

Propuesta de intervención para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo,
relacionados con el peligro mecánico de la empresa Fabrintec Ltda

Leidy Johana Campuzano Gonzalez

Laura Camila Gomez Galeano

Paula Andrea González Rozo

Corporación Universitaria Uniminuto de Dios
Especialización en gerencia de riesgos laborales

Bogotá D.C.

2019

Contenido

Introducción,	3
Planteamiento del problema,	4
Justificación,	6
Objetivos,	7
Objetivo General,	7
Objetivos Específicos,	7
Alcance,	8
Antecedentes,	9
Marco teórico,	12
Marco conceptual,	20
Marco contextual,	22
Marco legal y normativo,	25
Enfoque y tipo de investigación,	28
Población y muestra,	30
Técnicas de indagación e instrumentos,	31
Análisis de información,	46
Análisis Organizacional,	48
Objetivos Estratégicos,	49
Definición y formulación de estrategias,	50
Plan de acción,	52
Inversión y presupuesto,	53
Análisis de riesgos,	56
Conclusiones,	57
Recomendaciones,	59
Bibliografía,	60

Introducción

La seguridad y salud en el trabajo es de vital importancia en la actividad laboral, pues permite garantizar un ambiente sano y seguro en la organización. En el sector metalmecánico uno de los riesgos potenciales que se evidencia es el mecánico, debido a la gran cantidad de maquinaria y herramientas utilizadas para el desarrollo de las actividades, esto se debe en gran medida a que la maquinaria no cuenta con guardas de protección, para mitigar al máximo el peligro al momento de la operación de estas, evitando así cortes, amputaciones y atrapamientos. (Márquez Barrera, s.f)

El riesgo mecánico a nivel mundial aún tiene grandes incidencias, donde los cortes, atrapamientos y caídas son los factores de riesgo que se presentan con mayor frecuencia en las actividades que se desarrollan en dicho sector productivo (Crisanto & Echeverría, 2015). Según un artículo publicado en la revista científica TEKNOS para el año 2011 donde aún este sector no tenía un crecimiento tan exorbitante como en la actualidad, ya se presentaban por año cuatro mil (400) accidentes de trabajo de 6 millones de trabajadores, los cuales en su mayoría corresponden al sector metalmecánico, los cuales terminan en accidentes laborales incapacitantes leves, con lo cual se evidencia la falta de compromiso y responsabilidad de los empresarios. (Bedoya, 2011).

Este tipo de situaciones suceden a menudo en las distintas pequeñas empresas, por ejemplo en una empresa metalmecánica en un año se presentaron 36 accidentes, de los cuales el 75% era del personal interno y 25% de contratistas, donde los agentes causantes de dichos sucesos con mayor prevalencia fueron sustancias y materiales, seguidos de maquinaria, máquinas y equipos.(Bedoya,2011).

Por lo anteriormente mencionado se ve la necesidad de comunicar a este sector industrial la importancia de implementar programas de prevención que ayuden a evitar los accidentes que pueden ocurrir en el trabajo y afectar la salud del trabajador negativamente y/o permanentemente; ya que no es un tema ajeno, sino es una situación que se presenta a diario y si no se toman las medidas pertinentes, los trabajadores de dichas empresas seguirán bajo un riesgo inminente y muy probable.

1. Planteamiento del problema

El sector de metalmecánica es uno de los sectores en donde existe la necesidad de desarrollar programas para evitar los accidentes e incidentes de trabajo y consecuencias, esto en mayor medida por el uso de herramientas eléctricas y manuales, las cuales traen consigo ciertos peligros a los trabajadores que se encuentran en el área de trabajo.

Lo anterior se puede soportar con un estudio realizado en la ciudad de Cartagena donde Bedoya (2015) efectuó una revisión de datos de accidentabilidad de una empresa de metalmecánica, la cual presentó 36 accidentes de trabajo donde el 94.4% (34 de 36) corresponden al área de producción y el 5.5% restante (2 de 36) se dieron en las oficinas administrativas. Entre los principales agentes causales de los accidentes se encuentra el manejo de herramientas manuales con un 66.6% (24 de 36) y los materiales con un 27.7%, donde las partes del cuerpo más afectadas son los miembros superiores e inferiores (manos, brazos y pies), por lo anterior se evidencio la importancia de desarrollar un programa de inducción y entrenamiento para el personal en cuanto a los peligros que van a estar expuestos en el cada una de las áreas de trabajo.

Para el caso de Colombia, las estadísticas de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda), para el año 2017 se presentaron 660.110 accidentes, lo que corresponde al 6.45% de accidentabilidad durante el año, es decir que por cada 100 trabajadores se presentan 6.45 accidentes (FASECOLDA, 2018). Por tal razón es de vital importancia tener un conocimiento transversal de los riesgos, con el fin de plantear estrategias y controles que permitan tomar acciones para su gestión y minimización, promoviendo el cuidado y salud de los trabajadores.

La empresa metalmecánica Fabrintec LTDA especializada en el tratamiento y revestimiento de metales no es la excepción, ya que en materia de seguridad y salud en el trabajo se evidencia la falta de registro y sub-registro de los accidentes, incidentes y

enfermedades relacionadas con el trabajo, la carencia de la identificación de los peligros y valoración de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los empleados, donde uno de los peligros más evidentes son de tipo mecánico que representan un riesgo para los trabajadores, debido a las máquinas y herramientas que manipulan, por lo que se han presentado algunos incidentes de trabajo.

Por lo anterior se crea la necesidad de evaluar la seguridad y salud en el trabajo a las actividades productivas de Fabrintec LTDA; Establecer propuestas correctivas y preventivas que permitan la optimización y eficiencia del proceso con el fin de dar cumplimiento a la normatividad vigente; respondiendo a la siguiente pregunta:

¿Qué mecanismos en materia de seguridad y salud en el trabajo pueden ser formulados, implementados y verificados para la optimización del proceso productivo en la empresa Fabrintec LTDA?

2. Justificación

Debido al crecimiento industrial y económico que se ha presentado en los últimos años, las empresas han buscado nuevas alternativas para producir sus bienes o servicios, optimizando los recursos y procesos. Con lo anterior surge también nueva normatividad que exige a las organizaciones fortalecer y regular los temas de seguridad y salud en el trabajo.

De acuerdo con información establecida por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), anualmente en el mundo mueren 2,3 millones de personas por causa de accidentes de trabajo o enfermedades laborales, obteniendo un promedio de 6.500 muertes diarias. (Soler, 2005). Sin lugar a duda todos los sectores de la economía presentan algunas situaciones de peligro para los trabajadores, sin embargo, el potencial de daño y la probabilidad de materializarse está directamente relacionada a las condiciones particulares de la organización. (López & Pava, 2017).

Por lo anterior, las empresas deben garantizar a sus empleados escenarios de trabajo seguros, para ello es fundamental contar con programas de gestión de los riesgos que se presentan en cada uno de los procesos; estableciendo medidas de control pertinentes para prevenirlos y/o minimizarlos al máximo. Cada vez este tema es más relevante porque al tener nuestro país una industria metalmecánica creciente y al ser una de las actividades económicas que genera mayores accidentes e incidentes de trabajo por causa de una inadecuada gestión en seguridad y salud, que es lo que viene sucediendo con las pequeñas empresas a nivel mundial, es evidente la importancia de intervenir a tiempo, evitando de esta manera sucesos lamentables.

Es por lo anteriormente mencionado, que el presente trabajo busca proponer un programa de intervención para la disminución de accidentes e incidentes de trabajo, relacionados con el peligro mecánico de la empresa Fabrintec Ltda, la cual en la actualidad carece de un programa encaminado a la prevención y control de factores de riesgo mecánico que se generan en sus procesos, por lo que existe una alta probabilidad de que el riesgo se materialice, produciendo lesiones corporales tales como cortes, abrasiones,

punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, entre otras.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de intervención para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo relacionados con el peligro mecánico en la empresa Fabrintec LTDA.

3.2. Objetivos Específicos.

- Identificar los peligros y evaluar los riesgos potenciales en las diferentes etapas que integran el proceso de tratamiento y revestimiento de metales mecanizados en la empresa Fabrintec LTDA.
- Establecer medidas y estrategias de prevención y control que permitan la prevención y minimización de los peligros mecánicos al interior de la empresa Fabrintec LTDA.
- Definir herramientas de comunicación frente a las medidas de prevención, promoción y control frente al peligro mecánico establecidas para la organización

4. Alcance

El desarrollo de esta investigación se llevará a cabo en la empresa FABRICACIONES TECNICAS INDUSTRIALES FABRINTEC LTDA.

Se trabajará en el diseño del programa de intervención para la prevención del riesgo mecánico , que aplicará a los operarios de máquinas y herramientas (tornero industrial) y personal nuevo que ingrese para los procesos de mecanizado de piezas; particularmente se enfocará en las actividades en las cuales se manipulan herramientas manuales y mecánicas, con el fin de definir las medidas, métodos y acciones que la organización debe tener en cuenta para mitigar y controlar el riesgo mecánico presente en sus instalaciones.

Lo anterior se desarrollara en 4 fases como se muestra a continuación:

Fase 1: inspección visual en las instalaciones de la empresa - aplicación de encuesta diagnóstico a los trabajadores.

Fase 2: elaboración de la matriz de peligro y valoración del riesgo mecánico - establecer controles.

Fase 3: análisis de los riesgos mecánicos presentes en la empresa Fabrintec Ltda.

Fase 4: Identificación y evaluación de las estrategias para el programa de intervención para la prevención del riesgo mecánico.

Fase 5: diseño del programa de intervención para la prevención del riesgo mecánico - socialización del programa con los empleados de la empresa.

