

Diseño de Programa de intervención para la gestión de los riesgos mecánicos en las áreas misionales de la compañía Rectificadora de motores Romero G SAS.

Consultoría

Giovani Vanegas Quitian, Karen Lorena Romero Carrillo

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

Director

Eder Armando Ordoñez Mantilla

Especialista en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización de Seguridad y Salud en el Trabajo

2022

Agradecimientos

Compañía Rectificadora Romero G S.AS quien nos abrió las puertas para poder realizar el proyecto que enriquecerá nuestra experiencia como especialistas en salud y seguridad en el trabajo.

A la Universidad Santo Tomas Bucaramanga por los conocimientos rigurosos y precisos, a los profesores quien nos brindan sus conocimientos para que este proyecto sea posible de realizar.

Contenido

Introducción	9
1. Identificación de la compañía motivo de estudio	10
2. Diseño de programa de intervención para la gestión del riesgo mecánicos en las áreas misionales de la compañía Rectificadora de motores Romero G SAS.	10
2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría.....	10
2.2 Justificación.....	11
2.3 Objetivos	12
2.3.1 Objetivos generales.....	12
2.3.2 Objetivos específicos	12
3. Marco referencial.....	13
4. Marco conceptual	18
5. Marco legal	20
6. Marco normativo	21
7. Diseño metodológico.....	22
7.1 Tipo de estudio.....	22
7.2 Población de estudio.....	22
7.3 Plan recolección de información	22
7.4 Plan de análisis	22
7.5 Participantes programa de intervención	23
8 Cronograma	24
8. Presupuesto.....	25
9. Análisis de resultados	26
10. Conclusiones	30

11. Recomendaciones 31

Referencias..... 33

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de la empresa</i>	10
Tabla 2. <i>Cronograma de la propuesta</i>	24
Tabla 3. <i>Presupuesto de la propuesta</i>	25

Lista de figuras

Figura 1. <i>Representación peligro de mayor impacto en el análisis de mediana</i>	16
Figura 2. <i>Diagrama BPMN proceso área mecanizado Romero G SAS.....</i>	27
Figura 3. <i>Valoración estado de riesgo de la compañía Romero G SAS</i>	28
Figura 4. <i>Distribución de los riesgos de la compañía Romero G SAS</i>	29
Figura 5. <i>Cronograma medidas de intervención de la compañía Romero G SAS.....</i>	30

Resumen

El proyecto está orientado hacia el diseño de programa de intervención para la gestión de riesgo mecánico en la compañía Rectificadora de Motores Romero G S.A.S ,buscando obtener un programa que le permita a la compañía la toma de decisiones frente a los riesgos que se pueden presentar en las áreas operativas, así evitando accidentes laborales y generando conciencia a los trabajadores que deben manejar las máquinas a las cuales se exponen en su labor diaria, para esto se realizará una intervención a la compañía, donde se revisará el estado actual de la documentación y su afinidad con la normatividad que le aplica, las condiciones de trabajo y el estado de las máquinas, para con esto determinar los riesgos mecánicos a los cuales se está expuesto y determinar el cómo mitigar las afectaciones a la salud que podrían materializarse, al finalizar el programa mencionado se realizara la entrega física y digital a la compañía quien decidirá si aplica la intervención realizada.

Palabras clave: riesgo mecánico, accidente de trabajo, programa intervención de riesgos, diseño de modelos de medición y control, metodología de identificación de riesgos

Abstract

This project is oriented towards the design of an intervention program for the management of mechanical risk in the company Rectificadora de Motores Romero G SAS, seeking to obtain a program that allows the company to make decisions regarding the risks that may arise in operating areas, thus avoiding workplace accidents and raising awareness among workers who must handle the machines to which they are exposed in their day-to-day work, for this a visit will be made to the company, where the current status will be reviewed with respect to the documentation and regulations that it has, additionally the jobs and the state of the machines will be evaluated and thus be able to determine which exposures are being presented and how to mitigate the accidents that could occur, at the end of the aforementioned program, it will be carried out the physical and digital delivery to the company who will decide whether to apply the intervention carried out.

Keywords: mechanical risk, work accident, risk intervention, program design of measurement and control models, risk identification methodology

Introducción

En las últimas décadas la aplicación de las normatividades en materia de Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo (SG SST) en Colombia, han evolucionado de manera vertiginosa, adoptando las estructuras de alto nivel de normas internacionales las cuales han migrado para enfocar su gestión basado en el análisis de riesgos, es esta premisa la cual motiva el trabajo de investigación aplicada que se desarrollara a continuación, el cual busca abordar de manera practica los riesgos mecánicos presentes en la industria metalmecánica, de manera precisa se abordara el análisis del riesgo en la línea de producción de una compañía dedicada a la rectificación de motores, Rectificadora de Motores Romero G S.A.S., buscando de tal manera abordar las oportunidades de mejora que se puedan apreciar en el modelo de gestión implementado en una empresa con una trayectoria en el mercado.

El riesgo mecánico ha sido abordado en diferentes industrias fabriles, debido a que es en estas en donde es un riesgo latente, abordando el tema de manera que se analicen las causas raíces, y las medidas de mitigación del riesgo en la fuente y persona, de igual manera la compañía motivo de estudio, analiza el riesgo mecánico dentro de su modelo de gestión del SG SST, lo que los a motivado a mejorar las condiciones de seguridad en lo referente a los elementos de protección personal (EPP), de los empleados, y en menor medida a los mecanismos de control propio de la maquinaria utilizada, es aquí en donde se busca cuestionar las medidas implementadas para la mitigación de riesgo mecánico en la compañía, mediante una intervención de las fuentes de generación del riesgo, abordándolo desde un punto de vista especializado y ajeno a los factores que puedan modificar el juicio del gestor de riesgos al tener una vinculación contractual con la compañía, generando de tal manera oportunidades de mejora adicionales a las existentes.

