

**Afectaciones en salud de los trabajadores que realizan actividades de soldadura en la
empresa Rotofibra Ltda.**

Sandra Paulina Hernández E.

Diana Constanza Cárdenas Castañeda

Carol Ximena Duarte Beltrán

Universidad ECCI

Facultad de posgrados

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el trabajo

Bogotá D.C.

2019

**Afectaciones en salud de los trabajadores que realizan actividades de soldadura en la
empresa Rotofibra Ltda.**

Sandra Paulina Hernández E.

Diana Constanza Cárdenas Castañeda

Carol Ximena Duarte Beltrán

**Trabajo de Investigación para optar al título de Especialista en Gerencia de la Seguridad y
Salud en el Trabajo**

Julietha Oviedo

Asesor

Universidad ECCI

Facultad de posgrados

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el trabajo

Bogotá D.C.

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DE JURADOS

Tabla de Contenido

Resumen.....	8
Introducción	9
1. Título del Proyecto.....	11
2. Problema de Investigación.....	11
2.1. Descripción del problema.....	11
2.2. Formulación del problema	14
2.3. Sistematización.....	14
3. Objetivos	16
3.1. Objetivo general	16
3.2. Objetivos específicos.....	16
4. Justificación y Delimitación	17
4.1. Justificación.....	17
4.2. Delimitación	19
4.3. Limitaciones	20
5. Marcos de Referencia	21
5.1. Estado del arte	21
5.2. Marco Teórico	26
5.3. Marco legal.....	32
6. Marco Metodológico de la Investigación	35
6.1. Paradigma.....	35
6.2. Método	35
6.3. Fases	36
6.4. Instrumentos y Formatos	37
6.5. Población y Muestra.....	38
6.6. Criterios de Inclusión y Exclusión	38
6.7. Fuentes de Información.....	39
6.8. Cronograma.....	39
7. Resultados	40
7.1. Análisis e Interpretación de Resultados	40
7.2. Discusión.....	75
8. Análisis financiero	81

9.	Conclusiones	88
10.	Recomendaciones	92
11.	Referencias.....	94

Listado de tablas

Tabla 1.	Límites de la empresa ROTOFIBRA LTDA
Tabla 2.	Marco legal
Tabla 3.	Normas Técnicas
Tabla 4.	Fases de la investigación
Tabla 5.	Cronograma
Tabla 6.	Promedio de los Trabajadores desempeñando Labores de Soldadura
Tabla 7.	Tipo de Examen Ocupacional de Ingreso de los Trabajadores que desempeñan Labores
Tabla 8.	Profesiograma de la empresa ROTOFIBRA LTDA
Tabla 9.	Descripción de costos cargados al modelo
Tabla 10.	Resultados Anuales Por Escenario

Listado de figuras

- Figura 1.** Ubicación Geográfica Empresa ROTOFIBRA LTDA.
- Figura 2.** Procedimientos de soldadura Tomado de Riesgos Higiénicos existentes en las operaciones de soldadura con arco eléctrico.
- Figura 3.** Número de Trabajadores Afectados
- Figura 4.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en la Cabeza
- Figura 5.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en os Ojos
- Figura 6.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en el Cuello
- Figura 7.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Hombros
- Figura 8.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en la Espalda
- Figura 9.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Codos
- Figura 10.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en las Muñecas
- Figura 11.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en las Manos
- Figura 12.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Muslos
- Figura 13.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en las Rodillas
- Figura 14.** Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Pies
- Figura 15.** Afectaciones en Salud de Soldadores
- Figura 16.** Temperatura del Lugar de Trabajo
- Figura 17.** Espacio del Lugar de Trabajo
- Figura 18.** Factores Inflamables en el Lugar de Trabajo
- Figura 19.** Nivel de Ruido en el lugar de Trabajo
- Figura 20.** Movimientos Repetitivos en el Lugar de Trabajo
- Figura 21.** Escenarios uno y tres
- Figura 22.** Escenario dos

Resumen

El trabajo de investigación “Afectaciones en salud de los trabajadores que realizan actividades de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda” pretende indagar e investigar sobre la situación actual en la cual se desempeñan los trabajadores que realizan las labores de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda y cómo ésta actividad puede ocasionar afectaciones en la salud de los mismos , por ésta razón el presente trabajo pretende por medio de la formulación un programa de capacitaciones ofrecer unas mejores condiciones de trabajo, siendo consecuentes con lo que se menciona la resolución 1111 de 2017.

Esta investigación pretende recopilar información mediante un diagnóstico inicial realizando una actividad de observación en el lugar de trabajo, sobre las posturas optadas por los trabajadores en el momento de realizar las actividades de soldadura, encuestas y entrevistas a los trabajadores con la finalidad de comparar los resultados con sus exámenes iniciales de salud ocupacional para de esta forma realizar la matriz de riesgos y la posterior propuesta de un programa de capacitación que busca desarrollar y fortalecer habilidades en los trabajadores de la empresa Rotofibra Ltda que realizan actividades de soldadura con la finalidad de generar conciencia de prevención y autocuidado.

Introducción

Diseñar y elaborar estrategias para el diseño e implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo constituye una estrategia de valor para Rotofibra Ltda., puesto que trae beneficios en la mejora de procesos, en la percepción y fidelización de los clientes, además de que ayuda a la empresa a reducir pérdidas por malas gestiones que conlleven a sanciones y multas al no cumplir con la legislación legal vigente como es el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 1111 de 2017. Además, propicia una reducción de las estadísticas de accidentalidad y enfermedad laboral lo cual solo es posible al tener un ambiente con condiciones seguras en el trabajo.

Este estudio según su propósito es de tipo descriptivo propositivo puesto que pretende explicar la situación actual de la empresa Rotofibra Ltda en términos de SG-SST y proponer medidas de prevención y reducción buscando que la empresa Rotofibra Ltda. pueda convertirse en una empresa segura, promoviendo ambientes seguros de trabajo que permitan reducir sus índices de accidentalidad y de enfermedad laboral, buscando obtener las certificaciones integrales otorgadas por un ente certificador, las que les que le permitirán competir en el mercado y ser la mejor opción para sus clientes.

En el desarrollo de este proyecto se expondrán las razones por las cuales se realiza el proyecto, lo que se pretende lograr y los medios que se utilizarán para ello. El orden de la temática es el siguiente: primero, se describe brevemente las generalidades de la empresa, se desarrollan los objetivos específicos y generales del proyecto, es decir lo que se quiere lograr de forma general y de forma particular.

Posteriormente se desarrolla la teoría que soporta el proyecto de investigación, se incluyen los conceptos que aclaran la terminología usada en la investigación, se establece la metodología

usada en el proyecto, sus variables, las fuentes de recolección primarias y secundarias usadas, los recursos necesarios y el cronograma de actividades para su ejecución.

Se hace una descripción general de la empresa y se analiza la situación de la empresa Rotofibra Ltda en materia de sistemas de gestión, salud y seguridad en el trabajo.

Se realizó la descripción de los resultados obtenidos, las afectaciones que se están generando, para finalizar se hacen las conclusiones sobre el estado actual de la empresa en materia de SG-SST junto con las recomendaciones generales para la integración de los sistemas de gestión de la empresa Rotofibra Ltda.

1. Título del Proyecto

Afectaciones en salud de los trabajadores que realizan actividades de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda.

2. Problema de Investigación

2.1. Descripción del problema

Los resultados no sorprenden si se está expuesto a cantidades de sustancias tóxicas que generan los humos de soldadura, incluyendo agentes cancerígenos tales como el cromo, berilio, arsénico, y níquel. Los soldadores pueden experimentar una gran variedad de problemas respiratorios y pulmonares crónicos, como lo es la bronquitis, asma, neumonía, enfisema, neumoconiosis (enfermedades relacionadas con polvos), lo que ocasiona la disminución de la capacidad pulmonar, silicosis (por la exposición a sílice) y siderosis (por los polvos óxidos de hierro en los pulmones).

Otros problemas de salud que se han encontrado en los trabajadores son: enfermedades del corazón, de la piel, pérdida auditiva, gastritis crónica (inflamación del estómago), gastroduodenitis (inflamación del estómago y del intestino delgado) y úlcera delgado; la soldadura también implica riesgos reproductivos en los soldadores. Los estudios han demostrado que ha aumentado el retraso en la concepción y la no concepción entre soldadores y sus parejas. Las causas son la exposición a: metales, como aluminio, cromo, níquel, cadmio, hierro, manganeso y cobre; gases, como nitrosos y ozono; calor; y radiación ionizante, la cual es usada para verificar las costuras de soldadura. Los soldadores que realizan operaciones de corte o soldadura en superficies que contienen asbesto o aislantes de asbesto están expuestos al riesgo de padecer

asbestosis, cáncer de pulmón, mesotelioma y otras enfermedades relacionadas con los asbestos (Safety Managers Club, 2008).

Los daños para la salud que pueden ocasionar los trabajos de soldadura son graves y resultan prácticamente irreversibles una vez que se han detectado. Los trabajadores que desarrollan tareas de este tipo, por el grado de exposición a ruidos, rayos ultravioletas y gases peligrosos tienen que utilizar, necesariamente, elementos de protección personal que, como bien se sabe, desempeñan un rol complementario de las medidas colectivas que sobre el particular deben aplicarse en los distintos ámbitos laborales.

Además, estos trabajadores en muchas ocasiones se ven forzados a colocarse en posturas o posiciones incómodas que pueden provocar signos de estrés en los órganos de apoyo o movimiento, en la mayoría de casos se presenta en la espalda, el cuello y los hombros. Poco más, poco menos, esto es lo que indican los manuales de seguridad, elaborados teniendo en cuenta las experiencias del trabajo de soldadura con diferentes personas que después toman forma teórica e indican cuáles son los factores de riesgo (ambiente, contaminantes, esfuerzos físicos, carga psicológica, etc.) y las maneras de evitarlos o, por lo menos, de atenuar sus consecuencias (Prevention Word, 2018).