5. Antecedentes

Los estudios puntualizados a continuación son significativos para el desarrollo de esta investigación, ya que brindan información necesaria para la orientación y parámetros para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Título: Diagnóstico industrial en el Sector Metalmecánica Localidad de Kennedy

Institución: Universidad U.D.C.A

Autores: Roa Ricardo – Martin Jairo – Puerta Diana

Fecha realización: 2010

Resumen: Según los estudios realizados por la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A. en el sector industrial de metalmecánica, evidenciaron la falta de identificación, control y vigilancia de los peligros y riesgos a los que están expuestos los colaboradores en el desarrollo de las diferentes actividades, por lo anterior y con el fin de garantizar la seguridad dentro de la organización se ve la relevancia de desarrollar una identificación de peligros y valoración de los riesgos, para así formular posibles acciones encaminadas a garantizar el bienestar integral de los miembros de la organización (Roa, Martín , & Puerta , 2010).

Título: Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico.

Institución: Universidad Autónoma de Occidente, Cali.

Autores: Arias Giovanni – Martínez Ciro

Fecha realización: 2017

Resumen: Para este estudio los autores realizaron medición y evaluación de la aceleración originada por las herramientas vibrantes tales como: pulidoras, taladros, amoladoras, entre otras, y la comparación con los límites de exposición permisibles para el segmento corporal mano brazo, los cuales permitieron saber que las herramientas utilizadas no superar los límites permisibles de exposición, por la cual los colaboradores que utilizan los equipos no están expuestos a enfermedades laborales como consecuencia al factor de riesgo físico vibraciones (Arias & Ciro, 2017).

Título: Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmeccánica.

Institución: Universidad del Zulia, Maracaibo.

Autores: Monteil Maria – Romero Jesus – Lubo Adonias – Quevedo Ana – Rojas Liliana – Chacin Betulio – Sanabria Charles

Fecha realización: 2006

Resumen: Este estudio consistió en la aplicación de método que permitiera cuantificar los riesgos posturales en una industria metalmeccánica y establecer los valores básicos en los puestos de trabajo que se puedan relacionar en un futuro con desórdenes músculos esqueléticos de los colaboradores de dicha empresa. El método que se empleó fue el REBA (Rápida evaluación de cuerpo entero) en el cual se obtuvieron altos porcentajes de niveles de riesgo en la mayoría de los puestos, estos resultados se pueden deber a variables ambientales; Ruido, Vibración, sobreesfuerzo y carga mental, lo que da la posibilidad de reducir los riesgos aplicando diferentes medidas de prevención con el fin de minimizar los riesgos (Monteil, y otros, 2006)

Título: Estrés térmico en trabajadores expuestos al área de fundición en una empresa metalmeccánica

Institución: Universidad de Carabobo

Autores: Camacho Dunia

Fecha realización: 2005

Resumen: Este estudio se enfocó en evaluar el riesgo de estrés térmico en trabajadores expuestos al área de fundición en una empresa metalmeccánica, donde se encontró que en este sector existe discomfort térmico a causa de una serie de variables del ambiente. Por lo que recomiendan establecer un programa preventivo de ambiente térmico donde los trabajadores conozcan los riesgos, efectos y medidas preventivas que se tienen al respecto (Camacho, 2013)

Título: Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmeccánica en Cartagena – Colombia

Institución: Universidad EIA

Autores: Morelos José – Fontalvo Tomás

Fecha de realización: 2013

Resumen: Esta investigación consistió en mostrar la caracterización y evaluación de los factores de riesgo laboral a los que se encuentran expuestos los colaboradores en la pequeña y mediana industria metalmecánica de Cartagena. Esto permitió identificar que el principal peligro al que se encuentran expuestos los colaboradores es el peligro ergonómico seguido de los químicos, mecánico, entre otros. Las empresas de metalmecánica presentan un alto nivel de accidentabilidad, el cual se debe a la falta de compromiso de los empleados con el uso de los elementos de protección personal debido a que la empresa cumple con realizar la entrega de dichos elementos, pero los trabajadores son quienes al final deciden si usarlos o retirarlos, por lo que es de gran importancia identificar los peligros que se encuentran en una industria y de esa manera poder implementar medidas de prevención (Morelos & Fontalvo, 2013).

6. Marco teórico

6.1. Industria metalmeccánica

Esta industria se encuentra compuesta de una cadena productiva que en algunos casos es complementaria e indispensable para el desarrollo de otros sectores como lo son: la construcción, el eléctrico, el plástico, y el calzado, entre otros. Esta Industria está formada de diversas actividades económicas., la cual está compuesta de tres eslabones: proveedores de insumos, transformación y comercialización (Morelos & Fontalvo, 2013).

Los procesos metalmeccánicos transforman los metales ferrosos y no ferrosos (hierro, hierro dulce o forjado y acero) en piezas mediante procesos mecánicos, con o sin arranque de virutas. La finalidad de estos procesos es cambiar la forma geométrica del material macizo y darle un acabado a la superficie de las piezas. Los pasos del proceso productivo incluyen:

- Separar: En la recepción de material estos son separados y llevados a estantería para facilidad en la identificación de la materia prima que se tiene.
- Cortar: Proceso en el que se emplea una sierra para realizar cortes de varillas o tubería a la longitud que se requiere para la fabricación de la pieza.
- Tornear: es el mecanizado más empleado en la industria metalmeccánica de accionamiento manual y automático que permite el torneado de la pieza en la parte exterior o interior para un acabado final.
- Taladrar: esta operación tiene la finalidad de realizar una perforación en un material.
- Fresado: consiste en el corte de material, que se mecaniza con una herramienta rotativa de varios filos.
- Esmerilado: proceso que permite eliminar el material dañado o deformado de una pieza mecánica.
- Pulir: acción que se realiza para el acabado de piezas con el fin de obtener una superficie agradable a la vista y al tacto (brillo, rugosidad).
- Doblar: es la modificación de la forma (ángulo) de un material sólido al someterlo a altas temperaturas haciendo uso de oxígeno y gas comprimido.
- Soldar: es un proceso de fijación en donde se unen dos o más piezas a base de un electrodo (6013-7018-6010, etc) derretido a máxima temperatura para así obtener la fusión de las piezas metálicas.

- Pintar: es uno de los procesos de acabado de las piezas ya mecanizadas y se realiza para mejorar el aspecto final.
- Empacar: embalado que se le realiza a algunas piezas que lo requieren para su entrega final.
- Almacenar: se almacenan piezas terminadas para mantener en stock.
- Distribuir: actividad final donde el producto terminado es entregado al cliente.

En la Figura 1, se muestra los procesos que se llevan a cabo para la realizar la entrega del producto final en la industria metalmeccánica.

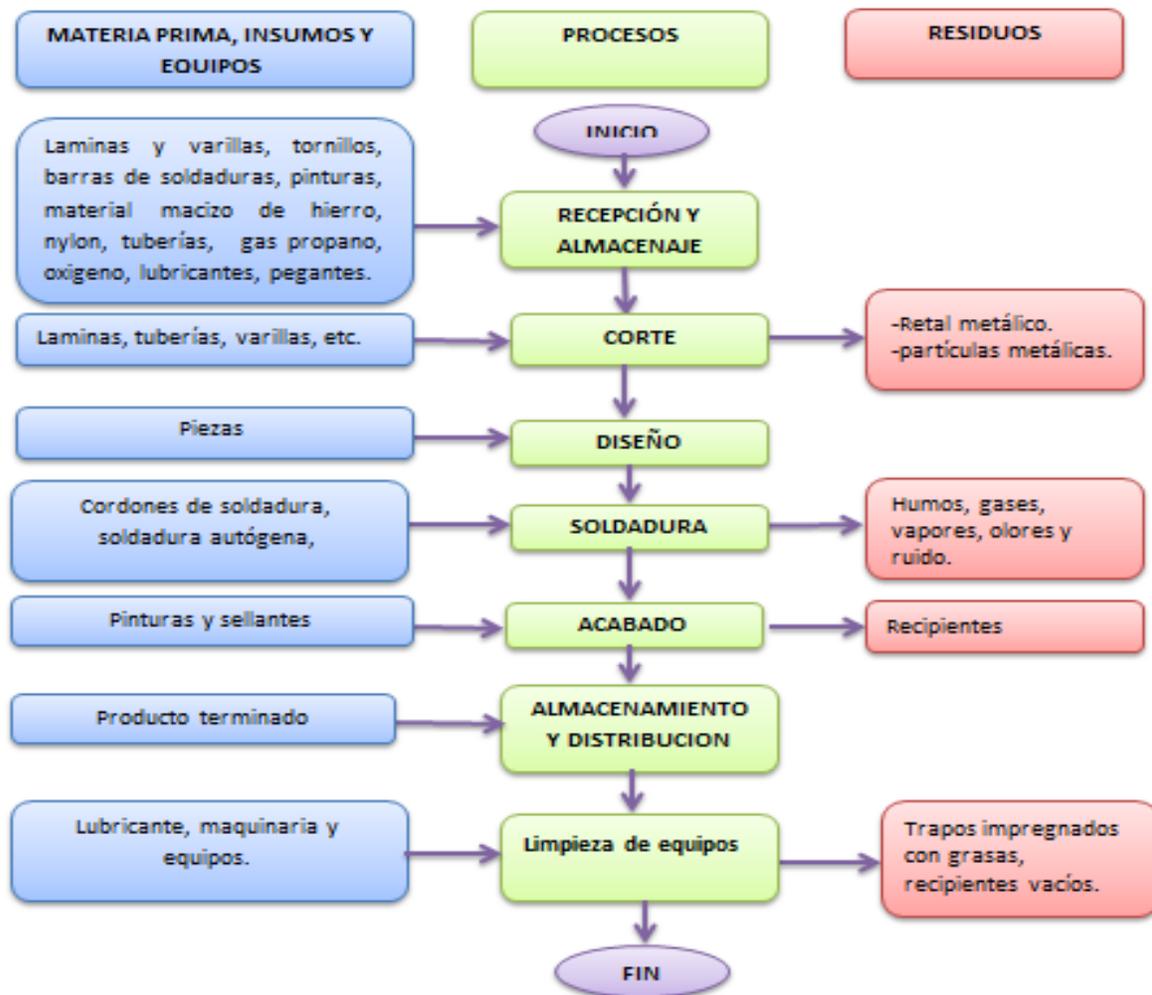


Figura 1. Diagrama de procesos de la industria de Metalmeccánica.