Para tal fin este trabajo de consultoría se fundamenta en un estudio de tipo descriptivo, basado en las estadísticas con que cuente la compañía, buscando con esto generar los análisis de casos, una identificación de factores de riesgo, y generar mecanismos de gestión para los riesgos legales y operacionales identificados, dando herramientas de mejora a la compañía motivo de estudio y en general aportar a futuras investigaciones con una perspectiva del riesgo mecánico analizado desde una compañía del sector metalmecánico especializada en la rectificación de motores.

1. Identificación de la compañía motivo de estudio

Tabla 1. *Identificación de la empresa*

Razón social	Descripción
Nombre representante legal	Oswaldo Romero Ramos
Nit	900840686
Ciudad	Bogotá
Departamento	Cundinamarca
Dirección	Calle 12 # 24 43
Teléfono	2777981
Sucursales o agencias	N/a
Nombre de la a.r.l.	
Clase de riesgo asignado por la a.r.l.	Nivel 5
Código de la actividad económica siiu	4520
Actividad económica	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores

2. Diseño de programa de intervención para la gestión del riesgo mecánicos en las áreas misionales de la compañía Rectificadora de motores Romero G SAS.

2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría

Para la compañía ROMERO G SAS la planificación y control del SG-SST es tercerizada, de esta manera se garantiza el cumplimiento normativo aplicable para la compañía, sin embargo,

es preciso cuestionarse si ¿esta documentación se pone en práctica y aporta para la mitigación del riesgo mecánico de las áreas misionales?

Esta compañía cuenta con áreas operativas que se encargan de la rectificación de motores, culatas y cigüeñales, las maquinas que manipulan son torno, rectificadora de culatas, rectificadora de cigüeñales y pulidora, estas máquinas generan un gran riesgo para el trabajador al entrar en uso de ellas, ya que si se manipulan de manera inadecuada pueden causar atrapamientos, amputación, quemadura y cizallamiento, por lo que se requiere que los estándares mínimos se cumplan de manera adecuada y lo más importante se dé cumplimiento estricto de lo mismo.

Con base en esto es clave para la compañía y para los colaboradores aplicar un programa de intervención en las áreas operativas de mayor riesgo, que permita la evaluación de riesgos mecánicos, implementación de procedimientos de buenas prácticas laboras, y la inspección constante de lo implementado, procurando la mitigación de los riesgos a la salud conforme a las normas aplicables.

2.2 Justificación

Una de las metas principales de todo tipo de compañía es sin lugar a duda incrementar sus utilidades o en el opuesto la minimización de sus costos totales independientemente de la actividad a la que este dedicada. Para lograr esto las compañías necesitan de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG SST) que mitigue los riesgos financieros asociados a accidentes laborales, desinformación de normatividad, pagos de incapacidades y/o fallos judiciales en contra asociados a la salud del trabajador.

Para Romero G SAS es importante garantizar que sus costos no se eleven por eventos no presupuestados en relación con el SG-SST, al igual, contar con información veraz que hace más

fácil la toma de decisiones, y garantizar un bienestar para sus trabajadores. Para lograr lo mencionado anteriormente se requiere la aplicación de un programa de gestión del riesgo, que permita identificar, controlar, mitigar y mejorar las condiciones que puedan ocasionar afectaciones a la salud en las áreas operativas, tomando como línea de estandarización la resolución 0312 de 2019, la cual regula los estándares mínimos aplicables para la puesta en marcha del programa de intervención.

En el caso específico del personal que labora para la compañía en el área de producción se encuentra expuesto al riesgo mecánico, el cual se refiere mayormente a:

Riesgo directo de atrapamientos, amputación, quemadura y cizallamiento, caídas a nivel y el corte o laceraciones por el uso de herramientas de mano.

Estos efectos negativos a la salud afectan de manera directa a los trabajadores y su núcleo familiar, la compañía y en sentido general a la sociedad, por todas las repercusiones que puede acarrear los hechos, de manera precisa en enormes costos que generan detrimento económico para la persona y compañía, al igual generar sobrecostos para el sistema de seguridad social.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivos generales

Diseñar un programa de intervención para la gestión del riesgo mecánicos en las áreas misionales de la Compañía Rectificadora de motores Romero G SAS.

2.2.2 Objetivos específicos

Establecer el alcance de programa de intervención, conforme las áreas de mayor impacto de la compañía.

Evaluar las condiciones conforme a la valoración de riesgos hecha mediante la aplicación de la adaptación de la matriz B:29 de consecuencia/probabilidad ISO 31010 y GTC 45, en las áreas operativas de trabajo, identificadas como la zona de mecanizado de la compañía.

Aportar nuevas oportunidades de mejoras continuas identificadas en la práctica del modelo de riesgos mencionado anteriormente, facilitando con estas las actividades mínimas para su implementación, conforme a las ventajas con que cuenta la organización, ventajas relacionadas en el informe final del programa de intervención.

3. Marco referencial

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), y a la par, la Organización Mundial de Salud (OMS), han realizado trabajos sincrónicos que buscan establecer convenios para el mejoramiento de las condiciones de los trabajadores, es así como la OIT y la OMS Conforman la comisión conjunta, con el único propósito de definir los fines y campos de acción de la salud en el trabajo, consolidando como principios de este el velar por el completo bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Al igual la globalización ha generado una transformación de la manera en cómo se desarrollan las actividades, incorporando nuevas tecnologías para el mejoramiento de los procesos productivos e involucrando nuevos actores a las cadenas de valor de las diferentes compañías, esta incorporación de tecnologías y asociados de negocios globales se lleva a cabo conforme a los requerimientos y normativas de los negocios internacionales. Esta incorporación de nuevas tecnologías genera nuevos escenarios del desarrollo del trabajo y de manera directa generan nuevas condiciones de riesgo a la salud¹, esto último dependiendo el sector en donde se desarrollen las actividades y su alcance geográfico.