La empresa ROTOFIBRA LTDA ha pesar de ser una empresa comprometida con el desarrollo de sus empleados, no cuenta con un reglamento de higiene y seguridad industrial, a pesar que tiene conformado un Copasst (Comité paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo) no está funcionando adecuadamente por falta de orientación, así como también no cuenta con brigadas de emergencia, ni sistemas de vigilancia epidemiológicos, la persona encargada de llevar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo no tiene la suficiente experiencia

y calificación para que este sistema cumpla con los requisitos del Decreto 1072 de 2015 y resolución 1111 de 2017. Esta empresa tiene un sistema de salud y seguridad en el trabajo que no es suficiente porque no garantiza 100% el bienestar de los trabajadores en el área de soldadura susceptibles a accidentes de trabajo y padecer enfermedades ocupacionales. Esta situación puede afectar a la empresa, ya que aumenta los niveles de ausentismo y discapacidades temporales de los trabajadores de soldadura.

Cuando se habla de una política de Seguridad y Salud en el trabajo, esta debe ajustarse a lo establecido en la legislación, pero la política actual que maneja la empresa no cumple con la totalidad de los registros exigidos por la norma. La política se encuentra autorizada por la gerencia, pero se tiene un desconocimiento a nivel organizacional de la misma. La organización también establece y mantiene un procedimiento para la identificación y evaluación de los riesgos, pero presenta falencias en el control de este debido a que carece de un enfoque de procesos para poder identificarlos y tampoco existe una divulgación al personal de los riesgos considerados no tolerables.

Además de todo lo anterior la responsabilidad por el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que incluye a la alta gerencia no define ni asigna los roles para todos los que tienen directa relación con el sistema, así como tampoco define los recursos financieros destinados al control e implementación permitiendo que no se logre una buena gestión. Algunos recursos financieros están destinados a brindar capacitaciones y entrenamiento solo a aquellos cargos que puedan impactar en el sistema de gestión de Seguridad y Salud, pero esto no es constante.

Debido a esto se hace necesario en la empresa ROTOFIBRA LTDA, la cual está dedicada a la práctica de operaciones de fabricación de estructuras metálicas, mantenimiento y pintura de

superficies, mecanizado de piezas, identifique cuáles son las afectaciones en la salud de los trabajadores que se encuentran en el área de soldadura y proponer un programa de capacitaciones que sirva como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura con la finalidad de seguir siendo una empresa líder y con reconocimiento a nivel nacional cumpliendo con los estándares de calidad y las normas medioambientales, las leyes de seguridad y salud en el trabajo, los requisitos contractuales; ofreciendo soluciones eficaces, eficientes y precios competitivos en la ejecución de proyectos multidisciplinarios en los diferentes campos de la ingeniería, por las excelentes evaluaciones entre sus clientes; logrando bajo un programa de mejora continua un crecimiento seguro y rentable.

2.2. Formulación del problema

¿Qué afectaciones en salud tienen los trabajadores como consecuencia de las actividades de soldadura que realizan en la empresa ROTOFIBRA LTDA?

2.3. Sistematización

Para realizar el diagnóstico para el desarrollo de este proyecto se llevará a cabo realizar entrevistas a los trabajadores en formatos las cuales nos permiten:

- Identificar los puestos de trabajo y los trabajadores donde se pueda encontrar agentes de riesgo.

- Los sitios y la forma como se realiza el trabajo y cómo se origina el riesgo.

- Revisión de la Historia (con previa autorización del trabajador).

- Se establecerá un cronograma de seguimiento de exámenes médicos y de casos críticos puntuales a los que haya lugar.

-Se realiza detección temprana de la sintomatología a través de seguimiento por parte del departamento de SST y así elaboración conjunta de las propuestas de medidas de intervención: administrativas, y de control en la fuente, en el medio y en el individuo.

-Implantación de intervenciones definidas y concertadas con la gerencia de la organización Rotofibra Ltda.

-Se establecerán formatos para la recolección de datos los cuales serán probados previamente.

-Se realizarán pruebas piloto para probar formatos, equipo de recolección y tiempos.

-Posterior a las pruebas piloto se realizarán ajustes pertinentes.

-Se realizará un programa de capacitación que contribuya en disminuir los riesgos en salud de los trabajadores.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Identificar las afectaciones en la salud de los trabajadores que se desarrollan como consecuencia de las actividades de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda para proponer un programa de capacitaciones que sirva como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar diagnóstico de la situación actual de salud de los trabajadores que realizan la actividad de soldadura y compararlo con el examen de salud ocupacional de ingreso a la empresa Rotofibra Ltda.
- Identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de soldadura de la empresa Rotofibra Ltda.
- Estructurar un programa de capacitaciones que sirva como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda.

4. Justificación y Delimitación

4.1. Justificación

Estudios recientes de las últimas décadas de instituciones como el SENA en el sector metalmecánico y áreas de soldadura han arrojado información importante de cómo este sector influye de manera importante en el desarrollo económico del país lo que invita a pensar en el bienestar de los trabajadores de este sector. Actualmente se cuenta con normatividad que reglamenta la Seguridad y la Salud en el Trabajo y refiere diferentes tipos de enfermedades que se pueden presentar en el sector industrial; pero no argumenta explícitamente para las actividades de soldadura por lo que surge el interés en el planteamiento de este proyecto.

Este trabajo de investigación pretende implementar estrategias y procedimientos de seguridad industrial en el área de soldadura de la empresa Rotofibra Ltda. Esta empresa tiene un sistema de salud y seguridad en el trabajo, pero esto no es suficiente porque no garantiza 100% el bienestar de los trabajadores en el área de soldadura susceptibles a accidentes de trabajo y padecer enfermedades ocupacionales. Esta situación puede afectar a la empresa, ya que aumenta los niveles de ausentismo y discapacidades temporales de los trabajadores de soldadura.

Estas causas podrían convertirse en problemas que la empresa a largo plazo no podrá manejar debido a la gran magnitud de los riesgos y los costos asociados con ellos, razón por la cual este trabajo es la mejor solución a estos problemas en esta área. La identificación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la zona de soldadura y, posteriormente, la aplicación de normas de seguridad y programas de formación que proporcionen un entorno adecuado y seguro para el trabajador y encuentren una reducción del nivel de daños a la salud de los mismos; y también beneficios para la empresa en cuanto a la reducción de costos frente a las incapacidades que conducen al ausentismo laboral y esto a su vez a la contratación de reemplazos así como a la alta rotación de personal en esta área y a los altos gastos en inducción y re inducción de estos trabajos.

Debido a que la empresa depende en gran medida del área de soldadura, ya que es uno de los responsables del mantenimiento de grandes equipos que se utilizan para el servicio de perforación de pozos de petróleo, requieren un personal capacitado y personal de elementos de protección personal para sus tareas.

Este trabajo busca como primer paso la identificación de los efectos sobre la salud de los trabajadores y después de eso establecer medidas claras para minimizar y preservar la vida del trabajador en el marco de la Resolución 1111 de 2017 y el Decreto 1072 de 2015 ya que actualmente en el sector metalúrgico y de soldadura en Colombia no hay suficiente información sobre medidas preventivas y correctivas para trabajar enfermedades como el sistema respiratorio, cardiovascular, postura en extremidades superiores, extremidades inferiores y condiciones no ergonómicas, entre otros generados por el desarrollo del trabajo en las actividades de soldadura es por lo que surge una necesidad de investigación que motiva el desarrollo de este proyecto, que pretende hacer reconocimientos de las enfermedades prevalentes a través de mediciones para

establecer el trabajo actual condiciones de los soldadores de la empresa Rotofibra Ltda ,con base en esta normatividad permitirá implementar estrategias, acciones correctivas y preventivas que velen por la salud y seguridad del trabajador.

4.2. Delimitación

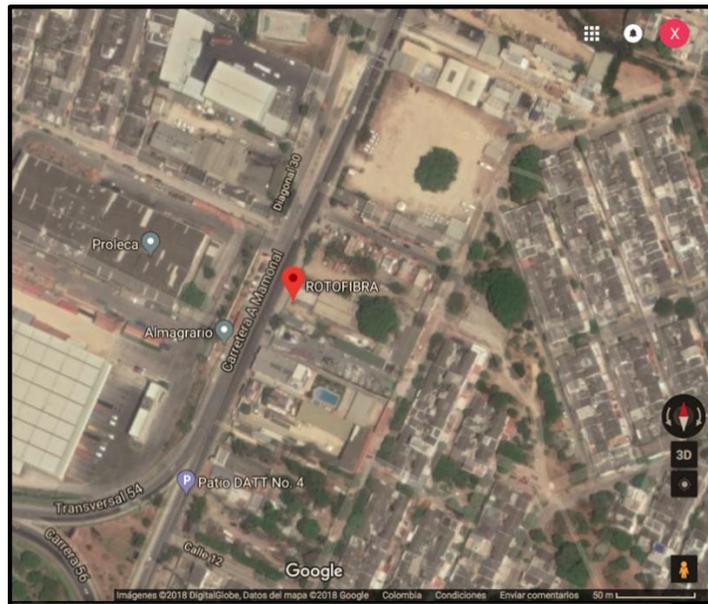


Figura 1. Ubicación Geográfica Empresa ROTOFIBRA LTDA.

TIEMPO DE EJECUCIÓN: septiembre 15 de 2018 a noviembre 30 de 2018.

LUGAR: Diagonal 30, Cra. 56 #12-87, kilómetro 1 vía Mamonal. Cartagena, Bolívar.

TELÉFONO: 6572137-6571999.

LÍMITES DE LA EMPRESA. La empresa ROTOFIBRA LTDA, limita con:

La Empresa Limita Con:	
Costado Norte	Empresa Almagrario
Costado Sur	Calles del barrio el Campestre
Costado Oriental	Empresa Sotracar
Costado Occidental	Depósito de Noarco



Tabla 1. Límites de la empresa ROTOFIBRA LTDA.