Fuente: Autores.

6.2. Antecedentes de la seguridad y salud en el trabajo

La seguridad y salud en el trabajo tiene su origen en la prehistoria, ya que el ser humano buscaba sobrevivir a las situaciones que se le presentaban a pesar de las condiciones. A medida que el tiempo avanzaba el hombre iba estableciendo procedimientos que lo protegieran a él y a su familia, refugiándose en las cavernas y aprendió a manejar el fuego para defenderse de las fieras; los cazadores de la edad de piedra tuvieron que hacer frente a los peligros relacionados con la caza, por lo que intervinieron los primeros dispositivos de seguridad, protectores confeccionados de piedra. (Gallego, 2012) Desde los inicios de la historia del hombre se ha distinguido por ser ingenioso y evolucionar en sus pensamientos como en las acciones que desarrolla para lograr su subsistencia.

En la edad media la seguridad y salud en el trabajo entra en auge, aparece publicada la historia clásica de Ramazzini: *DE MORBUIIS ARTIFICUM DIATRIBA* en Italia, en la cual se describen aproximadamente 100 ocupaciones diferentes y los riesgos específicos de cada una; a partir de este momento surge la medicina del trabajo.

Más adelante, cuando surge la industrialización, el mercado desarrolla nueva maquinaria, gran cantidad de productos y nuevos procesos de fabricación, por lo que se incrementó el número de personas con manejo de máquinas y se multiplicó el número de accidentes en los trabajadores, debido a que no se capacitaba al trabajador en el manejo. (Ariza, 2011)

Por lo anterior surge la seguridad industrial, un conjunto de normas técnicas que busca preservar la integridad física y mental de los trabajadores, conservando a su vez materiales, maquinaria, equipo, instalaciones y todos aquellos elementos necesarios para producir las mejores condiciones de servicio y productividad; desde entonces la legislación relacionada a la protección de los trabajadores ha evolucionado en gran medida, una de estas mejoras consiste en la implementación de un sistema de gestión de seguridad, en el cual tiene como objetivo la administración de la prevención, eliminación y/o control de los peligros que puedan ocasionar riesgos a la seguridad del trabajador. (Ariza, 2011) Es un método lógico para evaluar y mejorar los resultados en la prevención de los incidentes y

accidentes en el lugar de trabajo, estableciendo la eficacia de las medidas adoptadas e identificando ámbitos que deben mejorarse.

Dicho método debe ser adaptado a las actividades de la organización y a los requisitos legales que cada una requiera, en su implementación se deben establecer procedimientos, registros, Reglamento Interno de Seguridad, Planes de emergencia, entre otros, liderados por la Dirección de la Empresa. (Gallego, 2012).

Con toda la evolución que ha surgido en materia de seguridad y salud en el trabajo se puede evidenciar la importancia y ventajas que tiene para cualquier empresa tanto en temas reglamentarios o legales como también en temas de mejora continua.

6.3. Riesgo mecánico

Este riesgo puede producirse en la ejecución u operación de actividades que requieran el uso de herramientas manuales ya sean motorizadas o no y maquinaria característica de cada sector productivo; lo que puede generar en la persona o trabajador lesiones corporales como: golpes, cortes, quemaduras, punciones, contusiones, golpes o raspaduras por material u objetos desprendidos o proyectados, aplastamientos y atrapamientos. (Anónimo, s.f)



Figura 2. Riesgo mecánico.

Fuente: Quiroz J. Riesgos laborales (Mecánico), 2017.

El riesgo mecánico se presenta en varias formas como lo menciona Quiroz,(2017) a continuación.

- **Peligro de cizallamiento:** este riesgo se localiza en máquinas destinadas al corte de material, en la mayoría de casos estos no pueden ser protegidos y requiere de mucho cuidado y precaución por parte del trabajador, porque el movimiento de estos objetos puede llegar a no percibirse debido a su velocidad. Las posibles lesiones son la amputación de algún miembro.
- **Peligro de atrapamiento:** este se presenta comúnmente en máquinas o herramientas que poseen una parte giratoria, donde las partes que más riesgo corren son los miembros superiores, por ello se recomienda mantener ropa ajustada y cabello recogido para evitar atrapamientos.
- **Peligro de aplastamiento:** se presenta en el traslado, cargue o descargue de material pesado, por lo general la persona queda atrapada por el objeto y una superficie, es importante tener las precauciones necesarias para evitar aplastamiento de cualquier parte del cuerpo.
- **Peligro por proyección de sólidos:** en el manejo de maquinaria para el mecanizado de piezas se extrae material para darle la forma necesaria y cómo estos procesos se elaboran a altas velocidades salen proyectados sólidos con temperaturas altas a causa de la fricción de los materiales.

6.3.1. Riesgo mecánico en la industria metalmecánica

Este es evidente en las tareas o actividades que impliquen el uso de taladros, fresadoras, lijadoras, tornos, taladros, equipo de soldadura, esmeril, sierra sin fin, entre otros. (Universidad Politécnica de Valencia, 2012).

6.4. Recomendaciones generales para minimizar el riesgo mecánico

La importancia de tener en cuenta ciertas recomendaciones, radica en que permiten la minimización del riesgo para así proteger al trabajador de posibles accidentes o incidentes de trabajo, por ello es fundamental que se cuente con manuales, instructivos y

procedimientos acordes a cada actividad a desarrollar, en donde se tengan contempladas recomendaciones como las que se mencionan a continuación según Anónimo (s.f):

- Las máquinas y equipos deben mantener activados los dispositivos de seguridad y emergencia, mientras se encuentren en uso.
- Todo el personal debe respetar la señalización de seguridad, puesto que son estos los que indican los riesgos potenciales de cada zona laboral
- Siempre utilizar la dotación, evitando prendas elongadas o colgantes que puedan dar lugar a atrapamiento en las zonas móviles de las máquinas o herramientas.
- Realizar inducción y reinducción al personal, para que conozca y aplique los procedimientos de trabajo que se dispongan, para la ejecución de cada actividad en el taller.
- Es fundamental que se cuente con estudio de iluminación en los puestos de trabajo, para garantizar la ejecución de un trabajo seguro, puesto que la iluminación es uno de los factores importantes para que el ojo humano visualice la velocidad real en la que ejecuta sus actividades.
- Mantener el orden y el aseo del lugar y puesto de trabajo.
- En caso de anomalía o emergencia, comunicar al responsable de seguridad en el área de trabajo.
- Abstenerse de manejar maquinaria o herramientas que desconoce o no cuenta con experiencia necesaria.

6.5 Accidentes e incidentes de trabajo que se puede presentar en el sector metalmecánico

La industria metalmecánica es una de las más propensas a presentar accidentes e incidentes aun si se cuenta con algunas medidas de prevención, siempre existe la probabilidad que se presenten. A todo accidente e incidente de trabajo lo antecede una causa que por lo general son: imprudencia humana, desconocimiento y manejo inadecuado de maquinaria y equipos. (Morelos Gómez & Fontalvo Herrera, 2012)

Accidentes e incidentes que se presentan en el sector metalmecánico

- Quemaduras en la piel y lesiones oculares graves por radiaciones no ionizantes.
- Atrapamientos por objetos
- cortes
- proyeccion de particulas
- golpes y caídas
- contactos eléctricos

(ergow, 2009)

Por la ocurrencia de dichos accidentes e incidentes se ve la necesidad de establecer en el sector metalmecánico medidas de prevención como los elementos de protección personal o resguardos correspondientes a las máquinas utilizadas, a continuación, se establecen algunos ejemplos.

- **Área operativa:** el lugar de trabajo debe contar con buenas condiciones de ventilación, iluminación, orden y limpieza, cuando en el sector metalmecánico se presenta un deficiente almacenamiento de materiales, estos obstruyen las vías de acceso aumentando la probabilidad de resbalones, caídas o atrapamientos. por lo anterior es importante contar con un buen programa de orden y aseo.
- **Proceso de oxicorte:** es necesario proteger las vías respiratorias con mascarillas para evitar la inhalación de humos metálicos, se deben usar guantes para soldadura para evitar quemaduras, además los cilindros utilizados deben estar correctamente sujetos y separados según su contenido.
- **Uso de taladros:** cuando se haga uso de esta máquina, se requiere el uso de gafas de seguridad o pantallas faciales para evitar lesiones por partículas proyectadas, también es importante llevar ropa ajustada a las muñecas para evitar atrapamiento por las partes móviles.
- **Uso de tornos:** se requiere protección facial, ropa ajustada y un resguardo en la medida de lo posible en la parte móvil para evitar atrapamientos y reducir la proyección de partículas.

(ergow, 2009)

7. Marco conceptual

Con el fin de tener claridad en el tema a abordar es de vital importancia entender los conceptos y definiciones básicas frente al riesgo y su evaluación, así mismo su aplicabilidad con la investigación. Estos son definidos en la ley 1562 de 2012 “por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”.

Accidente de trabajo: Es accidente de trabajo 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.

Acción correctiva: Acción de eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Acción de mejora: Acción de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), para lograr mejoras en el desempeño de la organización en la seguridad y la salud en el trabajo de forma coherente con su política.

Acción preventiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otras situaciones potenciales no deseables.

Condiciones y ambiente de trabajo: es cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. **Enfermedad laboral:** Es enfermedad laboral 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.

Evaluación del Riesgo: son un conjunto de metodologías para determinar el grado de riesgo a partir del análisis de las potenciales amenazas las cuales en caso de presentarse pueden poner en peligro a la población, la infraestructura y a la sociedad.

Peligro: es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de la vida individual o colectiva de las personas.