¹ Forastieri Valentina. 2005. Desafíos y Propuestas en Seguridad y Salud en el Trabajo, Insumos para el Foro de Empleo. OIT. Disponible en Internet

Si tomamos la historia como punto de partida podríamos decir que, la primera persona que tiene en cuenta esto es Simón Bolívar en uno de sus discursos al consejo de Angostura el 15 de febrero de 1819, y cito, “El sistema de gobierno más perfecto es aquel que produce mayor suma de felicidad posible, mayor suma de seguridad social y mayor suma de estabilidad política”

En el estado colombiano existen dos panoramas y estos se denotan de la siguiente manera, las compañías no reconocen de manera clara la importancia de establecer un plan de intervención a los riesgos a la salud, que se evidencian dentro de las mismas, y solo cuando la materialización de los hechos afecta de manera económica las compañías deciden tomar acciones correctivas en lugar de preventivas, el segundo aspecto a vislumbrar las notables modificaciones efectuadas por la legislación colombiana, en pro de mejorar las garantías y condiciones laborales de los trabajadores, convirtiéndose en uno de los mejores en Latinoamérica, haciendo de manera directa la obligatoriedad de implementación de este marco normativo y la relevancia que toma este en la investigación hecha en accidentes y/o enfermedades laborales.

La industria metalmecánica es una industria generadora de alta accidentalidad debido a que para poder desarrollar su actividad económica los trabajadores tienen interacción con herramientas cortantes y maquinaria que opera en altas revoluciones que son alimentadas por energía de alto voltaje Debido a esto las organizaciones de este sector económico se interesan por el control de los peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores, teniendo en cuenta que la accidentalidad en materia de economía afecta de manera puntual a la productividad y al desempeño de la organización (Fontalvo y Morales, 2013)

Según la Encuesta Anual Manufacturera del año 2018² en Colombia existen 7,911 establecimientos dedicados a la industria; de ellos 579 ósea el 7,32% pertenecen a la industria

² DANE 2018 https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/650/get_microdata

metalmecánica. En cuanto a la Encuesta Anual Manufacturera (2018) se puede considerar que entre los “grupos industriales el mayor número de establecimientos según el CIIU Rev.4 A.C.” la industria metalmecánica figura como: productos elaborados de metal y servicios relacionados con metales, con un total de 579 establecimientos a nivel nacional, generando un valor agregado a la industria colombiana de 4.12% y el cual cuenta con un total de 41.247 personas laborando. Se estima que los accidentes laborales en Colombia rondaron los 7.96 billones de peso para el año 2018, siendo esto equivalente al 5.5% del PIB de ese año³, sin embargo, conforme a datos confirmados por el ministerio de trabajo los accidentes de trabajo en el sector manufacturero presentaron una disminución significativa pasando de 611.275 sucesos en el año 2019 a 450.110 en el año 2020, significando una reducción cercana al 30%⁴.

Como modelo de análisis de factores de riesgo, Mendieta (2007) utilizó el método de William T. Fine con el fin de realizar un estudio más minucioso al sector metalmecánico y analizando lo que se encontraba implementado en una organización en cuanto a SST. Con una metodología de investigación por medio de la información suministrada por supervisor de la organización, y las entrevistas y listas de chequeo con simple respuesta SI o NO realizadas al personal de las diferentes áreas o procesos. Analizando los problemas existentes en cuanto a Seguridad e Higiene, realizó un estudio del área donde el personal opera. Identificó que las principales causas generadoras de accidentes es la falta de seguridad e higiene industrial, la falta de organización y la falta de comunicación de gerencia. Con esta información el autor determinó a tiempo, la causas y efectos de los riesgos que pueden ocasionar los accidentes y las enfermedades laborales y la toma de medidas preventivas o correctivas.

³ Tabon, bird, y Muñoz., 2018

⁴ MINTRABAJO <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2021/marzo/el-ministerio-del-trabajo-apoya-al-sistema-general-de-riesgos-laborales-para-la-reduccion-de-la-accidentalidad>

Figura 1. Representación peligro de mayor impacto en el análisis de mediana

Romero G SAS es una empresa en crecimiento, entrando en mercados cada vez más complejos y productivos y con proyecciones comerciales ambiciosas basadas en estrategias de internacionalización de marca, dentro del recurso con que cuenta la compañía, se puede cuantificar en 20 colaboradores, los cuales están distribuidos en 5 áreas funcionales (Bloques, cigüeñales, Culatas, Lavado, Pistones y Bielas), un área de trabajo de al menos 110 metros cuadrados, y una maquinaria conformada por, transportadores y diferenciales, herramientas de control para la precisión, medición y rotación, tornos, rectificadores de culatas, rectificadores de cigüeñales, y pulidoras, como consecuencia de esto es claro para sus accionistas la necesidad de tomar cartas en el asunto en materia del SG SST, soportándose así en las normas vigentes y aplicables para su sector económico, y las demás mandatorias como lo es la resolución 0312 de 2019, estableciendo dentro de sí los requisitos mínimos a tener en cuenta y la cual da la línea normativa para el plan de intervención del que trata este trabajo. Esto contribuirá de manera directa a la reducción de accidentes y lesiones causadas por ocasión del trabajo que se han presentado en las áreas misionales de la compañía, y por ende los costos asociados a estos sucesos, favoreciendo así la productividad de la compañía y la seguridad de los empleados.