4.3. Limitaciones

Las limitaciones que restringen la investigación son las siguientes:

- a) Falta de instrumentos disponibles para mediciones técnicas: Por la característica técnica de la investigación algunos aspectos como la medición de humos metálicos. Debido a que se requiere un instrumento de medición específico, con los cuales no se cuenta, esto hace que los datos suministrados no sean exactos sino aproximados.

- b) Características de la muestra: Las respuestas que se obtendrán mediante entrevistas o encuestas dependerán del grado de conocimiento que los trabajadores tengan acerca de higiene y seguridad industrial, ya que todos no tienen los mismos niveles educativos.
- c) Disposición de los trabajadores: Debido a que es una empresa del sector industrial y se trabaja por turnos, no se cuenta con el tiempo suficiente para cubrir toda la muestra de trabajadores por sus ocupaciones laborales.

5. Marcos de Referencia

5.1. Estado del arte

-DOMINGUEZ ODIO, Aníbal (2006), en su artículo “Lesiones genéticas y citológicas inducidas por la exposición a químicos en centros de trabajo.”, se realizó una investigación con el objetivo de describir las lesiones citogenotóxicas en células bucoepiteliales humanas, asociadas a la exposición de químicos laborales (medicamentos antineoplásicos, polvo de cebada, dióxido de carbono, amoníaco, nafta, mezclas complejas de tolueno, metanol, xileno y cloroetileno y vapores de soldadura) e identificar la relación existente entre frecuencia de aparición de trastornos citotóxicos con edad, antigüedad en el puesto y hábitos tóxicos. Para lograrlo se realizó un estudio descriptivo y transversal, conformado por 31 controles y 88 trabajadores expuestos; a los cuales se le indagó sobre edad, antigüedad, tiempo y tipo de exposición, uso de protección respiratoria y toxicomanías. A las células de la mucosa bucal, se le estimó frecuencia de lesiones genotóxicas (micronúcleos) y citotóxicas (binucleación, picnosis, cromatina condensada y cariólisis). Correlacionado este último indicador con edad, antigüedad y

toxicomanías a través del Coeficiente de Pearson. Los resultados indican que el 70.45% (n= 62) de los trabajadores no usan protección respiratoria y que el 82.95% (n= 73) están expuestos directamente a químicos laborales. Los antineoplásicos promovieron significativamente lesiones citogenotóxicas, mientras que el polvo de cebada y la nafta provocaron alto efecto citotóxico. No existió relación significativa entre citotoxicidad y edad ($r = 0.10$), antigüedad ($r = 0.14$), tabaquismo ($r = 0.02$), y alcoholismo ($r = 0.11$).

-TORO ZAPATA, Alejandra María (2007), en su tesis “Diseño del programa de salud ocupacional para AYCO LTDA”, se concluye que para lograr resultados que impacten en el ambiente laboral no solo depende del diseño del programa de salud ocupacional sino también depende de la ejecución de la participación y compromiso de todos los miembros de la empresa. AYCO LTDA es una empresa de orden regional, dedicada a la producción y comercialización de partes para motos. Incursionó en el mercado en el año de 1979 como sociedad LTDA; fundamento sus actividades sobre los pilares de calidad y excelente servicio. El presente estudio busca finalmente, identificar las condiciones de trabajo y salud de los empleados de la Empresa para proponer actividades que conlleven al mejoramiento del ambiente laboral desde la perspectiva de los puestos de trabajo, protegiendo la integridad física de quienes allí desempeñan sus actividades diarias y acondicionando el establecimiento de conformidad con la legislación vigente en cuanto al diseño y desarrollo del Programa de Salud Ocupacional. El trabajo se centra en la identificación de los riesgos que pueden generar accidentes y/o enfermedades profesionales, y de esta manera plantear posibles soluciones que contribuyan a disminuir su potencialidad con la realización del diseño del Programa de Salud Ocupacional, el cual incluye establecer un diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud en AYCO LTDA.

-ROJAS LABIANO, Jesús María (2009), en su publicación “El Soldador y los humos de soldadura.”, se recalca que, al igual que en el resto de este trabajo, lo expuesto en este capítulo se refiere a la prevención de los riesgos laborales derivados exclusivamente de la inhalación de humos de soldadura, por lo que obviamente la vigilancia de la salud de los soldadores deberá complementarse con los reconocimientos y actuaciones médicas correspondientes al resto de agentes a los que pudieran estar expuestos, tales como radiaciones ópticas ultravioleta, visibles e infrarrojas, ruido, manipulación manual de cargas, sensibilizantes dérmicos, etc. la presente publicación, sencilla pero a la vez rigurosa, dirigida expresamente al amplio colectivo de trabajadores constituido por los soldadores, a los que se pretende ofrecer una información básica sobre los riesgos relacionados con la exposición a los humos de soldadura, tanto en lo relativo a su identificación como a la actividad preventiva que corresponde desarrollar para su control.

-CARRASCO GONZÁLES, Mario Christian (2012), en su tesis “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el área de inyección de una empresa fabricante de productos plásticos”, se puede concluir que al implementar de manera adecuada el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se logra prevenir ante la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Este tema cuenta con amplio margen por desarrollar por la creciente preocupación e importancia que se está dando a la seguridad y salud ocupacional en los países de esta parte del continente, además incluye un fin muy humanitario: mejorar las condiciones de vida de los trabajadores mediante la promoción y protección de su salud, así como la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. En los primeros dos capítulos se describen definiciones generales sobre

seguridad, salud e higiene ocupacional, modelos más representativos de sistemas de gestión de seguridad ocupacional, se comenta el marco legal vigente sobre el tema considerando regulaciones nacionales y normativas internacionales. En el capítulo 3 se desarrolla el estudio de la empresa tomando en consideración las características de la misma y la normatividad vigente, para poder adecuar apropiadamente el sistema de gestión a utilizar. En el capítulo 4 se define la propuesta de implementación: se evalúa la situación actual de la seguridad y salud ocupacional en la empresa, se analizan con mayor profundidad los casos de mayor riesgo para presentar alternativas y propuestas de mejora correspondientes. En el capítulo 5 se realiza la evaluación costo/beneficio de la propuesta de mejora, con la finalidad de demostrar la viabilidad económica. Finalmente, en el capítulo 6 se presentan algunas conclusiones y recomendaciones finales para el presente caso.

-BOCANEGRA VELÁSQUEZ, Willian Jesús (2012), Prueba Piloto: Efecto del nivel de riesgo en labores de soldadura en el desarrollo desórdenes músculo esqueléticos en operarios colombianos, Propuesta de Investigación. Este trabajo de investigación pretende la implementación de normas de seguridad industrial en el área de soldadura de la empresa Perforaciones Sísmicas B&V S.A. esta empresa cuenta con un sistema de seguridad y salud ocupacional de las cuales no garantiza el 100% el bienestar de los trabajadores del área de soldadura presentando un gran número de accidentes presentando en el transcurso de los 3 años atrás. Esta situación afecta a la empresa muy negativamente ya que eleva los niveles de ausentismo, incapacidades temporales a los trabajadores de soldadura. Estas causas podrían convertirse en problemas que la empresa a largo plazo no podrá manejar por la gran magnitud de los riesgos y en los costos asociados a ellos, como mejor solución a estos problemas de esa área

se implementarán normas de seguridad en busca un ambiente adecuado para el trabajador. Debido a que la empresa en gran parte depende del área de soldadura ya que es una de las encargadas del mantenimiento de equipos de gran tamaño los cuales son utilizados para el servicio de perforación de pozos petroleros, requieren de un personal capacitado y con equipos de protección personal para sus tareas. Actualmente el área de soldadura no cuenta con los requerimientos mínimos de seguridad que por ley se debe garantizar a los trabajadores un lugar adecuado para realizar sus tareas cotidianas. Como el uso constante de EPP para el desarrollo de las actividades en cada puesto de trabajo, demarcación de áreas de trabajo, almacenamiento de sustancias químicas y levantamiento de cargas. Si Perforaciones Sísmicas B&V S.A. decide realizar la implementación de normas de seguridad en el área de soldadura, permitirá garantizar un ambiente de trabajo adecuado y con lineamientos de seguridad que buscarán generar en el trabajador un compromiso por su seguridad y beneficios para la empresa en la disminución de los accidentes que generan altos niveles de ausentismo, esto buscará diferenciarse entre las otras empresa del mismo sector en el trabajo seguro y sin accidentes generando confianza con sus clientes.

-QUISPE HUALLPARIMACHI, Miguel Ángel (2014), en su tesis “Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para una empresa en la industria metalmecánica.”, concluye que al implementar un sistema de gestión con la Norma OHSAS 18001:2007, se adiciona los recursos como implementos de seguridad, protección para maquinaria etc. Por otro lado, debido a la implementación de dichos procedimientos, las capacitaciones se dan continuamente en beneficio propio y de la empresa. La Norma OHSAS 18001, desarrollada para la prevención de riesgos laborales; basada en la mejora continua, especifica los requisitos para un SGSST que permite a

una organización controlar sus riesgos de SST y mejorar su desempeño en SST, mas no especifica criterios de desempeño en SST ni da especificaciones detalladas para el diseño de un SGSST. La implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo (SGSST) en QHSE, busca permitir a la empresa formular una política y objetivos en cuanto a Seguridad y salud en el Trabajo, asociados al tema, considerando requisitos del marco legal vigente e información sobre riesgos propios a las actividades que desarrolla, logrando una eficiente utilización del recurso humano, maquinarias, materiales e insumos, evitando retrasos en los procesos de producción, con la consecuente reducción de costos, siendo más competitivos y contribuyendo a la mejora continua como lo exige el mundo globalizado de hoy.

5.2. Marco Teórico

La soldadura es el proceso de unión permanente de dos o más materiales juntos, generalmente metales, por calor o presión o ambos. Cuando se calienta, el material alcanza el estado fundido y se puede unir junto con o sin añadir materiales de relleno adicionales. Se pueden utilizar muchas fuentes de energía diferentes para la soldadura incluyendo llamas de gas, arcos eléctricos, resistencia eléctrica, láseres, haces de electrones, fricción, baños de metales fundidos y ultrasonidos. La soldadura es una actividad potencialmente peligrosa y se requieren precauciones para evitar electrocución, incendio y explosión, quemaduras, descargas eléctricas, daño visual, inhalación de gases y vapores venenosos y exposición a la radiación ultravioleta intensa (S. Zakhari, J. Strange, 1983).