Factor de riesgo: es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.

Riesgo: probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

Riesgo potencial: es el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control o dejan de operar los mecanismos de control.

Valoración del riesgo: Consiste en emitir un juicio sobre la tolerancia o no del riesgo estimado.

8. Marco contextual

Nombre o razón social de la empresa

Fabrintec LTDA

Actividad económica

Fabrintec Ltda. Es una empresa colombiana, catalogada según la cámara de comercio de Bogotá D.C. con el CIIU (2592): Actividades de tratamiento y revestimiento de metales; Mecanizado.

Clasificación del riesgo profesional

Tabla 1:

Clasificación de riesgo profesional por área de Fabrintec LTDA.

ÁREA DE TRABAJO	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO
ADMINISTRATIVA	1
COMERCIAL	1
OPERATIVA	3

Nota. Fuente: Fabrintec Ltda.

Ubicación Geográfica

Fabrintec LTDA. (Ver figura3). Se ubica en la Avenida carrera 72 No. 40 – 08 Sur en Alquería, el cual pertenece a la localidad de Puente Aranda; Teléfono: 2387501.

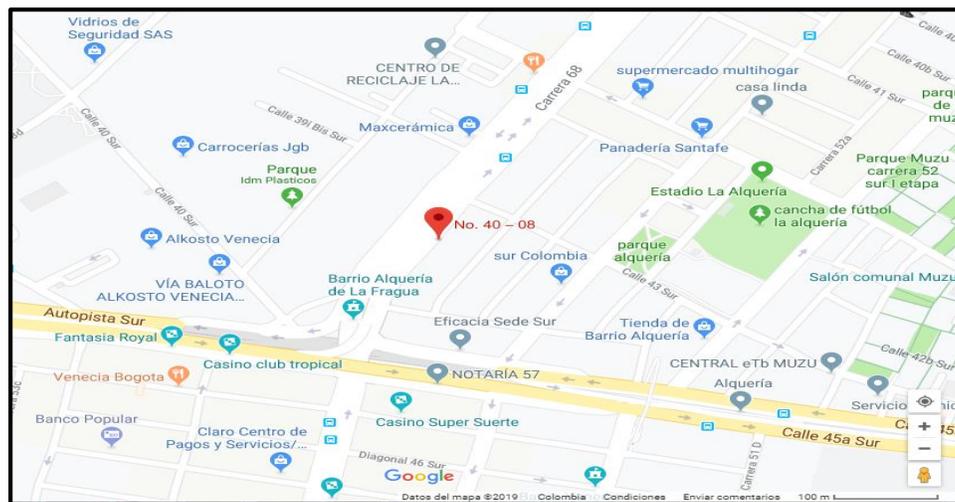


Figura 3. Localización de Fabrintec LTDA.

Fuente: Google Maps; 2019.

ÁREA DE TRABAJO	JORNADA	HORA
Administrativa -	Lunes a Viernes	07:00 a.m. - 05:00 p.m.
Comercial - Operativa	Sábados	08:00 a.m. - 12:00 p.m.

Fuente: Fabrintec Ltda.

9. Marco legal y normativo

En la siguiente tabla se presenta la normatividad de Seguridad y Salud en el trabajo aplicable al proyecto. Así mismo las guías y normas técnicas colombianas que permiten orientar a las organizaciones en criterios específicos a adoptar de acuerdo a las actividades que realiza. Para el sector metalmecánico se encuentra:

Tabla 4. **Normatividad colombiana para la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.**

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley 100 de 1993	Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Reúne de manera coordinada un conjunto de entidades, normas y procedimientos a los cuales podrán tener acceso las personas y la comunidad con el fin principal de garantizar una calidad de vida que esté acorde con la dignidad humana (Congreso de la República de Colombia, 1993)
Ley 9 de 1979	Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones (Congreso de la República de Colombia, 1979).
Ley 1562 de 2012	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional (Ministerio del trabajo, 2012). El Sistema General de Riesgos Laborales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos, enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

Decreto 1295 de 1994	de	Por el cual se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales. Acogió todas las normas vigentes en materia de salud ocupacional se constituye una importante herramienta para garantizar los derechos a la salud, al trabajo ya un ambiente de trabajo saludable de la población trabajadora. (Ministerio del trabajo, 1994).
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 (Ministerio de trabajo y seguridad social, 2002). Pretendió hacer una adecuada clasificación de riesgos de las empresas por actividad económica a partir de una clasificación CIUU
Decreto 1072 de 2015		Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector del Trabajo. Se hace énfasis en la Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.(Ministerio del trabajo, 2015).
Resolución 2400 de 1979		Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).Las disposiciones establecidas buscan preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, para lograr las mejores condiciones de trabajo.
Resolución 1401 de 2007		Por la cual reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo (Ministerio de la protección social, 2007).Esta resolución permite establecer obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, esto con el fin de identificar las causas, hechos y situaciones que las han generado e implementar las medidas correctivas o minimizar condiciones de riesgo y evitar su ocurrencia.
Resolución 0312 de 2019		Permite establecer las normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento de los empleadores y contratantes. De acuerdo a esta las organizaciones cumplir con la identificación de peligros; evaluación y valoración de riesgos, con el fin de establecer programas y estrategias que permitan prevenir los mismos.
NORMAS Y GUÍAS APLICABLES		
Guía Técnica Colombiana (GTC 45)		Establece la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.

NTC 1836-1983	Establece la designación y los requisitos que deben cumplir los filtros en los protectores individuales de ojos para la protección en los trabajos manuales de soldadura y otras operaciones industriales que presenten riesgos similares(ICONTEC,1983)
NTC 2506-1988	Esta norma identifica y describe métodos de protección aplicables a secciones que presentan riesgo en maquinaria, indicando los criterios que se deben tener en cuenta para diseño y construcción (ICONTEC,1988)

Nota. Fuente: Varios

10. Enfoque y tipo de investigación

Para el desarrollo del estudio realizado se contempló una investigación de carácter proyectivo, la cual consiste en la elaboración de una propuesta, plan, programa o modelo para solucionar un problema o necesidad de tipo práctico en un área particular de conocimiento (Córdoba & Monsalve 2008). Se establece una parte cualitativa y una cuantitativa; la primera se centra en la observación que permite conocer el estado actual y

la problemática que se está presentando debido a las condiciones de trabajo a las que están sometidos los empleados de Fabrintec Ltda. A partir de lo anterior, se realiza la identificación del riesgo prioritario en la organización, para finalmente establecer una propuesta que permita la prevención y control de los factores de riesgo, con el objetivo de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Se establecen las siguientes fases:

Fase 1: Exploración: Durante esta fase se realiza un diagnóstico sobre las condiciones actuales que presenta la empresa Fabrintec Ltda. Se ejecuta una inspección visual en las instalaciones de la empresa en la cual se establecen las condiciones generales de seguridad y salud de los empleados. Así mismo se hacen entrevistas de manera informal a los colaboradores y a la Alta Dirección para indagar sobre el proceso productivo y aspectos relacionados con el desarrollo de las actividades laborales. Se toma registro fotográfico como evidencia.

Fase 2: Identificación de peligros y evaluación riesgos: Para la identificación y evaluación de los factores de riesgo asociados en la organización, se elabora la matriz de riesgos y peligros con base a la GTC 45 DE 2015, teniendo en cuenta el carácter de las actividades laborales y los sitios en que se realiza el trabajo se establecen las siguientes acciones.

1. Clasificar actividades del lugar de trabajo: Lista de procesos y las tareas que lo componen (instalaciones, planta, personas y procedimientos).
2. Identificar los peligros relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cómo y cuándo puede resultar afectado.
3. Se Identifican los controles existentes, relacionando todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro. La evaluación del riesgo correspondió al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.
4. Evaluar el riesgo: Calificar el riesgo asociado a cada peligro; incluyendo en la valoración la eficacia para la minimización de los riesgos existentes; probabilidad y

consecuencia si los controles fallan. La evaluación del riesgo correspondió al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

5. Definir los criterios de aceptabilidad del riesgo y posteriormente decidir si el riesgo es aceptable: Establecer si los controles de Seguridad y Salud en el Trabajo existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.
6. Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.

Fase 3: Análisis de la información: Se elabora una tabla y análisis de frecuencia a manera de resumen, en la cual están los riesgos presentes en la empresa Fabrintec LTDA, determinando aquellos que afectan en mayor medida al personal para establecer prioridad de intervención de acuerdo a los controles formulados.

Fase 4: Plan de acción y socialización: Diseñar el programa de intervención, encaminado a la prevención y control de factores de riesgo mecánico, con el fin de prevenir accidentes de trabajo y demás afectaciones ocasionados por los mismos. Posteriormente socializar el programa a los empleados, a la alta dirección y demás partes interesadas.

11. Población y muestra

La encuesta será aplicada a los 5 empleados de la organización, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: un auxiliar administrativo, un vendedor, dos torneros soldador y 1 tornero, con el fin de conocer la percepción que tienen los trabajadores de la empresa en cuanto a las condiciones de salud y seguridad en el puesto de trabajo.

12. Técnicas de indagación e instrumentos

12.1. Identificación de factores de riesgo presentes en la empresa Fabrintec LTDA.

Para la realización del diagnóstico de las condiciones de trabajo en la empresa Fabrintec LTDA, se aplicó la metodología establecida en la Guía Técnica Colombiana GTC-45. Lo anterior se realiza teniendo en cuenta las actividades que desarrolla cada uno de los trabajadores. Para lo cual se realiza la identificación y valoración de los peligros a los

cuales están expuestos según las funciones asignadas, donde se identifica la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los peligros a los que se encuentran expuestos y la severidad con la que se daría (Figura 6).

TABLA DE RIESGOS		SEVERIDAD		
		EXTREMADAMENTE DAÑINO	DAÑINO	LIGERAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	ALTA	<input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> M
	MEDIA	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> L
	BAJA	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> L

Figura 6. Estimación del riesgo a partir de la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias que este pueda generar.