Teniendo en cuenta estas premisas, y los altos riesgos a los cuales están expuestos los colaboradores de la compañía, el proceso de consultoría busca el diagnóstico de estado frente a los

requerimientos normativos vigentes y aplicables, como lo es el decreto 0312 del 2019, y con base en este generar el producto de entrega, el cual consiste en diseñar una herramienta administrativa que permita gestionar de manera ágil y practica los riesgos legales y operativos que afecten al área de mecanizado y en relación al riesgo mecánico.

Puntualizando la segmentación del riesgo mecánico, que en materia regiría esta consultoría, se clasifican de la siguiente manera:

Peligro de cizallamiento: este riesgo está presente en las maquinas que tienen como función la de corte de material, lo cual expone a la persona a un riesgo presente de manera frecuente, y por lo general estas secciones de corte no pueden ser protegidas, por lo cual requieren destreza en su manejo y un gran cuidado y atención constante para su aprovechamiento.

Peligro de atrapamiento: esta puede verse presente comúnmente en maquinaria o herramientas que tienen torsión para su aprovechamiento, evidenciando el riesgo en mayor medida a las extremidades superiores, lo cual al igual que el anterior, precisa una atención constante de la labor y un uso de ropa de trabajo adecuada que no cause posibles atrapamientos.

Peligro de aplastamiento: se precisa en condiciones de trabajo que exijan el traslado, cargue o descargue de objetos pesados en el desarrollo de la labor en donde por lo general se evidencian atrapamientos entre el objeto y otra superficie, comprometiendo las extremidades inferiores y superiores, por lo cual el correcto cargue y desplazamiento de mercancías y la eliminación de obstáculos en el desarrollo de la labor, constituyen medidas necesarias para la mitigación de la materialización del hecho.

4. Marco conceptual

Acción correctiva: acción tomada para eliminar la causa de una desviación no detectada a tiempo.

Acción de mejora: acción tomada en el SG-SST, con el fin de mejorar el desempeño de la organización en esta materia de manera coherente con su política.

Acción preventiva: acción tomada para eliminar o mitigar las causas de una no conformidad u otra situación potencial no deseable.

Accidente de trabajo: un accidente de trabajo es todo acontecimiento repentino que suceda por causa o con ocasión del trabajo que desempeña una persona y que por este hecho el trabajador tenga una lesión en su cuerpo, se perturben sus funciones, se le genere una invalidez o incluso el trabajador muera.

Ciclo PHVA: es el procedimiento lógico, estructurado por etapas que permite el mejoramiento continuo de un sistema mediante los siguientes pasos:

Planificar: se debe planificar la forma de mejorar el sistema a intervenir, basándose en el estado del arte del proceso y el estado ideal del mismo.

Hacer: puesta en marcha de las actividades determinadas para el cierre de brechas.

Verificar: revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados.

Actuar: con base en los resultados medidos de la implementación realizar acciones de mejora para obtener los mayores beneficios dentro del sistema intervenido, siendo este el insumo para la nueva planificación.

Condiciones de salud: es el conjunto de variables objetivas y de auto reporte de condiciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

Efectividad: cumplimiento de los objetivos planteados con la máxima eficacia y eficiencia.

Eficacia: es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción.

Eficiencia: relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Enfermedad laboral: es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El gobierno nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme a lo establecido en las normas legales vigentes (ley 1562 de 2012).

Evaluación del riesgo: proceso realizado para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se materialice y al nivel de severidad de las consecuencias que conlleve.

Identificación del peligro: proceso para establecer si existe un peligro y definir las características de este.

Mejora continua: proceso cíclico y sistemático de optimización del Sistema, para lograr el cierre de brechas detectadas para alcanzar el estado ideal del sistema, de forma coherente con las políticas internas, la normatividad vigente y aplicable, y la proyección del sistema.

Riesgo: combinación de la probabilidad de que ocurran una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos.

Seguridad y salud en el trabajo (SST): es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva a la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST): es un modelo de implementación de condiciones mínimas o esperadas, basándose en una línea normativa que lo rige y dimensiona, en materia de seguridad y salud en el trabajo, procurando identificar, controlar, gestionar y mejorar las condiciones que puedan causar afectación a la salud en un entorno laboral y aplicado a todas las ocupaciones.

5. Marco legal

Ley 9 del 24 de enero de 1979. Por la cual se dictan medidas sanitarias.

Resolución 2013 de 1986. Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.

Decreto 776 del 30 de abril de 1987. Por el cual se modifica la tabla de evaluación de incapacidades resultantes de accidentes de trabajo, contenida en el artículo 209 del Código Sustantivo del Trabajo.

Decreto 1295 del 22 de junio de 1994. Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

Resolución 1570 del 26 de mayo de 2005. Por la cual se establecen las variables y mecanismos para recolección de información del Subsistema de Información en Salud Ocupacional y Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones.

Resolución 1401 de del 14 de mayo de 2007. Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

Ley 1562 del 11 de julio de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.

Decreto 1072 del 26 de mayo de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

Resolución 5321 del 15 de diciembre de 2016. Por la cual se integra el Comité Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratistas.

6. Marco normativo

Guía Técnica Colombiana GTC 45/2012: guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional

NTC ISO 10013/2001: directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad

NTC ISO 31010/2013: norma que compila y orienta sobre las herramientas a utilizar para la identificación de riesgos, esto conforme las particularidades del negocio, estudio o algún otro factor que afecte a su implementación.