Para los procesos de soldadura se usan diversas tecnologías, las cuales tienen en común el empleo de metales para unir las piezas, tales como Cd, Cr, Ni, Mn, Pb, entre otros. Durante dicha unión se forman humos, que varían su composición química y, por tanto, las propiedades fisicoquímicas de estos, de acuerdo con los materiales empleados. En este material emitido, se

pueden hallar partículas muy finas y hasta nanopartículas (X.B. Benavides, E. Mosquera, F. Díaz, 2016) que pueden generar serias afecciones a la salud, de forma individual o conjunta (International Agency for Research on Cancer,2017).

Hay más de 80 tipos diferentes de procesos asociados con la soldadura. Entre los tipos más comunes se encuentran: soldadura de arco, que incluye soldar con varilla (SMAW), soldadura de arco en atmósfera de gases de blindaje (MIG) y con arco de tungsteno (TIG), soldadura de arco con plasma y de arco sumergido (SAW). La gráfica 1 resume los procedimientos de soldadura existentes (Departamento de Seguros de Texas, 2006).

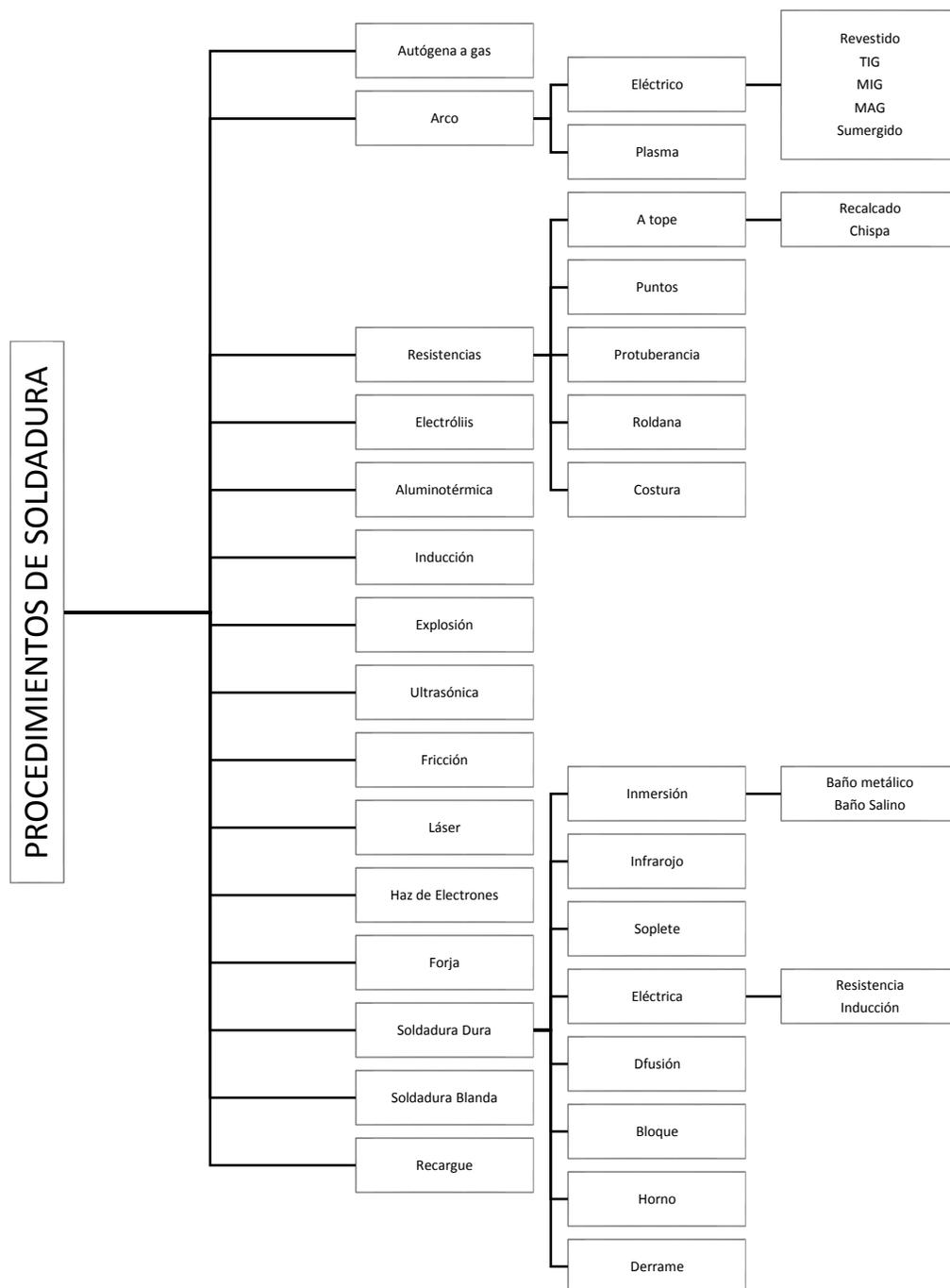


FIGURA 2. Procedimientos de soldadura Tomado de Riesgos Higiénicos existentes en las operaciones de soldadura con arco eléctrico.

La soldadura SMAW (shielded metal arc welding) se caracteriza por ser un proceso manual en el que se usa un electrodo revestido, el calor de la soldadura se produce por el arco eléctrico que

se forma entre la pieza y el electrodo (material de aporte) recubierto por materiales químicos (fundente). El fundente y el material de aporte se derriten y forman un gas y una capa de escoria que protegen el arco contra la oxidación. En este tipo de soldadura se puede usar tanto corriente alterna como continua, la primera genera arcos estables y fáciles de encender, pero es poco eficaz para piezas gruesas, mientras la segunda se usa para electrodos de mayor diámetro. Puede emplearse para metales de cualquier espesor y uniones de cualquier tipo (McArthur, 2010)

La soldadura TIG (tungsten inert gas) se caracteriza por el uso de un electrodo de tungsteno y la utilización de gases como argón y helio o una combinación de los dos para la protección del arco. Este tipo de soldadura permite que los cordones sean más resistentes, más dúctiles y menos sensibles a la corrosión, esto gracias al uso de los gases protectores anteriormente mencionados, ya que impiden el contacto entre el oxígeno y el baño de fusión. Adicionalmente, la soldadura es limpia y uniforme pues el gas permite al soldador ver de manera clara en todo momento lo que está haciendo debido a que no hay presencia de humos y proyecciones. La soldadura MIG (metal inert gas) establece un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza que se va a soldar, que es protegido por medio del gas inerte, es decir, que no participa en la reacción de la soldadura. Este tipo de soldadura es muy flexible ya que permite soldar aceros de baja aleación, aceros inoxidables, aluminio y cobre, con espesores a partir de 0.5 mm y en todas las posiciones. Es uno de los tipos de soldadura más usados por su elevada productividad, sus uniones limpias, cordones continuos y uniformes, su fácil automatización y su compatibilidad con las medidas de protección con el medio ambiente. Entre los gases más usados se encuentran el argón, helio con menor frecuencia y la mezcla de argón y oxígeno.

Los peligros que causa la soldadura a la salud son causados por: (1) Gases y vapores, entre los que se encuentran el cromo, níquel, asbesto, berilio, arsénico, manganeso, sílice, cadmio, óxidos

de nitrógeno, cobalto, cobre, plomo, ozono, selenio y cinc, que pueden ser sumamente tóxicos. (2) Calor, las chispas y el calor excesivo pueden ocasionar quemaduras, lesiones en los ojos, estrés por el calor o insolación. (3) Ruido, exposiciones permanentes a ruidos fuertes pueden ocasionar pérdida de la audición, estrés, aumento en la presión arterial y contribuir con enfermedades del corazón. (4) Lesiones músculo esqueléticas, entre las más comunes se encuentran las lesiones de espalda, dolor del hombro, tendinitis, reducción en la fuerza muscular, síndrome de túnel carpiano, dedo blanco y enfermedades de la coyuntura de la rodilla. Hay peligros de seguridad asociados a la soldadura como los siguientes: eléctricos, incendio y explosiones, maquinaria peligrosa, tropiezos y caídas (Departamento de Seguros de Texas, 2006).

En la industria metalmecánica, en especial el proceso de soldadura, es una de las de mayor actividad económica a escala mundial. La transformación y unión de piezas metálicas se emplean en muchas actividades laborales, por ejemplo, la construcción. La soldadura genera alto grado de riesgo a la salud de los trabajadores debido a la emisión de humos metálicos, los cuales poseen una variada composición y concentración de metales tanto pesados como no pesados. Otros factores de riesgo son el tiempo de exposición y las condiciones higiénicas de los lugares de trabajo, los cuales pueden influenciar para que estos efectos sean agudos o crónicos. Algunos de estos abarcan desde afecciones locales como dolores, fatigas, fiebre, hasta esterilidad y, en caso grave, aumenta el riesgo de padecer de cáncer. (J. Puello-Silva, G. León-Méndez, D. Gómez-Marrugo, H. Muñoz-Monroy, L. Blanco Herrera, 2018).

Algunos reportes de enfermedades asociadas incluyen fiebre del soldador (S. Zakhari, J. Strange, 1983), siderosis (M.P. Cosgrove, 2016), susceptibilidad a la neumonía (R. Suri, J. Periselneris, S. Lanone, 2016) y, en menores proporciones, asma (Health and Safe Executive,

2017), cáncer pulmonar (D. Ambroise, P. Wild, J.J. Moulin,2006) y también se ha relacionado con el desarrollo del mal de Parkinson (J.A. Mortimer, A.R. Borenstein, L.M. Nelson, 2012) ; mientras otros estudios confirman la prevalencia de bronquitis crónica en trabajadores, aunque no es una condición general.