Fuente: Autores, 2019.

De lo anterior es importante destacar que, en la actividad de fabricación de piezas mecanizadas, los roles de tornero soldador y torno presentan una categoría de no aceptable para el peligro mecánico como se puede observar en la figura 6 y figura 7 respectivamente, evidenciando que el peligro de mayor riesgo dentro de la empresa es el mecánico, siendo la actividad económica principal de la empresa.

ACTIVIDAD	ROLES	TIPO DE ACTIVIDAD	PELIGRO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CONSECUENCIAS	BAJA	MEDIA	ALTA	LUBRIFICACIÓN	DAÑINO	DAÑINO	EXTREMAMENTE DAÑINO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	CATEGORÍA DEL RIESGO PARA LA EMPRESA
Fabricación de piezas mecanizadas	Tornero Soldador	RUTINARIA	Mecánico	Manejo de herramientas	Uso de sierra eléctrica	Traumas - Heridas - Amputaciones - Abrasion - Golpes - Quemaduras - Fracturas - Aplastamiento - Atrapamientos - Lesiones - Muertes		X					X	Riesgo S: Alto	NO TOLERABLE
		RUTINARIA	Mecánico	Mecanismos en movimiento	USO DE TORNO	Traumas - Heridas - Amputaciones - Abrasion - Golpes - Quemaduras - Fracturas - Aplastamiento - Atrapamientos - Lesiones - Muertes		X					X	Riesgo S: Alto	NO TOLERABLE
				Manipulación de materiales	Corte de materia prima	Traumas - Heridas - Amputaciones - Abrasion - Golpes - Quemaduras - Fracturas - Aplastamiento - Atrapamientos - Lesiones - Muertes		X					X	Riesgo S: Alto	NO TOLERABLE

Figura 6. Actividades con categoría de riesgo no tolerable para el Rol de Tornero soldador en la fabricación de piezas mecanizadas.

Fuente: Autores, 2019.

ACTIVIDAD	ROLES	TIPO DE ACTIVIDAD	PELIGRO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CONSECUENCIAS	BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMAMENTE DAÑINO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	CATEGORÍA DEL RIESGO PARA LA EMPRESA
Fabricación de piezas mecanizadas	TORNO	RUTINARIA	Mecánico	Manejo de herramientas	Uso de sierra eléctrica	Trumas - Heridas - Amputaciones - Abrusiones - Golpes - Quemaduras - Fracturas - Aplastamiento - Atrapamientos - Lesiones - Muertes		X				X	Riesgo S: Alto	NO TOLERABLE
				Mecanismos en movimiento	USO DE TORNO	Trumas - Heridas - Amputaciones - Abrusiones - Golpes - Quemaduras - Fracturas - Aplastamiento - Atrapamientos - Lesiones - Muertes		X				X	Riesgo S: Alto	NO TOLERABLE
				Manipulación de materiales	Corte de materia prima	Trumas - Heridas - Amputaciones - Abrusiones - Golpes - Quemaduras - Fracturas - Aplastamiento - Atrapamientos - Lesiones - Muertes		X				X	Riesgo S: Alto	NO TOLERABLE

Figura 7. Actividades con categoría de riesgo no tolerable para el Rol de Torno en la fabricación de piezas mecanizadas.

Fuente: Autores, 2019.

Para ver un mayor detalle de la matriz de identificación de peligros, valoración y establecimiento de controles a los riesgos según la actividad que desarrolla cada trabajador se puede consultar el Anexo 1.

12.2. Encuesta de autoevaluación de condiciones de trabajo

Al aplicar la encuesta a los 5 trabajadores de la empresa de Fabrintec LTDA se obtuvieron los siguientes resultados más relevantes:

- **Elementos de protección personal**

El 100% de los trabajadores manifiestan que los elementos de protección personal (EPP) que son entregados por el empleador son adecuados según las funciones asignadas dentro de la empresa y se encuentran en óptimas condiciones como se puede observar en la figura 7 y 8 respectivamente, aportando seguridad y eficiencia

a cada una de las actividades que desarrolla. Ellos informan que les entregan gafas, guantes de carnaza, careta de soldadura, botas soldador, protección auditiva tipo copa y de inserción. Teniendo en cuenta el artículo 177 del capítulo II del título LV, los guantes de tipo carnaza son apropiados cuando se trata de manipulación de la materia prima (hierro y acero), pero es importante destacar que al momento de operar los tornos es necesario contar con guantes de maniobra los cuales están en contra de riesgos mecánicos aportando mayor seguridad a los trabajadores.

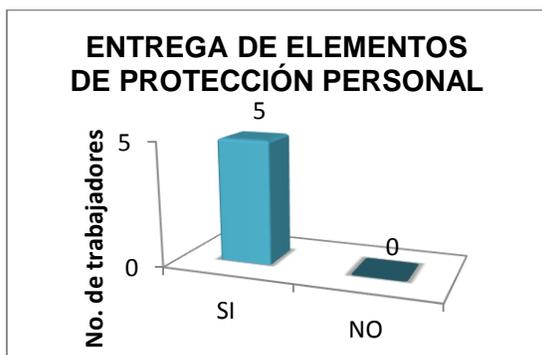


Figura 7. Requisito de entrega de los elementos de protección personal a cada uno de los trabajadores dependiendo sus funciones.

Fuente: Autores, 2019.

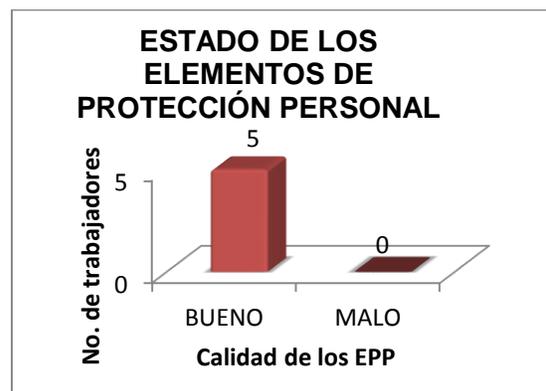


Figura 8. Calidad de los elementos de protección personal entregados por el empleador.

Fuente: Autores, 2019.

- **Mantenimiento a las herramientas, máquinas y equipos**

Teniendo en cuenta que las herramientas y máquinas industriales que se encuentran en el proceso de operación de la empresa deben contar con un proceso de limpieza y engrasado, el cual es realizado diariamente por los trabajadores al terminar la jornada laboral según lo señalado en el artículo 268 del capítulo I del título VIII, pero ellos manifiestan que a los equipos no se les ha realizado mantenimiento (Figura 9) y por tal motivo los tornos emiten mucho ruido, generando incomodidad al momento de hacer uso de dichas máquinas, lo que se podría disminuir con la realización de un

mantenimiento periódico como se menciona en el artículo 13 del reglamento de seguridad en las máquinas, el cual exige que se debe realizar o contratar a alguien para realizar el mantenimiento de las máquinas de tal forma que se conserve las condiciones de seguridad exigidas en el reglamento.

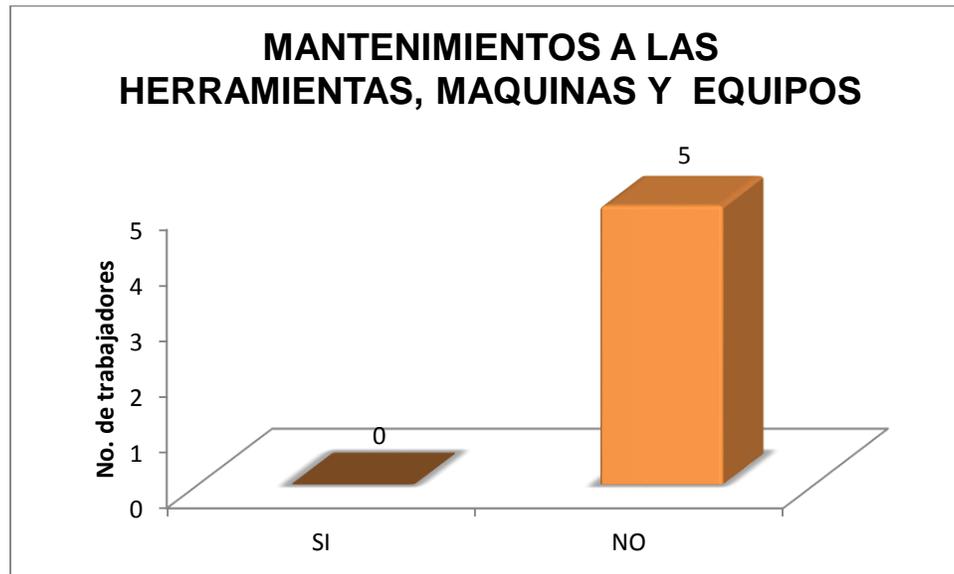


Figura 9. Realización de mantenimiento a las herramientas, máquinas y equipos de Fabrintec LTDA.

Fuente: Autores, 2019.

● Organización del trabajo

El 100% de los trabajadores manifiesta que están informados sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos durante la ejecución de sus labores, que pueden llegar a ocasionar bien sea enfermedades laborales, lesiones leves o accidentes de trabajo. Teniendo en cuenta que para evitar dichos eventos se debe contar con una serie de capacitaciones periódicas a todo el personal, dando a conocer las medidas de seguridad que debe llevar a cabo al momento de realizar las actividades asignadas. Por lo anterior es importante mencionar que en Fabrintec LTDA, el 60% de los trabajadores han sufrido lesiones leves al momento de cumplir con sus funciones (Figura 10), pero dichos eventos no fueron investigados ni reportados como lo indica el artículo 4 de la resolución 1401 del 2007, el cual manifiesta que se debe contar

inicialmente con el equipo investigador y que dicha investigación se debe realizar dentro de los 15 días siguientes a la ocurrencia adoptando una metodología o formato diseñado por la administradora de riesgos laborales. En cuanto a lo referente a accidentes de trabajo no se ha reportado ningún evento hasta el momento (Figura 11).