7. Diseño metodológico

7.1 Tipo de estudio

El estudio que se realizará será de tipo descriptivo, basado en el análisis estadístico de los accidentes laborales en ROMERO G SAS, con el fin de presentar un análisis de caso, una identificación de factores de riesgo y una gestión de los riesgos legales y operaciones identificados.

7.2 Población de estudio

Se analizó información de la población presente en el área de mecanizado de la compañía, proveniente de los registros internos de accidentalidad, correspondiente a los históricos consolidados a la fecha de 2022.

7.3 Plan recolección de información

La compañía cuenta con un tercero contratado para la gestión del SG SST el cual cuenta con estas estadísticas, al igual la información recopilada por la Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL), en lo referente a esta materia, al igual se apoyan datos en las bases públicas de consulta del país como lo son las del Ministerio de Trabajo, FASECOLDA y DANE, estas cuando sean necesarias o se ameriten para el estudio.

7.4 Plan de análisis

Para determinar los factores de riesgo, la identificación de estos en las actividades desarrolladas dentro de la compañía y su valoración, identificación de controles y oportunidades

de mejora se consolidará la información en la herramienta administrativa diseñada, basada en las normas ISO 31010 y GTC 45, dentro de esta se realizarán los cálculos de:

Valoración de consecuencia (NC): valorada de 10 a 100 conforme a tabla de la matriz.

Nivel de probabilidad (NP): multiplicación del nivel de deficiencia por nivel de exposición, valorados de 1 a 10

$$ND * NE = NP$$

Nivel de riesgo (NR): nivel de probabilidad por nivel de consecuencia

$$NP * NC = NR$$

Cálculo de riesgo residual (NRr): nivel de riesgo es igual a valor de intervención del riesgo menos cien por ciento, conforme tabla de la matriz.

$$NR * (100\% - VIR) = NRr$$

Estas valoraciones permitirán la calificación metodológica y semicuantitativa de los riesgos identificados, permitiendo de esta manera su valoración y gestión prioritaria de los que más afecten a la compañía y que en función del estudio permita elaborar alternativas de tratamiento de estos.

7.5 Participantes programa de intervención

El programa cuenta con la participación del equipo directivo de la compañía, el personal contratado por esta para el desarrollo de las actividades propias del SG SST, y los estudiantes de posgrado enunciados en la portada de este trabajo, con la asesoría técnica del docente relacionado en esta misma parte, de esta manera las responsabilidades del estudio y el modelo de análisis descrito anterior mente estará operativamente enfocado a los estudiantes de pregrado, su revisión

técnico operativa a cargo del docente asesor y la validación y aceptación a cargo del equipo directivo de la compañía y su tercero contratado para la administración del sistema.

8. Cronograma

Para la consecución del producto final referenciado a lo largo del trabajo, se estima un trabajo por etapas, las cuales están cuantificadas en tiempo por semanas, y en las cuales se estiman tiempos de reproceso por variables de la actividad, sin embargo este cronograma es susceptible a cambios, esto conforme a situaciones que se puedan presentar y que no sean de control específico del grupo de trabajo, tales afectaciones pueden ser de carácter particular como, condiciones de salud de las personas pertenecientes a las partes interesadas del trabajo, condiciones de orden público que de uno u otra manera afecten al correcto desarrollo de las etapas, o condiciones de salud pública que comprometa de manera directa el trabajo.

A continuación, se muestra el cronograma planteado:

Tabla 2. *Cronograma de la propuesta*

Fases	oct-21				nov-21				ene-22				feb-22				mar-22				mayo-22			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Reunión con la Gerencia y SG-SST	X																							
Recolección de información documentos y normatividad		X	X																					
Clasificación y revisión de la Información					X	X	X																	

Fases	oct-21				nov-21				ene-22				feb-22				mar-22				mayo-22			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación de riesgos, peligros según la intervención							X	X	X	X														
Diseño del programa de intervención									X	X	X	X	X											
Validación de la intervención																	X	X	X					
Ajustes al programa																					X	X		
Entrega físico y digital del documento																								X

9. Presupuesto

Con el fin de desarrollar el trabajo de manera acorde a las necesidades, y partiendo de la planificación anterior, se determina el presupuesto estimado del proceso de consultoría, este presupuesto tiene en cuenta gastos asociados al transporte a las instalaciones y los insumos primarios para el desarrollo de las actividades:

Tabla 3. *Presupuesto de la propuesta*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Visitas compañía motivo de estudio	Unidad	10	\$ 22.000	\$ 220.000
Gastos de conectividad (Internet)	Mensual	6	\$ 30.000	\$ 180.000
Medios magnéticos de almacenamiento	Unidad	1	\$ 80.000	\$ 80.000