El esfuerzo físico es parte esencial de toda actividad laboral; sin embargo, es necesario tener en cuenta que realizar algunas acciones durante ocho horas puede ser causa de lesiones laborales que pueden llegar a generar alteraciones por sobrecarga en las distintas estructuras del sistema osteo-muscular a nivel de los hombros, la nuca o los miembros superiores. Por este motivo es necesario conocerlas y tomar medidas preventivas para evitarlas (Junta de Castilla y León, 2009).

Los riesgos ergonómicos a los que se exponen los soldadores se relacionan directamente con el mantenimiento de una misma postura (de pie o sentado) que suponga una contracción muscular continua de una o varias partes del cuerpo, ejecución de movimientos rápidos de forma repetida aun cuando no supongan un gran esfuerzo físico y también la realización de esfuerzos más o menos bruscos con un determinado grupo muscular durante la manipulación manual de las cargas (Junta de Castilla y León, 2009).

El estudio realizado por la aseguradora de riesgos profesionales POSITIVA, muestra que los factores de riesgos laborales que pueden ser estudiados a nivel mundial representan alrededor de 800.000 de los aproximadamente 2.2 millones de muertes que ocurren cada año debido a los riesgos profesionales (POSITIVA, 2011)

5.3. Marco legal

Debido a que la empresa ROTOFIBRA LTDA. Debe velar por la salud y la seguridad de sus empleados con el fin de evitar accidentes y enfermedades laborales que puedan alterar la calidad de vida de los trabajadores generadas por el desarrollo de actividades de soldadura es necesario que la empresa se adhiera e implemente el siguiente marco normativo:

MARCO LEGAL	DESCRIPCIÓN
Constitución política de Colombia de 1991	Artículo 48, especialmente el artículo 2 en donde relacionan los objetivos de la Salud Ocupacional.
Ley 9ª de 1979 Marco de la Salud Ocupacional en Colombia	“Por el cual se establecen las medidas sanitarias para la prevención y el mantenimiento de la salud de los trabajadores”.
Resolución 02400 de 1979 Estatuto de Seguridad Industrial	“Por el cual se dictan las disposiciones básicas, sobre vivienda e higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo”.
Ley 100 de 1993 Marco De La Seguridad Social Y Salud Ocupacional En Colombia	“Por el cual se establecen pensiones, salud, enfermedades profesionales. Y procedimientos para soldeo”.
Resolución 8321 de 1983 Ley sobre ruido	“Por el cual se establecen las normas y los requisitos para el manejo seguro y controlado de las emisiones de ruido”. Especificaciones y procedimientos para la soldadura.
Resolución 1016 de 1989	“Por la cual se establecen las reglamentaciones sobre la organización, funcionamiento y programas de salud Ocupacional los cuales se deben desarrollar por los patronos o empleadores en el país”.
Resolución 2013 de 1986	“Por la cual se establecen el funcionamiento de los comités de medicina, higiene y Seguridad industrial en los lugares de trabajo”.

Resolución 1401 de 2007	“Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo”.
Decreto 2090 de 2003	“Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades”.
Decreto 1072 de 2015	<p>“Por el cual se reglamenta el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo”.</p> <p>Artículo 2.2.4.2.2.18 Exámenes Médicos Ocupacionales, Vigilancia y Epidemiología.</p> <p>Artículo 2.2.4.6.24 Medidas de Prevención y Control</p> <p>Artículo 2.2.4.6.33 Acciones Preventivas y Correctivas</p> <p>Artículo 2.2.4.6.34 Mejora Continua.</p>
Resolución 1111 de 2017	<p>“Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes”.</p> <p>Artículo 1°. Campo de aplicación y cobertura</p> <p>Artículo 3°. Los Estándares Mínimos son graduables, dinámicos, proporcionados y variables según el número de trabajadores, actividad económica, labor u oficios.</p> <p>Artículo 4°. Cumplimiento de los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Artículo 8°. Obligaciones del empleador o contratante</p> <p>Artículo 15. Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <p>Artículo 16. Estándares Mínimos para trabajadores en actividades de alto riesgo.</p>

Tabla 2. Marco legal. Fuente: Elaboración propia basado William Jesús Bocanegra Velásquez

NORMAS TÉCNICAS	DEFINICIÓN
NTC 45	“Norma empleada para realizar el diagnóstico de las condiciones de trabajo y/o panorama de factores de riesgos”.
NTC 3250	“Higiene y seguridad. Prevención del fuego en procesos de soldadura y de corte”.
Norma NTC-OHSAS 18001	“Sistema de seguridad industrial y salud ocupacional”.

Tabla 3. Normas Técnicas. Fuente: Elaboración propia basado William Jesús Bocanegra Velásquez

6. Marco Metodológico de la Investigación

6.1. Paradigma

Esta investigación se enmarca en un paradigma cualitativo en el cual se plantea una problemática referente a las afectaciones en salud que tienen los trabajadores como consecuencia de las actividades de soldadura que realizan en la empresa Rotofibra Ltda, de acuerdo al marco teórico se considera que esta problemática es generada por los humos que emite la soldadura utilizada por lo cual se hace necesario realizar un diagnóstico inicial de la salud de los trabajadores en el cual se realizarán entrevistas con la finalidad de identificar sus puestos de trabajo e identificar los factores que los exponen al riesgo de enfermarse , también se realizará la revisión de la historia clínica o los exámenes médicos de ingreso de los trabajadores, luego se construirá un programa de capacitación el cual servirá como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda.

6.2. Método

El método a utilizar es inductivo debido a que éste se caracteriza por obtener conclusiones a partir de premisas particulares en el cual se realiza un diagnóstico inicial observando los hechos para su registro; luego mediante una matriz se realiza una clasificación de los riesgos teniendo en cuenta los hechos que dieron lugar a ellos y finalmente la derivación inductiva que parte de los hechos, permite llegar a una conclusión generando un programa de capacitación que impacte de manera positiva y reduzca los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de soldadura de la empresa Rotofibra Ltda.

El tipo de investigación que aquí se menciona está enmarcada en un estudio de caso puesto que se analiza la situación actual de salud de los trabajadores que específicamente prestan labores de soldadura.

6.3. Fases

A continuación, en la siguiente tabla se mencionan las fases del presente trabajo de investigación:

OBJETIVO ESPECÍFICO	FASE	ACCIONES O MÉTODO	TÉCNICA O INSTRUMENTOS
Realizar diagnóstico de la situación actual de salud de los trabajadores que realizan la actividad de soldadura y compararlo con el examen de salud ocupacional de ingreso a la empresa ROTOFIBRA LTDA.	Preparatoria (Trabajo de Campo)	Recolección de Información	Encuesta y recolección de exámenes de salud ocupacional de los trabajadores
Identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de soldadura de la empresa ROTOFIBRA LTDA	Analítica	Analizar	Elaboración Matriz de riesgos
Estructurar un programa de capacitaciones que sirva como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda	Propositiva	Proponer un programa de capacitación	Guía con programa de capacitación para los trabajadores que se encuentran en el área de soldadura.

Tabla 4. Fases de la investigación.

6.4. Instrumentos y Formatos

Para la realización de este proyecto se realizará un diagnóstico; el cual tiene como objetivo principal identificar la salud de los trabajadores que desarrollan labores de soldadura y así mismo identificar los riesgos a los que se encuentran expuestos y reducir las afectaciones a la salud. Este trabajo pretende mostrar la relación directa existente entre las labores de soldadura y la salud; siendo así se cuenta con una población total de 22 trabajadores que desarrollan dichas labores en la empresa Rotofibra Ltda. Para el diagnóstico se tendrán en cuenta variables de las condiciones propias del puesto de trabajo.

A continuación, se detallan las formas del desarrollo de la metodología del presente trabajo:

Los instrumentos para la recolección de la información solicitarán datos estandarizados y homogéneos los cuales nos permitirán recoger datos importantes y necesarios para el desarrollo del trabajo. Para la ejecución de este trabajo se ejecutarán los siguientes formatos diseñados por las estudiantes: (Anexo 1) Formato Diagnóstico, (Anexo 2) Test Ocupacional, para lograr la efectividad esperada de la fase de implementación de dichos formatos antes de iniciar se realizará una prueba piloto con el fin de probar los instrumentos y realizar los ajustes necesarios.

Para iniciar con el levantamiento de la información se realizará la socialización del objetivo del presente proyecto a la población trabajadora de Rotofibra Ltda. Que realiza labores de soldadura. Para lo cual ellos decidirán de manera voluntaria su participación en el ejercicio y una vez tomada la decisión de estar en el ejercicio se procederá a diligenciar el (Anexo 3) Consentimiento Informado indicándoles que el proyecto tiene finalidades netamente académicas y este no alterará de ninguna manera su vinculación con Rotofibra Ltda. Se dará a conocer de igual forma el (Anexo 4) Consideraciones éticas del trabajo.

6.5. Población y Muestra

Respecto a la población en esta investigación se define la participación de los trabajadores que desarrollan labores en la empresa Rotofibra Ltda. Será en su totalidad, la cual corresponde a 37 personas y la muestra se tomará con la totalidad de trabajadores de la empresa ROTOFIBRA LTDA los cuales solo realizan trabajos de soldadura 22 personas.

6.6. Criterios de Inclusión y Exclusión

Para definir los criterios de inclusión y exclusión se deben observar todos los detalles relevantes de las personas en la empresa. Por esto los criterios seleccionados se deben definir correctamente para aumentar la probabilidad de que se generen los resultados esperados en el estudio de investigación. Los Criterios de Inclusión escogidos son: Edad de los trabajadores, sexo, grado de escolaridad, nivel socioeconómico, número de horas laboradas, análisis del puesto de trabajo, exámenes de ingreso y periódicos, factores de riesgo del cargo de soldador, uso adecuado de elementos de protección personal, capacitaciones realizadas a los soldadores.

Los Criterios de Exclusión escogidos son: Número de hijos de los trabajadores de la empresa, estado civil de los trabajadores de la empresa, salario de los trabajadores de la empresa, factores de riesgo de cargos administrativos, análisis de puesto de trabajo de cargos administrativos.

