008, para mejorar las condiciones de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, del proceso productivo en el área de molinos, de grupo FAMILIA* [Ingeniería Industrial, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/398e5447-7aa0-4cc0-88c4-5b3fa92d4401>

## **Apéndices**

**Apéndice A.** *Matriz de riesgos.*

**Apéndice B.** *Fichas de inspección preoperacional.*

**Apéndice C.** *Fichas de trabajo seguro.*

**Apéndice D.** *Plan de acción para la implementación del programa de prevención del riesgo mecánico.*