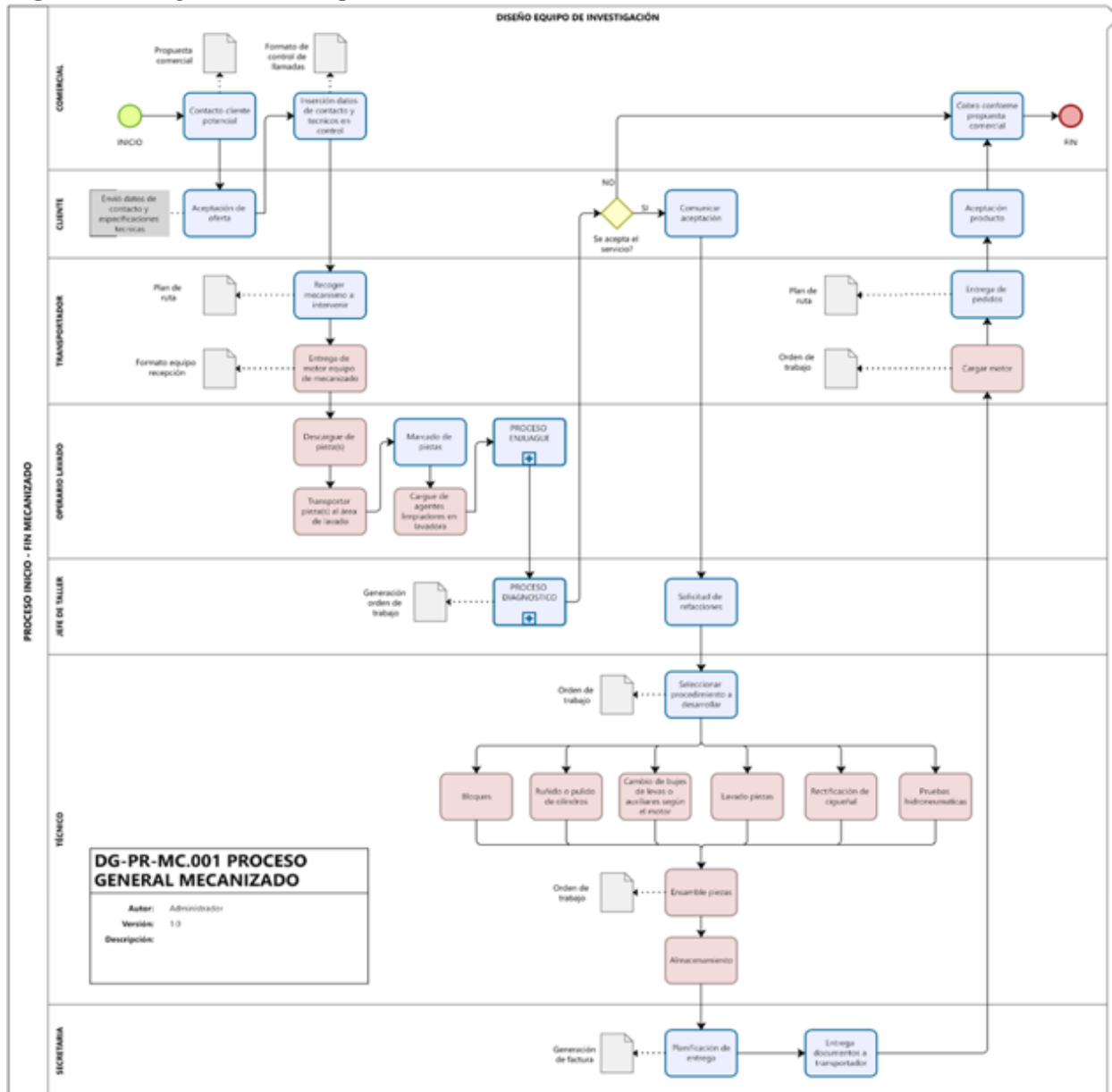
Gastos de impresión	unidad	20	\$	350	\$	7.000
Gastos asociados a la dirección del proyecto	horas	6	\$	150.000	\$	900.000
Imprevistos	unidad	1	\$	200.000	\$	200.000
Totales			\$	482.350	\$	1.587.000

10. Análisis de resultados

En la ejecución del programa de intervención de riesgo mecánico en ROMERO G SAS, se desarrollaron las actividades conforme al cronograma, generando como producto un documento que sintetiza las actividades de mecanizado desarrolladas dentro de la compañía ANEXO N°1, en este se relaciona de manera secuencial los pasos que se desarrollan para realizar su labor, este es usado con el fin de aterrizar las condiciones de riesgo que se puedan presentar, este documento se encuentra avalado y aceptado por la compañía.





La anterior información al ser recopilada genera el reto de su análisis, para lo cual se decide desarrollar un diagrama de flujo, usando el lenguaje de Business Process Model and Notation (BPMN), o en español Notación de Procesos para Modelos de Negocio, adoptando el estándar BPMN 2.0 y en uso de la herramienta profesional Bizagi Modeler, obteniendo como resultado lo siguiente:

Figura 2. Diagrama BPMN proceso área mecanizado Romero G SAS



Del análisis operacional del área de mecanizado y conforme a la sistematización del proceso en el diagrama de flujo BPMN, se identifican dentro de este las actividades de mayor riesgo resaltándolas en un tono rojo y a las cuales se realiza el proceso de identificación de riesgos. Conforme al proceso de identificación y valoración de riesgos hecho conforme a las actividades dentro de la herramienta diseñada para la compañía, adaptación matriz de probabilidad y consecuencia basada en las normas ISO 31010 B:29 y GTC 45, cabe destacar que esta herramienta es diseñada especialmente para la compañía Romero G SAS y que toda reproducción está prohibida, se obtiene como resultado el siguiente estado de riesgo:

Figura 3. Valoración estado de riesgo de la compañía Romero G SAS

		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS		VERSION. 1	
				Emisión: 21/12/2021	
				Edición: 21/12/2021	
				Pag 1 de 4	
CONCEPTO	CANTIDAD	% de control del riesgo		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> ACTUALIZAR </div>	
Numero de riesgos en nivel de aceptación	13 	36%			
Numero de riesgos fuera del nivel	-23 				
Total de riesgos	36 				

En el cual se evidencia el estado de alerta de la compañía, contando únicamente con el 36% de control del proceso y con 23 riesgos fuera del espectro de aceptación de la compañía, discriminados de la siguiente manera:

Figura 4. Distribución de los riesgos de la compañía Romero G SAS

PROCESO	TIPO DE RIESGO	CONCEPTO ACEPTACIÓN	CODIGO DE RIESGO	Q RIESGOS	
MECANICA	OPERACIONAL	SUSPENDER ACTIVIDADES	R - MEC - 35	1	
		MEJORABLE	R - MEC - 3	1	
			R - MEC - 4	1	
			R - MEC - 5	1	
			R - MEC - 34	1	
		ACEPTABLE	R - MEC - 1	1	
			R - MEC - 2	1	
			R - MEC - 6	1	
			R - MEC - 7	1	
			R - MEC - 8	1	
			R - MEC - 9	1	
			R - MEC - 36	1	
		MECANICO	SUSPENDER ACTIVIDADES	R - MEC - 11	1
				R - MEC - 13	1
			MEJORABLE	R - MEC - 12	1
				R - MEC - 16	1
				R - MEC - 17	1
				R - MEC - 19	1
			R - MEC - 20	1	
			R - MEC - 22	1	
			R - MEC - 25	1	
			R - MEC - 27	1	
			R - MEC - 28	1	
			R - MEC - 32	1	
			R - MEC - 33	1	
	INACEPTABLE		R - MEC - 14	1	
			R - MEC - 23	1	
			R - MEC - 29	1	
			R - MEC - 30	1	
			R - MEC - 31	1	
	ACEPTABLE	R - MEC - 10	1		
		R - MEC - 15	1		
		R - MEC - 18	1		
		R - MEC - 21	1		
		R - MEC - 24	1		
		R - MEC - 26	1		
Total general				36	

Dentro del mapa de calor adaptado a esta herramienta se identifican como totales 3 riesgos de tipo 1, tipificados como concepto de aceptación “*suspender actividades*”, que para el efecto de esta valoración, significa que la compañía debe detener las acciones que lo ponen en riesgo, intervenirlas y reiniciar sus operaciones con nuevas condiciones de control, 5 riesgos de tipo 2, tipificada como “*inaceptable*”, lo que obliga a la compañía intervenirla de manera urgente, 15 riesgos tipo 3, tipificados como “*mejorable*”, lo que significa que la empresa debe intervenirlo debido a que salió de la zona de aceptación, y 13 riesgos tipo 4, tipificados como “*aceptables*”, lo que significa que el riesgo está en la zona de aceptación de la compañía por lo cual se deben mantener las condiciones y controles de seguridad implementados al momento.

De acuerdo con las medidas de intervención se establecen los tiempos en los cuales se realizarán las actividades con los trabajadores para el logro de la mitigación de este riesgo.

Figura 5. Cronograma medidas de intervención de la compañía Romero G SAS

ACTIVIDADES (MEDIDAS DE INTERVENCIÓN)	MESES (SEMANAS)												FECHA	
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	OCTUBRE	DICIEMBRE								
Se realizará la implementación de trajes completos para el operario de lavado que cubra sus extremidades superiores e inferiores, al igual que peto	■													14/05/2022
la rectificadora, mediante la implementación de sensores de campo que detienen el funcionamiento de la rectificadora, cuando en su espacio de		■												30/06/2022
Garantizar el uso adecuado de protección personal, supervisión continua			■											15/07/2022
Garantizar tiempos adecuados de exposición, buen uso de implemento de protección personal				■										1/08/2022
Garantizar pausas activas , crear conciencia de las posturas adecuadas para cargas pesadas								■						1/10/2022
Garantizar pausas activas , crear conciencia de las posturas adecuadas para cargas pesadas, revisar la probabilidad de automatizar el proceso								■						1/10/2022
Educar las afectaciones que pueden dar, garantizar el uso de tapabocas									■					28/10/2022
Garantizar la existencia y permanencia de los controles actuales, no permitir desmejorar las condiciones físicas del desarrollo de la actividad.											■			15/12/2022
Se redistribuirá el almacenamiento en centro de acopio dentro de la compañía, de tal manera que permita el acceso a los mismos, dentro del proceso en los almacenamiento temporales se reglará el máximo de apilaciones, método y posición en que debe quedar cada pieza conforme sus características, buscando preservar la integridad de las personas y el material.														30/05/2022 31/12/2024
De igual manera se realiza el proceso de venta y cambio de instalaciones que garanticen una distribución más segura del proceso de mecanizado.														

11. Conclusiones

Al analizar el comportamiento de la compañía ROMERO G SAS, en lo referente a su actividad económica y el inminente riesgo mecánico al que se encuentran expuestos sus trabajadores. Este trabajo ha generado como resultado la creación de un plan de intervención asociado a los riesgos mecánicos identificados, evaluando en estos su impacto y priorización, dotando a la compañía de estrategias mitigantes de los mismos y acciones a tomar frente a estos, generando un panorama cuantitativo y cualitativo de la exposición al riesgo, al generar cifras de niveles de aceptación y análisis específico por cada condición de riesgo.

Del análisis y comprensión de la compañía, se pudo segmentar el alcance del trabajo al área de mecanizado, basándose en criterios históricos de accidentalidad, mayor flujo de personal e impacto representativo de actividades que por su naturaleza puedan generar exposición al riesgo mecánico.

De la información y validación de riesgos, estudiados en lo largo del desarrollo del trabajo, se aplicó un instrumento de medición y control del riesgo basado en las normas NTCISO: 31010 y la GTC 45, utilizando como base de esto la matriz B:29 de consecuencias/probabilidades, arrojando como resultado de su aplicación las medidas cuantitativas del estado de los riesgos, cuantificando porcentualmente el estado del riesgo mecánico en la sección de mecanizado, tipificándolo en un estado de riesgo poco controlado.