Figura 10. Distribución porcentual de la ocurrencia de lesiones leves para los trabajadores de Fabrintec LTDA.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 11. Distribución porcentual de ocurrencia de accidentes de trabajo en la empresa de Fabrintec LTDA.

Fuente: Autores, 2019.

Las evidencias de la encuesta aplicadas a los trabajadores de la empresa de Fabrintec LTDA se pueden ver en el Anexo 2.

12.3. Informe de inspección seguridad, salud en el trabajo y ambiente

Durante la visita realizada a la empresa Fabrintec Ltda., el día 19 de Junio de 2019 en las horas de la mañana, donde fuimos atendidas por el jefe del área operativa (Fabio Enrique Castellanos), se encontraron los siguientes hallazgos:

1. Las paredes y columnas de la empresa se encuentran en malas condiciones de higiene y limpieza, incurriendo de esta manera en el incumplimiento de los artículos 26 y 29 de la Resolución 2400 de 1979.



Figura 12. Instalaciones internas de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 13. Estado de las columnas de Fabrintec Ltda

Fuente: Autores, 2019.



Figura 14. Estado de las paredes en Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.

2. La distancia existente entre los tornos es 1.10 metros, por lo tanto se incumple con lo establecido en el párrafo 2 del artículo 12 de la Resolución 2400 de 1979, donde establece que el espacio entre máquinas y equipos con órganos móviles no debe ser inferior a 1.50 metros.

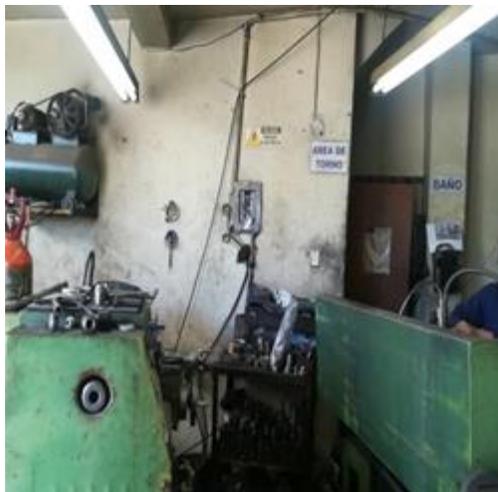


Figura 15. Distancia entre tornos horizontales de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.

3. La empresa cuenta con unas escaleras, las cuales no cuenta con pasamanos en uno de sus costados, generando una situación de peligro para los trabajadores y se incurre en el incumplimiento del párrafo del artículo 14 de la Resolución 2400 de 1979, el cual establece que las escaleras deben ser espaciosas y seguras, y deberán estar provistas de pasamanos a una altura de 0.90 metros y de barandillas, que eviten posibles caídas.

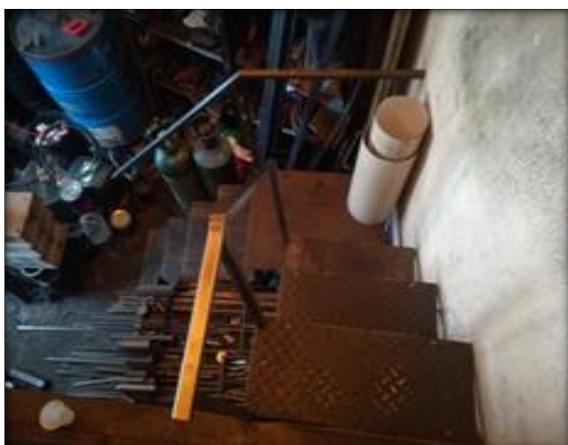


Figura 16. Estado escaleras de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 17. Condiciones generales escaleras de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019

4. El único pasillo que conduce a la salida, permanentemente se encuentra obstaculizado por productos terminados o materia prima, debido al espacio reducido. Por lo anterior la empresa está incumpliendo con lo establecido en el artículo 12 de la Resolución 2400 de 1979 donde refiere que los pasillos que conduzcan a la salida deben permanecer libres y tener un ancho mínimo de 1.20 metros. Además se evidencia que el piso de la empresa no es homogéneo ni liso, presentando varias irregularidades, por lo que se incumple con el párrafo del artículo 9 de la Resolución 2400 de 1979.



Figura 18. Dimensiones del pasillo de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 19. Condiciones del piso y el acceso del pasillo de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.

5. La empresa en general presenta un deficiencia en la iluminación, se evidencian zonas muy oscuras y sombras cuando se están utilizando las máquinas, de esta manera la empresa incumple en con el requerimiento de buena iluminación y calidad exigido por el artículo 7, a su vez incumple con lo establecido en el Capítulo III artículo 82 de la Resolución 2400 de 1979 donde refiere que todo lugar de trabajo con mayor peligro de accidentes, deberán estar suficientemente iluminados especialmente donde se manejen máquinas prensa, sierras, entre otras.



Figura 20. Deficiencia de iluminación en las máquinas de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 22. Luminarias averiadas de la Planta de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 21. Escasa iluminación en la oficina de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.

6. Las cajas de fusibles e interruptores no están en buenas condiciones y no cuentan con su respectivo resguardo para evitar riesgo de accidentes aunque se encuentran señalizados, la empresa se encuentra actualmente incumpliendo con el artículo 127 de la Resolución 2400 de 1979.



Figura 23. Fusibles e interruptores de la Planta de Fabrintec Ltda

Fuente: Autores, 2019.

7. Se encuentran cables dispersos en el piso de toda la empresa y se evidencia falta de cumplimiento del artículo 125 de la resolución 2400 de 1979 que establece que se evitará la presencia de cables dispersos en el piso y zonas de trabajo, para evitar deterioro, cortocircuitos y accidentes de los trabajadores.



Figura 24. Zona de soldadura con presencia de cables por de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 26. Cables en zonas el piso de Fabrintec Ltda
Fuente: Autores, 2019.



Figura 25. Zona general de la planta Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 27. Instalaciones eléctricas en la oficina de Fabrintec Ltda

Fuente: Autores, 2019.

8. La empresa cuenta con 3 tornos horizontales de manejo manual, los cuales no cuentan con resguardos en las partes móviles, al igual que el esmeril y no existen barreras de protección contra las partículas proyectadas en el proceso de mecanizado de piezas metálicas. Por lo que es evidente que la empresa está incumpliendo con lo establecido en los artículos de la Resolución 2400 de 1979 que se mencionan a continuación:

- Artículo 247: los órganos móviles de máquinas, piezas salientes y cualquier dispositivo mecánico que presente peligro para los trabajadores, deberán contar con la protección correspondiente.
- Artículo 274: se deben tomar todas las medidas para resguardar adecuadamente el punto de operación de la máquina, cuando existe un riesgo para el trabajador.
- Artículo 280: en las máquinas donde exista el riesgo de partículas que salten; se deberán instalar barreras que permitan proteger a las personas.



Figura 28. Ausencia de resguardos o barreras de los tornos.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 29. Falta de barreras contra partículas proyectadas.

Fuente: Autores, 2019

9. La zona destinada para actividades de soldadura no cuenta con barreras, muros o pantallas que impidan que las radiaciones lleguen a otros trabajadores. Además los cilindros utilizados para la soldadura se encuentran muy cerca, por estas situaciones la empresa incurre en el incumplimiento de los siguientes artículos de la Resolución 2400 de 1979:

- Artículo 106: todo equipo o aparato productor de radiaciones ionizantes se debe aislar de otros lugares, por medio de barreras, muros o pantallas protectoras para evitar que las emanaciones radioactivas contaminen a los trabajadores.
- Artículo 549: los trabajos de soldadura que se ejecuten en zonas donde hay más personas trabajando que no sean soldadores, deben estar resguardados por pantallas de no menos de 2.15 metros de altura.
- Artículo 550: las paredes y pantallas deben estar pintadas de negro o gris oscuro para que absorber los rayos de luz dañinos y evitar reflejos.
- Artículo 551: en cuanto al almacenamiento de cilindros

Literal b: los cilindros de oxígeno deben estar en sitios diferentes de los cilindros de acetileno.

Literal c: los cilindros se deberán asegurar con los respectivos soportes.



Figura 30. Equipo de soldadura.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 31. Cilindros para soldadura

Fuente: Autores, 2019.

10. Se visualiza que por toda la empresa hay herramientas que no tienen destinado un lugar específico, incumpliendo así el artículo 361 de la Resolución 2400 de 1979 donde refiere que todo sitio de trabajo tendrá un lugar apropiado para guardar las herramientas.

11. La empresa cuenta con dos extintores multipropósitos, se evidencia que están en buenas condiciones, aunque se hace evidente el difícil acceso a estos, por lo general hay productos terminados obstaculizando su acceso, materias primas o maquinaria. Teniendo en cuenta la Norma Técnica Colombiana 2885 del 2009 la empresa está incumpliendo con lo establecido en el numeral 6.1.3.1 donde se establece que los extintores deben estar fácilmente accesibles en caso de incendio.



Figura 32. Extintor ubicado en la entrada de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019



Figura 33. Extintor ubicado en la parte posterior de la bodega de Fabrintec Ltda.

Fuente: Autores, 2019.

Es importante que la empresa tenga en cuenta la normatividad legal aplicable para cada una de las actividades económicas que realiza y de esta manera corregir lo más pronto posible las desviaciones o hallazgos encontrados en la inspección, para lograr el cumplimiento de los requisitos legales y evitar sanciones; y principalmente disminuir o eliminar en la medida de lo posible los peligros a los trabajadores. Además se recomienda realizar acciones correctivas en cuanto a la accesibilidad de los extintores, para cumplir con lo requerido en la NTC- 2885 del 2009.