El nivel de desconocimiento del riesgo mecánico es significativo, por lo mismo, se puede decir que las oportunidades de mejora en relación con este son igualmente significativas. Demostrado en las acciones sugeridas a la compañía frente a cada riesgo fuera del nivel de aceptación, dichas acciones están sujetas a la disposición de la alta dirección para su aplicación, dichas acciones mitigarán tanto la fuente como el medio de propagación del riesgo, generando así una disminución del índice de accidentalidad, afectaciones a la salud, cargos económicos asociados y un aumento en el nivel de control de este riesgo en la compañía.

12. Recomendaciones

Partiendo de los riesgos mecánicos hallados en la intervención a la empresa Romero G SAS, se propone las siguientes recomendaciones que permitirán mitigar los riesgos del área.

Concientizar al personal del riesgo que presenta la labor que realizan, mediante capacitaciones enfocadas en el área de mecanizado (Capacitación prácticas seguras

Lecciones aprendidas), además de capacitaciones que logren comprender la importancia de las pausas activas y posturas que deben poner en práctica al cumplir con sus actividades.

Garantizar el uso indispensable de elementos de protección como lo son: gafas, tapa oídos, guantes de acuerdo con la actividad, zapatos punta de acero y demás EPP que se requieran para la protección de cada trabajador

Implementar un EPP específicamente para el área de lavado como lo es trajes completos para el operario de lavado que cubra sus extremidades superiores e inferiores, al igual que peto en material de cuero o similar que proteja su cuerpo de quemaduras, de igual manera se realiza el uso de guantes termorresistentes para la manipulación de maquinaria de limpieza, con careta protectora de rostro completo.

Realizar mantenimiento correctivo y preventivo de las maquinarias de mecanizado.

Implementar herramienta que facilite el traslado de los motores, bielas pistones y bloques en el momento de cargue y descargue, así evitando las lesiones que puedan ocasionar esta actividad.

Realizar modificaciones en las condiciones de seguridad de acceso a la rectificadora, mediante la implementación de sensores de campo que detienen el funcionamiento de la rectificadora, cuando en su espacio de trabajo se detecta entrada de algún agente externo.

Efectuar un plan de orden y aseo para el sitio de trabajo, organización, cambio de espacios que evite lesiones por tropiezo, aplastamiento o caídas.

Referencias

- Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Decreto 1072 de 2015, Diario Oficial, No. 49.523, (26 de mayo de 2015).
- Fernández, W.A. Importancia de la salud ocupacional en una organización. [trabajo final de grado en Internet]. [Bogotá]: Universidad Militar Nueva Granada; 2014. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12671/1/Fernandez.pdf>
- Fontalvo, J., y Morales, T. (junio de 2013). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena-Colombia. Soluciones de Posgrado IEA (10), 13-40.
- Forastieri Valentina. 2005. Desafíos y Propuestas en Seguridad y Salud en el Trabajo, Insumos para el Foro de Empleo. OIT. Disponible en Internet: http://biblioteca.icap.ac.cr/blivi/unpan/carpeta%20setiembre%202008/desafios_propuesta_seguridad_trabajo_OIT.pdf
- Garrido, J., Pulido, A., y Vitola, D. (2002). Diagnóstico de las condiciones ambientales de trabajo y recomendaciones de medidas de control en una empresa metalmecánica. (Tesis Pregrado). Cartagena, Colombia: Universidad de Cartagena. Recuperado el febrero de 2018, de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/619/1/019-%20ttg%20%20diagnostico%20de%20las%20condiciones%20%20ambientales%20de%20trabajo%20y%20recomendaciones%20de%20medidas%20de%20control%20en%20una%20empresa%20metalmecanica.pdf>
- Instituto Colombiano De Normas Técnicas Y Certificación (ICONTEC) (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45. Bogotá, D.C

Mendieta, E. (2007). Análisis de los riesgos laborales y aplicación de un plan de seguridad industrial en la empresa metalmecánica ESPIN (Tesis Pregrado). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Recuperado el febrero de 2018, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4554>

Organización internacional del trabajo www.oitcolombia.org/ipec/index1.htm

Resolución estándares mínimos del sistema de seguridad y salud en el trabajo. Resolución 0312 de 2019, Diario Oficial, No. 50.872, (19 de febrero de 2019).

Tabon, M. O., bird, M. F., y Muñoz., J. E. (2018). caracterización de la accidentalidad laboral, ausentismo y factores de riesgo de una empresa de metalmecánica en Colombia, en un periodo de tres años. revista ingeniería industrial UPB/ vol 06., 45.

DANE 2018 https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/650/get_microdata

MINTRABAJO <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2021/marzo/el-ministerio-del-trabajo-apoya-al-sistema-general-de-riesgos-laborales-para-la-reduccion-de-la-accidentalidad>

Diario Oficial No. 35308, (1979, 16 de julio) Ley 9 de 1979 https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

Ministerio de justicia y del derecho (1987, 5 de mayo) decreto 776 de 1987 <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1164251#:~:text=DECRETO%20776%20DE%201987&text=por%20el%20cual%20se%20modifica,del%20C%C3%B3digo%20Sustantivo%20del%20Trabajo>.

El ministerio de gobierno de la república de Colombia delegatario de funciones presidenciales (1994,22 de junio) Decreto 1295 del 22 de junio de 1994, <https://www.arlsura.com/index.php/decretos-leyes-resoluciones-circulares-y->

Norma Técnica ISO 10013, (2021) Sistemas de gestión de la calidad — Orientación para la información documentada,

<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/75736/0c43916d973149f5834ee4581f2ce73a/ISO-10013-2021.pdf>

Norma Técnica ISO 31010, (2013 17 de abril), Gestion de riesgos técnicas de valoración del riesgo,

<https://www.umng.edu.co/documents/20127/517101/ISO+31010.pdf/162891f7-4591-2486-12e4-90b9ecb2017c?t=1575487373025>