El formato y diligenciamiento de la inspección realizada a la empresa Fabrintec LTDA. se puede ver en el Anexo 3

13. Análisis de información

Teniendo en cuenta los instrumentos aplicados en la empresa de Fabrintec LTDA. Se identificó por medio de la matriz de identificación de peligros, valoración y establecimiento de control de riesgos que el peligro al que los trabajadores se encuentran expuestos la mayor parte de su jornada laboral es el peligro mecánico, lo cual se determinó a partir de los resultados obtenidos de la encuesta y la inspección a las instalaciones (Anexo 2 y Anexo 3), en estos resultados se pudo observar que la empresa no cuenta con ningún tipo de control con el fin de prevenir los peligros a los que se encuentran los trabajadores al momento de desarrollar sus actividades diarias dentro de las instalaciones dentro de la empresa Fabrintec LTDA.

Los factores más relevantes que detectaron son: la ausencia de adecuación de las instalaciones, debido a que al momento de realizar la inspección se identificó que las instalaciones no cumplen con varios parámetros de la resolución 2400 de 1979, lo que hace que los trabajadores se encuentren expuestos en mayor porcentaje a diferentes peligros, entre los que se encuentran el peligro Locativo por falta de orden y aseo en el área de trabajo, caída por las escaleras ya que estas no cumplen con las características con las que debe contar dichas superficies, en cuanto a la máquina que utilizan los trabajadores al diario, se evidenció la ausencia de mantenimiento a dichos equipos debido a que los trabajadores informan que durante el tiempo que se encuentran laborando en la empresa no les han hecho un mantenimiento a las máquinas. En este caso es importante destacar que a estos equipos se les debe realizar un mantenimiento periódico con el fin de evitar algún tipo de accidente al momento de hacer uso de dichas máquinas.

De lo anterior se resalta que las máquinas deben contar con todo un plan de mantenimiento, hojas de vida para cada una respectivamente, registro de inspecciones con el fin de evidenciar cada cuanto se les está realizando revisión y de esta manera poder controlar daños que se puedan estar presentando en el proceso operativo. Por esta razón se ve la necesidad de diseñar un programa para la prevención de accidentes e

incidentes de trabajo relacionados con el peligro mecánico en la empresa de Fabrintec LTDA.

14. Análisis Organizacional

MATRIZ DOFA

DEBILIDADES	AMENAZA
<ul style="list-style-type: none"> ● Falta de presupuesto para el desarrollo de todas las actividades y medidas propuestas en el programa. ● Falta de toma de decisiones por parte del representante legal por desconocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mejoramiento en la maquinaria y procesos mecanizados de la competencia ● Dependencia de las decisiones del representante legal. ● Falta de presupuesto para adquisición de resguardos y elementos de protección necesarios.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ● Experiencia por parte del personal y buen manejo de máquinas y herramientas. ● Alianzas con empresas cercanas ● Crecimiento y reconocimiento a nivel empresarial. ● Interés por parte del personal operativo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Disminución en los incidentes y accidentes de trabajo a causa de riesgo mecánico. ● Crecimiento de la industria. ● Mejora en los procesos y métodos de trabajo

15. Objetivos Estratégicos

- Identificar los factores de riesgo mecánico que afectan negativamente a los profesionales, en razón de las condiciones del área de trabajo.
- Determinar y establecer los controles necesarios para prevenir y minimizar los impactos que genera la exposición al factor de riesgo mecánico, por parte de los empleados de Fabrintec LTDA.
- Establecer herramientas de comunicación para la prevención, promoción y control de los factores de riesgo mecánico enfocado en los controles establecidos para la empresa.

16. Definición y formulación de estrategias

Con el fin de lograr los objetivos propuestos y diseñar un programa para la disminución de accidentes e incidentes de trabajo relacionados con el peligro mecánico en la empresa Fabrintec LTDA donde se tendrán en cuenta unas fases que permitan dar cumplimiento al programa:

16.1. Diagnóstico

A través de una revisión sistemática se realizará un diagnóstico de la situación actual de la empresa con respecto al peligro mecánico. Se realiza una inspección en la cual se identifica las condiciones actuales frente al manejo y manipulación de las máquinas y herramientas utilizadas para el desarrollo de las actividades. Donde se evidencia que la empresa actualmente presenta falencias y aspectos a mejorar en cuanto al peligro mecánico, así como la falta de hojas de vida de la maquinaria utilizada y las inspecciones pre operacionales, por otra parte, se identifica comportamientos inadecuados por parte de los trabajadores frente al correcto uso de los elementos de protección personal así como la adopción de procedimientos y prácticas inadecuadas al momento de manipular la maquinaria.

16.2. Descripción de actividades dentro del programa para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo relacionados con el peligro mecánico

❖ Se establece el estándar de seguridad por máquina: Las máquinas que se utilizan en la empresa son: 3 tornos, equipo de soldadura y sierra eléctrica. El estándar contiene los peligros relacionados, las recomendaciones generales, los equipos de protección personal utilizados, los formatos de inspección y la meta establecida.

- ❖ Se define un programa de mantenimiento preventivo en el cual se establece un sistema de inspecciones periódicas programadas para aumentar al máximo la disponibilidad y confiabilidad de la máquina. Así mismo se harán inventarios mensuales de herramientas en los frentes de trabajo, verificando el buen estado de estas. La herramienta que no se encuentre en óptimas condiciones de uso será retirado del frente de trabajo para su eliminación. Se desarrolla el formato de inventario de máquinas y equipos y hoja de vida de la maquinaria con el fin de tener un control de la misma.
- ❖ Señalización de las áreas. Se deben fijar señales de advertencia en los lugares de trabajo indicando los riesgos de los que están siendo utilizados y el equipo de protección personal requerido. Se debe inspeccionar periódicamente las instalaciones para verificar que la señalización esté colocada de forma adecuada y confirmar que los trabajadores estén siguiendo las instrucciones correctamente
- ❖ Capacitación formación y uso adecuado de EPP: Se formará al personal operativo en aquellos temas relacionados con el peligro por condiciones de seguridad generado por peligro mecánico; dentro de los temas de formación se encuentra:
 - Peligros mecánicos presentes por manipulación maquinarias y herramientas.
 - Actos y Condiciones seguras de trabajo.
 - Cuidado de maquinaria y herramientas.
 - · Inspección a maquinaria y herramientas.
 - Mantenimiento preventivo de maquinaria y herramientas.
 - Señalización y delimitación adecuada de área de intervención.
 -

16.3. Verificación

Se realizan dos auditorías internas a lo largo del año con el fin de determinar la efectividad de las medidas tomadas frente al peligro mecánico y las competencias de los trabajadores relacionadas con el mismo.

16.4. Actuar

El personal nuevo y antiguo se capacitará con los temas establecidos en este programa, por lo que se harán inducciones y reinducciones periódicas. Para ello se utilizan estrategias que permitan reforzar aquellos conocimientos que posee el personal desde su experiencia.

17. Plan de acción

Se anexa programa para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo relacionados con el peligro mecánico en la empresa Fabrintec Ltda.

18. Inversión y presupuesto

Actividad	Recursos	Entregable	Tiempo de ejecución	Costo
Fase 1. Diagnóstico de condiciones de trabajo				
Creación de la matriz de identificación de peligros, valoración y establecimiento de control de riesgos	- Computador - Elementos de papelería - Recursos humanos	Matriz de identificación de peligros, valoración y establecimiento de control de riesgos	10 horas	\$ 400.000
Encuesta de autoevaluación de condiciones de trabajo	- Elementos de papelería - Recursos humanos	Informe de encuesta de las condiciones de trabajo.	8 horas	\$ 200.000
Inspección seguridad, salud en el trabajo y ambiente	- Cámara fotográfica - Elementos de papelería Recursos humanos	Informe de inspección con hallazgos a reportar.	16 horas	\$ 300.000

Fase 2. Desarrollo de programa de prevención de riesgo mecánico

Creación de estándares de seguridad por maquina	- Computador - Elementos de papelería - Recursos humanos	Estándares de seguridad de cada máquina	6 horas	\$ 100.000
---	--	---	---------	---------------

Fase 3: Desarrollo de programa de mantenimiento preventivo

Inventario de máquinas y equipos	- Computador - Elementos de papelería - Recursos humanos	Registro de inventario	3 horas	\$ 50.000
----------------------------------	--	------------------------	---------	--------------

Creación de la hoja de vida de la maquinaria	- Computador - Elementos de papelería - Recursos humanos	Hoja de vida de cada maquina	3 horas	\$ 50.000
--	--	------------------------------	---------	--------------

Capacitación, formación y uso adecuado de EPP	- Computador , video beam - Elementos de papelería - Recursos humanos	Formatos de asistencia	8 horas	\$ 200.000
---	--	------------------------	---------	---------------

Fase 4: Desarrollo de herramientas de comunicación frente a los riesgos mecánicos

Creación de cartilla de prevención y promoción del peligro mecánico	- Computador - Elementos de papelería - Recursos humanos	Cartilla de prevención y promoción del peligro mecánico	16 horas	\$ 400.000
---	--	---	----------	---------------

		con su respectiva socialización		
Fase 5. Revisión del programa de gestión				
Medición del cumplimiento del programa	- Computador - Elementos de papelería - Recursos humanos	Informe de auditoría interna	8 horas	\$ 70.000
Fase 6. Ajustes al Programa de gestión				
Ajustes al Programa de gestión	- Computador - Elementos de papelería - Recursos humanos	Plan de acción	8 horas	\$ 50.000
				\$ 1.620.000

19. Análisis de riesgos

De acuerdo a los resultados obtenidos de la DOFA se evidencia la necesidad de efectuar mejoras al interior de la empresa Fabrintec Ltda. La Propuesta de intervención para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo, relacionados con el peligro mecánico de la empresa, será la herramienta que permitirá tener un control de los riesgos potenciales en las diferentes etapas que integran el proceso de tratamiento y revestimiento de metales mecanizados, reduciendo los peligros a los que se encuentra expuesto el personal. Sin embargo, el factor económico es uno de los riesgos para no desarrollar el programa, la carencia de presupuesto limita la ejecución de las actividades y medidas propuestas, es por lo tanto que previamente se establece un presupuesto para

identificar los gastos necesarios en el desarrollo de la propuesta. Dichos gastos serán dados a conocer al representante legal con anterioridad con el fin de verificar si es posible adecuar las actividades de acuerdo al presupuesto que se tiene, garantizando el cumplimiento de los objetivos.

Así mismo, es necesario sensibilizar al representante legal de una forma clara y puntual sobre la importancia de ejecutar el programa propuesto y los beneficios que traerá a la organización. Esto con el fin de que sea un apoyo en la implementación del mismo.

20. Conclusiones

Se diseñó una propuesta de intervención que busca la prevención de accidentes e incidentes de trabajo relacionados con el peligro mecánico presentes en la empresa Fabrintec LTDA. Como propuesta se diseñó un programa para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo relacionados de peligro mecánico que va dirigido a todo el personal que desarrolle actividades operativas en la empresa, el programa busca identificar factores de riesgo por medio de un diagnóstico inicial de las condiciones de trabajo y establecer de esta manera los controles que se requieran para minimizar el peligro existente.

Se identificaron los peligros y evaluaron los riesgos potenciales en las diferentes etapas que integran el proceso de tratamiento y revestimiento de metales mecanizados en la empresa Fabrintec LTDA, aplicando la metodología establecida en la Guía Técnica Colombiana GTC-45 por medio de la cual se analizaron las distintas actividades que se desarrollan en los roles de secretaria, vendedor, tornero y tornero soldador. Esta metodología arrojó que los roles de tornero y tornero soldador se encuentran establecidos en la categoría de no aceptabilidad, por presentar una alta probabilidad de ocurrencia del peligro mecánico y la severidad con las que se podía presentar. Teniendo en cuenta los resultados de esta metodología se determina que el peligro con mayor probabilidad de manifestarse en la empresa es el mecánico, puesto que es la principal

actividad económica (manejo de torno, sierra eléctrica, herramientas, corte y manipulación de materiales, entre otras).

Se establecieron medidas de control que permiten la prevención y minimización de los peligros mecánicos al interior de la empresa, dichos controles se establecen una vez realizado el diagnóstico inicial de las condiciones de trabajo, el cual fue desfavorable por los actos y condiciones inseguras halladas, por esto se estableció un programa de prevención que incluye unos estándares de seguridad que se deben cumplir para el manejo de cada máquina. A su vez el presente programa presenta una meta establecida, los peligros a los que se está expuesto por el manejo de cada máquina, las actividades que pueden generar que el peligro se materialice, recomendaciones, sugiere los EPP a utilizar y finalmente un formato de inspección para cada una de las maquinas (sierra eléctrica, torno y equipo de soldadura).

Otro control que se estableció es el mantenimiento preventivo que busca llevar un control de los mismos y además realizar un inventario de maquinaria y herramientas donde se verificara el estado de cada una, por medio de hojas de vida. Además se requiere reforzar la señalización existente, con la señalización relacionada al peligro mecánico.

Otro de los controles que se requieren que es fundamental, es la capacitación, formación y usos de EPP del 100% del personal; donde se reforzaran los temas asociados al peligro mecánico (peligro mecánico, actos y condiciones inseguras, mantenimiento preventivo, entre otros).

- Se definió el desarrollo de una cartilla de promoción y prevención relacionada con el peligro mecánico como herramienta de comunicación, que permitirá que los trabajadores asociados a las actividades operativas, tomen consciencia de los peligros a los que se ven expuestos en el desarrollo diario de sus actividades laborales y reconozcan la importancia de los controles establecidos para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo.

21. Recomendaciones

- El uso adecuado de los elementos de protección personal y la ejecución de las labores con buenas condiciones de seguridad debe volverse una cultura entre el personal de la organización.
- Es necesario que la empresa tenga como objetivo realizar una conversión tecnológica de maquinaria, con el fin de optimizar los procesos y reducir la exposición a las personas a agentes que generan peligros de tipo físico como el ruido continuo y las vibraciones.
- La organización debe implementar programas de pausas activas, gimnasia laboral y acondicionamientos físicos pre-operacionales que generan bienestar al trabajador

Bibliografía

Anónimo. (s.f). *paritarios*. Obtenido de Riesgo mecánico: http://www.paritarios.cl/prevencion_de_riesgos_Riesgo_mecanico.html

Arias, G., & Ciro, M. (12 de Enero de 2017). *Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico*. Obtenido de http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v62n245/05_original.pdf

Arias, W. (2012). *Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial*. Obtenido de http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13_3_12/rst07312.htm

Barbosa, I. J. (2005). Afecciones oculares, su relación con factores de riesgo ocupacional y uso de elementos de protección personal en una empresa metalmecánica en Bogotá. *Ciencia y Tecnología*. Obtenido de Dialnet-AfeccionesOcularesSuRelacionConFactoresDeRiesgoOcu-5599260%20(1).pdf

Bedoya Marrugo, E. A. (2011). Accidentalidad en trabajadores del sector metalmecánico. *Teknos Revista Científica*, 7(2). Recuperado a partir de <https://revistas-tecnologicocomfenalco.info/index.php/teknos/article/view/627>

Bedoya, E. (2015). *Comportamiento de la accidentalidad en una empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v13n24/v13n24a08.pdf>

Camacho, D. (Abril de 2013). *Estrés térmico en trabajadores expuestos al área de fundición en una empresa metalmecánica*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v15n46/art07.pdf>

Castro, D. (2017). Implementación de un Sistema de Evaluación, Identificación y Comunicación de los riesgos y controles asociados a las Sustancias Identificación y Comunicación de los riesgos y controles asociados a las Sustancias. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5826/6/CastroAfanadorDianaCarolina2017.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (23 de Diciembre de 1993). *Ley 100 de 1993*.
Obtenido de <https://www.colombia.com/actualidad/images/2008/leyes/ley100.pdf>

Ergow. (30 de 11 de 2009). *Prevención de riesgos en el sector del metal* . Obtenido de
<https://www.youtube.com/watch?v=YnvP42aZvmA&t=303s>

Esteban, T., & Rivera, J. (2011). *Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, según la NTC-OHSAS 18001:2007, en industrias Acuña LTDA*. Obtenido de
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/137950.pdf>

FASECOLDA. (30 de Noviembre de 2018). *Accidentes de trabajo en Colombia en cifras*.
Obtenido de <https://drive.google.com/drive/folders/1wfWuVy20QtCtw2mhN48eBf3JjM04pXV5?usp=sharing>

Icontec internacional (2015) Guía para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

Icontec internacional. (1988) Mecánica. Código sobre guardas de protección de maquinaria.

Icontec internacional. (1983) Higiene y seguridad. Protectores individuales de ojos para soldar. Utilización y requisitos de transmitancia

López, J., & Pava, S. A. (2017). Identificación de peligros y valoración de riesgos en los talleres de fundición, motores y metalistería de la escuela tecnológica instituto técnico central con estimación de medidas, procedimientos y protocolos de seguridad. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7412/1/PavaSanchezSneyderAlexis_LopezMartinezJuanDavid2017.pdf

Marquez Barrera, J. (s.f). *ARL SURA*. Recuperado el 2019, de RIESGO MECANICO:
<https://www.arlsura.com/files/riesgomecanico-alimentos.pdf>

Ministerio de la protección social. (24 de Mayo de 2007). *Resolución 1401*. Obtenido de https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R_MPS_1401_2007.pdf

Ministerio de trabajo y seguridad social. (24 de Junio de 1994). *Decreto 1295 de 1994*. Obtenido de http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_54/recursos/01general/04122012/decreto_1295_1994.pdf

Ministerio de trabajo y seguridad social. (31 de Julio de 2002). *Decreto 1607*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%201607%20DE%202002.pdf

Ministerio del trabajo. (13 de Febrero de 2019). *Resolución 0312*. Obtenido de https://id.presidencia.gov.co/Documents/190219_Resolucion0312EstandaresMinimosSeguridadSalud.pdf

Ministerio del trabajo. (Julio 11 de 2012). *Ley 1562*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Ministerio del trabajo. (2015). *Decreto 1072*. Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Monteil, M., Romero, J., Adonias, L., Ana, Q., Liliana, R., Chacin, B., & Sanabria, C. (Junio de 2006). *Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmecánica*. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382006000100006

Morelos Gómez, J., & Fontalvo Herrera, T. (2012). *Analisis causa-efecto de los accidentes laborales en PYMES del sector metalmecánico en Cartagena*. Obtenido de [431-Texto%20del%20art%C3%ADculo-906-1-10-20160604.pdf](#)

Morelos, J., & Fontalvo, T. (Junio de 2013). *Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena - Colombiana*. Obtenido de <https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/710/1/RSO00094.pdf>

Quiroz, J. (21 de 06 de 2017). *Sesaselca*. Obtenido de Riesgos laborales (mecánico): <https://empresasesaselca.wixsite.com/sesaselca/single-post/2017/06/21/RIESGOS-LABORALES-MEC%C3%81NICO>

Roa, R., Martin, J., & Puerta, D. (2010). *Diagnóstico industrial en el sector de metalmecánica Localidad de Kennedy*. Bogotá, Colombia.

Rodríguez, O. (2014). Formulación del esquema SISOMA para el área de trefilado en la empresa ARMALCO S.A - Bogotá- Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Soler, I. (2005). La seguridad y salud en el trabajo esencial para un país moderno. *Diario Oficial El Peruano*. Obtenido de http://www.ilo.org/lima/sala-de-prensa/WCMS_551846/lang--es/index.htm

Universidad Politécnica de Valencia. (2012). *Servicio integrado de prevención y salud laboral*. Obtenido de Riesgos de origen mecánico: http://www.sprl.upv.es/d7_3_b.htm#rm1