6.7. Fuentes de Información

Las fuentes de información que se tomaron para la realización de la investigación proporcionan todo el conocimiento que se requiere para optimizar el trabajo. Las fuentes de información primarias las cuales se consultaron son: Libros, revistas, artículos científicos, tesis de grado, normas técnicas, entrevistas, monografías. Las fuentes secundarias fueron: Enciclopedias, libros de texto, resúmenes, diccionarios.

6.8. Cronograma

El cronograma para el presente proyecto se ha venido ejecutado desde el mes de septiembre de 2018 hasta el mes de noviembre de 2018 en el cual se tienen en cuenta actividades como el diagnóstico, identificar los riesgos y generar un programa de capacitación para los trabajadores con el cual se da por terminada la investigación.

ACTIVIDADES	MES DE EJECUCIÓN											
	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Visita a la empresa			X									
Diagnóstico de la situación actual de salud de los trabajadores				X	X	X	X					
Aplicación de encuestas a los trabajadores								X	X			
Identificar los riesgos									X	X		
Elaborar programa de capacitaciones									X	X	X	

Tabla 5. Cronograma

7. Resultados

7.1. Análisis e Interpretación de Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos posteriores a la implementación de los instrumentos y formatos para ello se tomó como base los objetivos planteados para el proyecto.

Objetivo 1. Realizar diagnóstico de la situación actual de salud de los trabajadores que realizan la actividad de soldadura y compararlo con el examen de salud ocupacional de ingreso a la empresa Rotofibra Ltda.

De los 22 trabajadores participantes en el estudio, se obtuvo la siguiente información:

Para la identificación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de soldadura de la empresa Rotofibra Ltda, se realizó una revisión de la implementación del Formato Diagnostico, y se logró identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores que realizan labores de soldadura. Para la ejecución de este primer objetivo se tomo en cuenta el formato diseñado por las estudiantes: (Anexo 1) Formato Diagnóstico, para lograr la efectividad esperada de la fase de implementación de dicho formato, antes de iniciar se implementó una prueba piloto con el fin de probar los instrumentos y realizar los ajustes necesarios.

Para iniciar con el levantamiento de la información se realizará la socialización del objetivo del presente proyecto a la población trabajadora de Rotofibra Ltda. Que realiza labores de soldadura. Respecto al diagnóstico de la situación actual de salud de los trabajadores que realizan la actividad de soldadura y compararlo con el examen de salud ocupacional de ingreso a la empresa Rotofibra Ltda se obtuvieron los siguientes resultados:

De los 22 trabajadores participantes en el estudio, se obtuvo la siguiente información:



Figura 3. Número de Trabajadores Afectados

De lo cual se puede decir que 2 trabajadores no presentan afectaciones en los ojos, un trabajador no presenta afectación en la cabeza, en los codos, en los muslos y en los pies; mientras que en las partes del cuerpo como el cuello, los hombros, la espalda, las muñecas, las manos y las rodillas todos los trabajadores presentan algún tipo de afectación el cual puede ser bajo, medio o de alto grado.

De los 21 trabajadores (95.45%) que presentan dolor o malestar en la cabeza, 4 trabajadores (18.18%) presentan afecciones o malestares de nivel 2, 1 trabajador (4.5%) presenta afección nivel 3, 3 trabajadores (13.63%) presentan afección nivel 4, 2 trabajadores (9%) presentan afección nivel 5, 3 trabajadores (13.63%) presentan afección nivel 6, 4 trabajadores (18.18%) presentan afección nivel 7, 1 trabajador (4.5%) presenta afección nivel 8, y 3 trabajadores (13.63%) presentan afección nivel 10.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en la cabeza:

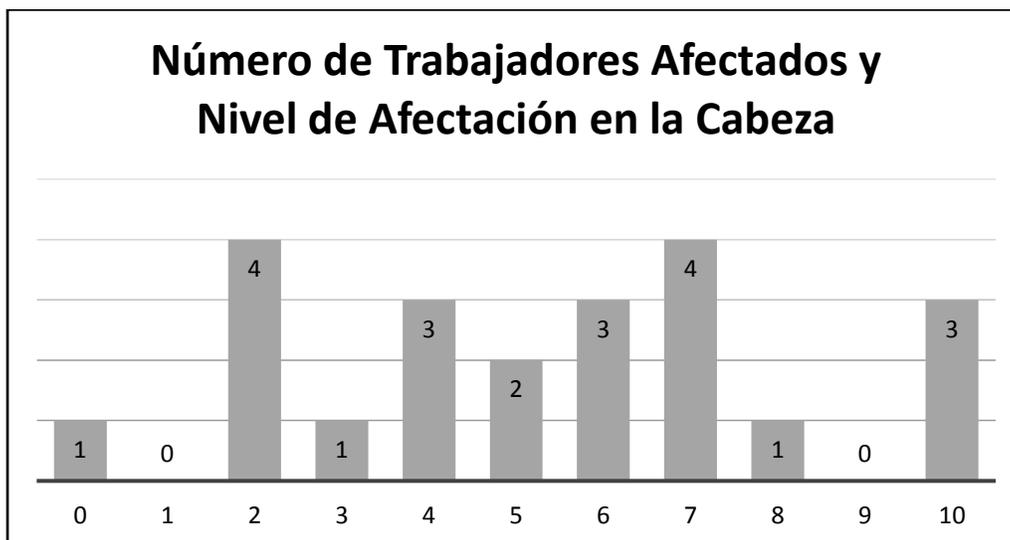


Figura 4. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en la Cabeza

De los 22 trabajadores (90.9%) que presentan dolor o malestar en los ojos, 2 trabajadores (9%) presentan afecciones o malestares de nivel 1, 1 trabajador (4.5%) presenta afección nivel 2, 0 trabajadores (0%) presentan afección nivel 3, 2 trabajadores (9%) presentan afección nivel 4, 3 trabajadores (13.63%) presentan afección nivel 5, 1 trabajador (4.5%) presentan afección nivel 6, 3 trabajadores (13.63%) presenta afección nivel 7, 2 trabajadores (9%) presentan afectación nivel 8, 3 trabajadores (13.63%) presentan afección nivel 9, 3 trabajadores (13.63%) presentan afección nivel 10 y 2 trabajadores manifiestan no presentar dolor y afectación en ojos.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en los ojos:

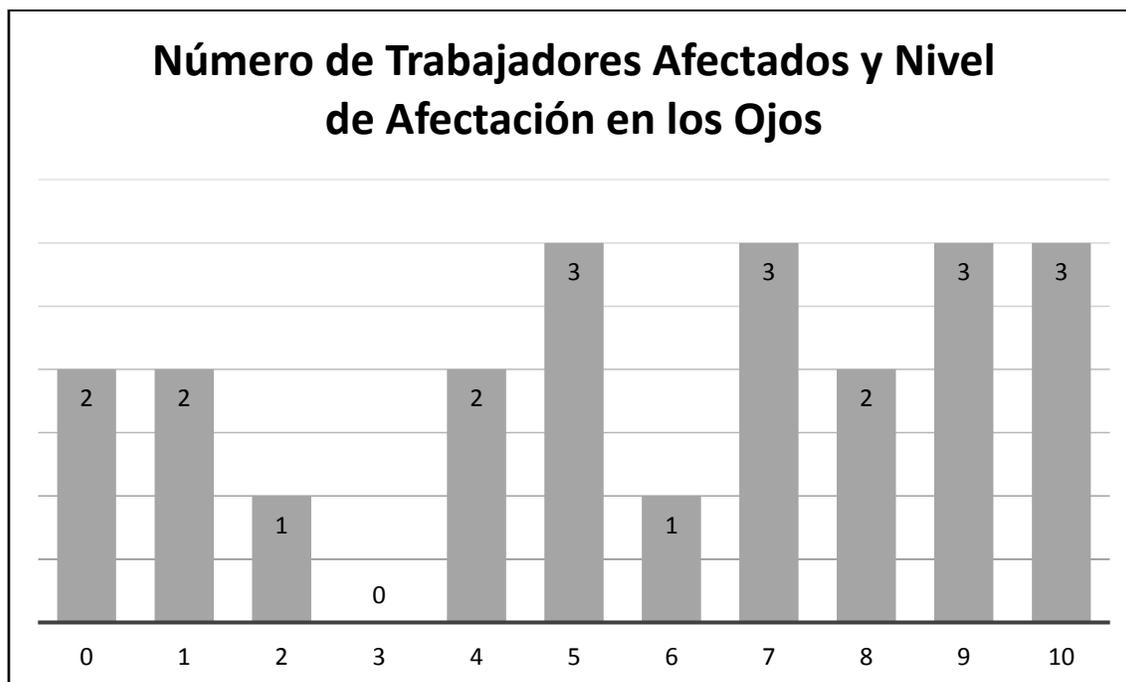


Figura 5. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en os Ojos

De los 22 trabajadores (95.45%) que presentan afectaciones en cuello, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación nivel 2, 2 trabajadores (9%) presentan afectación nivel 3, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación nivel 4, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación nivel 5, 2 trabajadores (9%) presentan nivel 6, 2 trabajadores (9%) presentan afectaciones nivel 7, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones nivel 8, 1 trabajador (4.5%) presenta afectaciones nivel 9, 8 trabajadores (36.36%) presentan afectaciones nivel 10, y un trabajador manifiesta no presenta afectación en el cuello.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en el cuello:

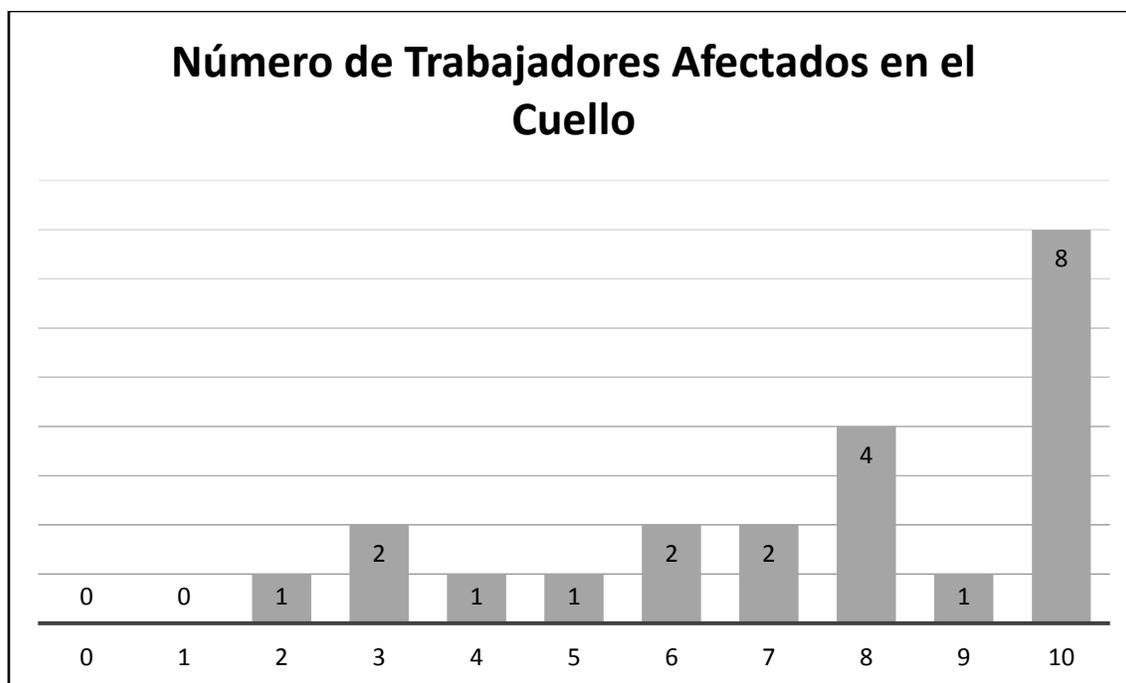


Figura 6. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en el Cuello

De los 22 trabajadores (100%) que presentan afectaciones en los hombros 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 3, 2 trabajadores (9%) presentan afectaciones de nivel 4, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 5, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 6, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 7, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 8, 5 trabajadores (22.72%) presentan afectaciones de nivel 9 y 7 trabajadores (31.81%) presentan afectaciones nivel 10.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en los hombros:

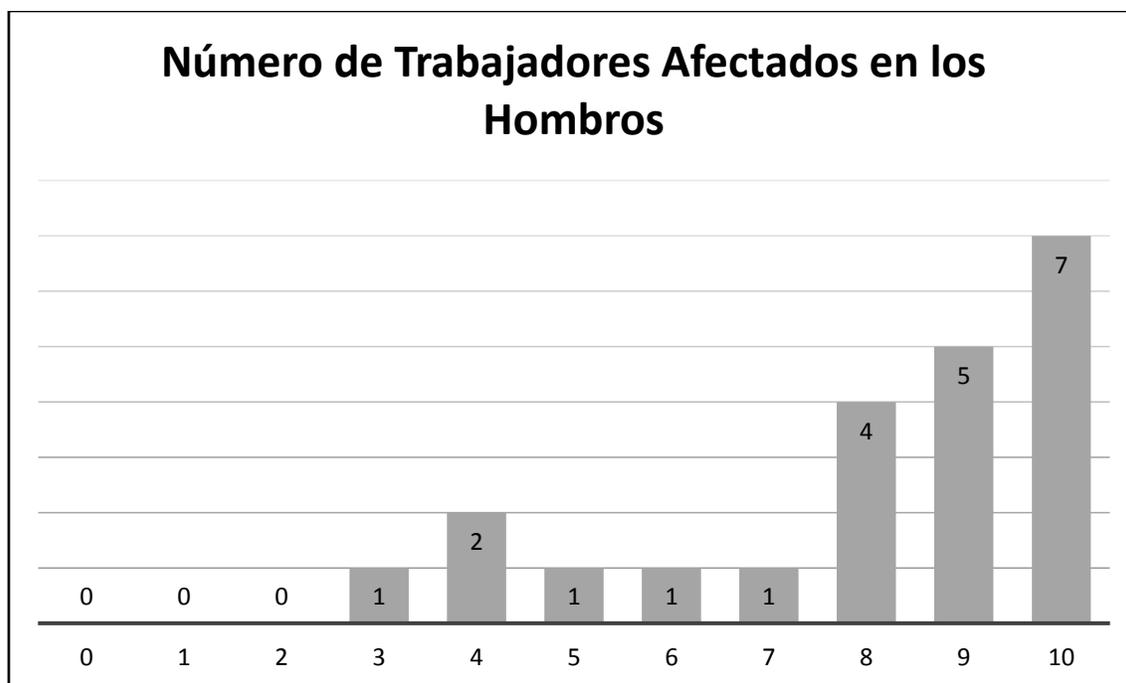


Figura 7. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Hombros

De los 22 trabajadores (100%) que presentan afectaciones en la espalda 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 3, 2 trabajadores (9%) presentan afectaciones de nivel 4, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 5, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 6, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 7, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 8, 5 trabajadores (22.72%) presentan afectaciones de nivel 9 y 7 trabajadores (31.81%) presentan afectaciones nivel 10.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en la espalda:

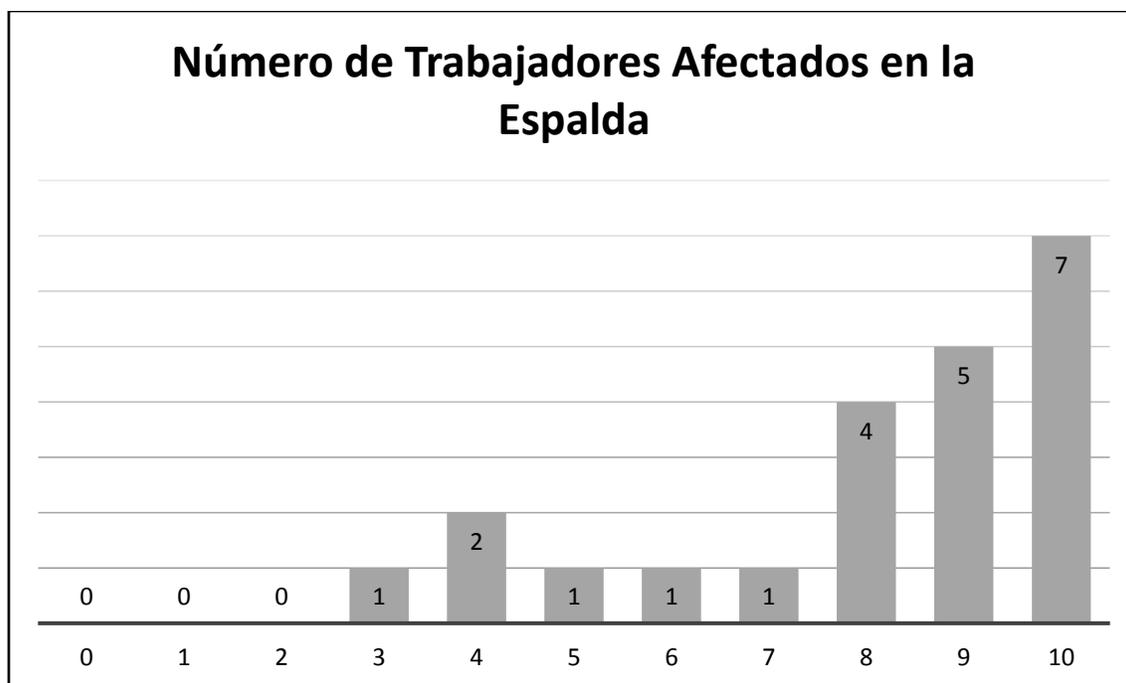


Figura 8. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en la Espalda

De los 21 trabajadores (100%) que presentan afectaciones en los codos 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel dos, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación nivel 3, 3 trabajadores (13.63%) presentan afectaciones de nivel 4, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 5, 3 trabajadores (13.63%) presentan afectaciones de nivel, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 7, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación nivel 8, 3 trabajadores (13.63%) presentan afectaciones de nivel 10, y un trabajador manifiesta no presentar afectación en los codos.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en los codos:

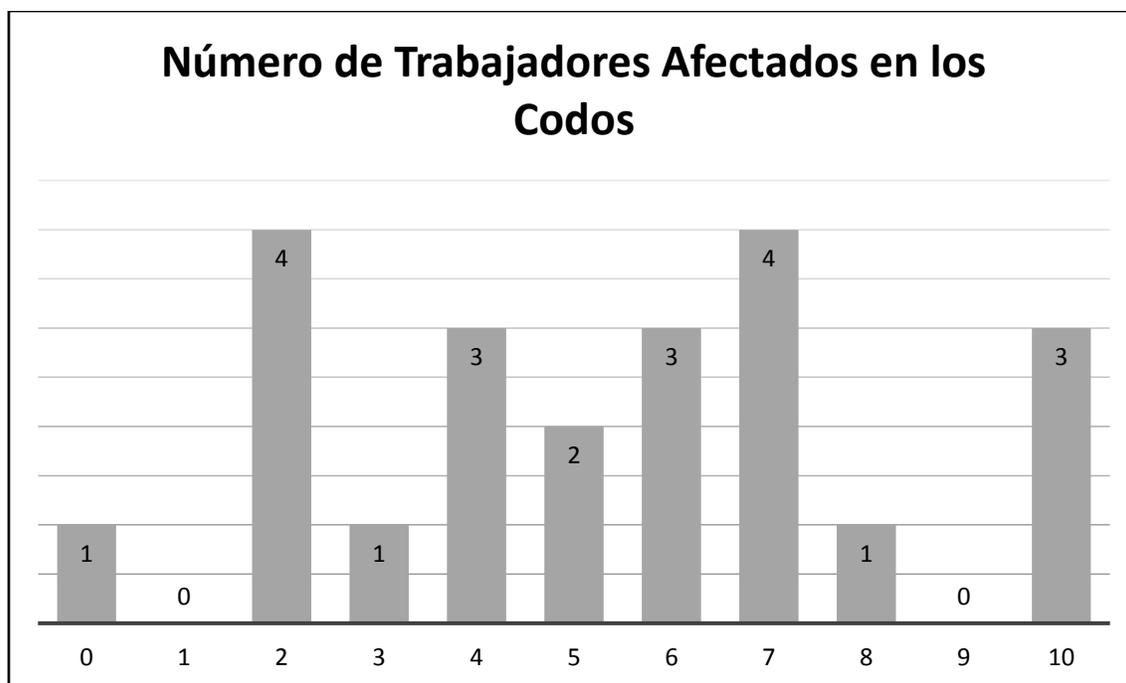


Figura 9. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Codos

De los 22 trabajadores (100%) que presentan afectaciones en las muñecas 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 3, 3 trabajadores (13.63%) presentan afectaciones de nivel 4, 0 trabajadores (0%) presentan afectaciones de nivel 5, muñecas 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 6, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 7, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 8, 5 trabajadores (22.72%) presentan afectaciones de nivel 9 y 6 trabajadores (27.27%) presentan afectaciones de nivel 10.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en las muñecas:

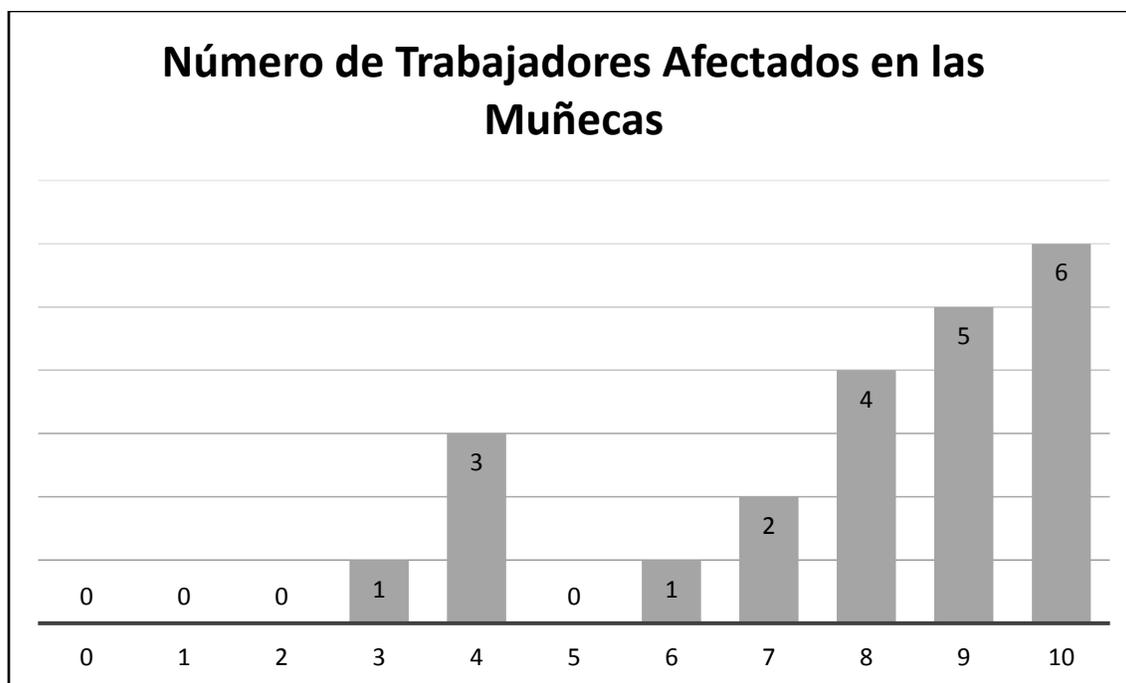


Figura 10. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en las Muñecas

De los 22 trabajadores (100%) que presentan afectaciones en las manos 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 2, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 3, manos 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 4, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 5, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 6, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 7, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 8, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 9 y 8 trabajadores (36.36%) presentan afectaciones nivel 10.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en las manos:

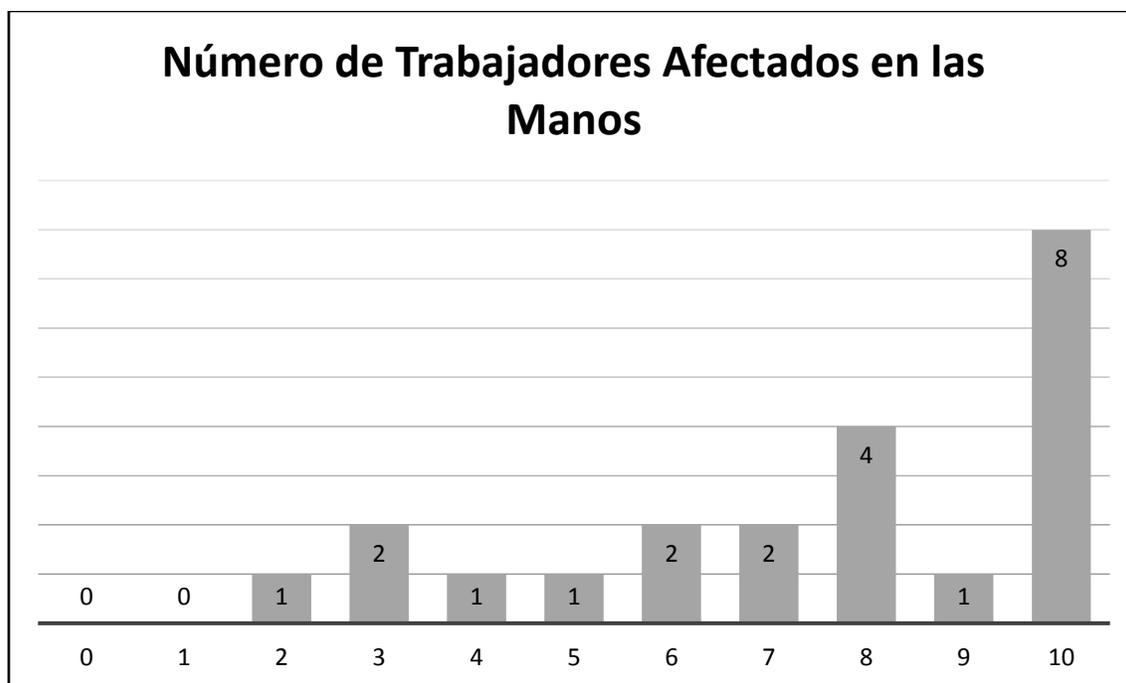


Figura 11. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en las Manos

De los 21 trabajadores (95.45%) que presentan afectaciones en los muslos 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 1, 0 trabajadores (0%) presentan afectaciones de nivel 2, 0 trabajadores (0%) presentan afectaciones de nivel 3, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 4, 3 trabajadores (13.63%) presentan afectaciones de nivel 5, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 6, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 7, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 8, 3 trabajadores (13.63%) presentan afectaciones de nivel 9, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 10, y un trabajador manifiesta no presentar afectaciones o malestares en muslos.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en los muslos:

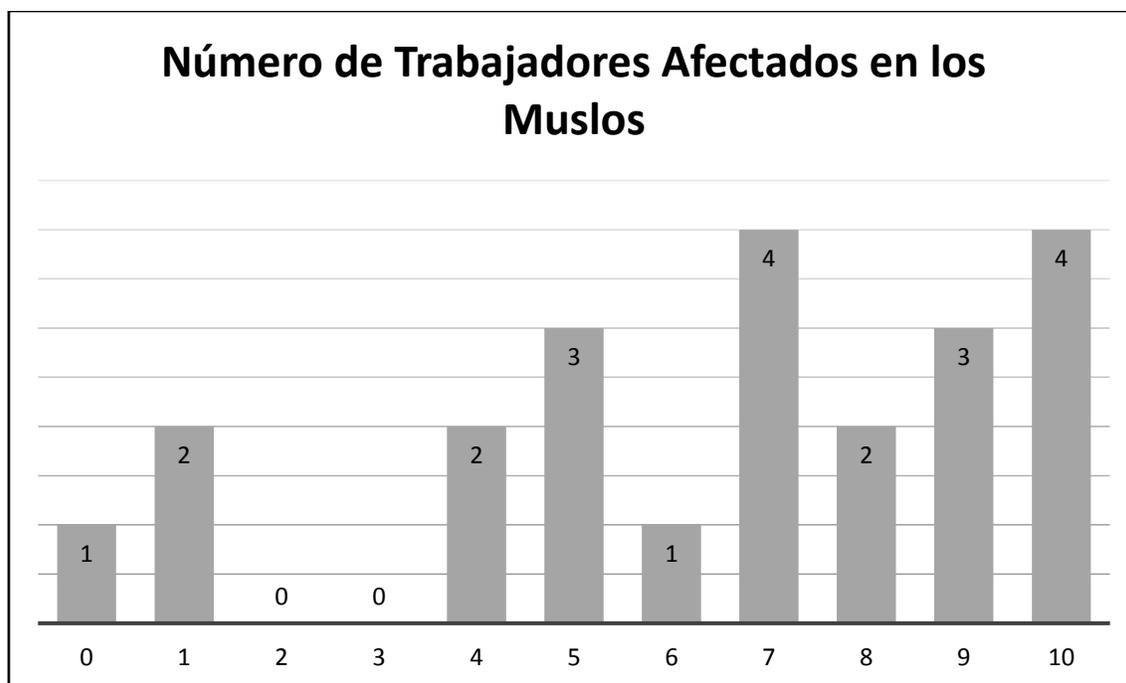


Figura 12. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Muslos

De los 22 trabajadores (100%) que presentan afectaciones en las rodillas 0 trabajadores (0%) presentan afectaciones de nivel 1, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 2, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 3, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 4, 3 trabajadores (13.63%) presentan afectaciones de nivel 5, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 6, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectaciones de nivel 7, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 8, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectaciones de nivel 9, 8 trabajadores (36.36%) presentan afecciones de nivel 10.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en las rodillas:

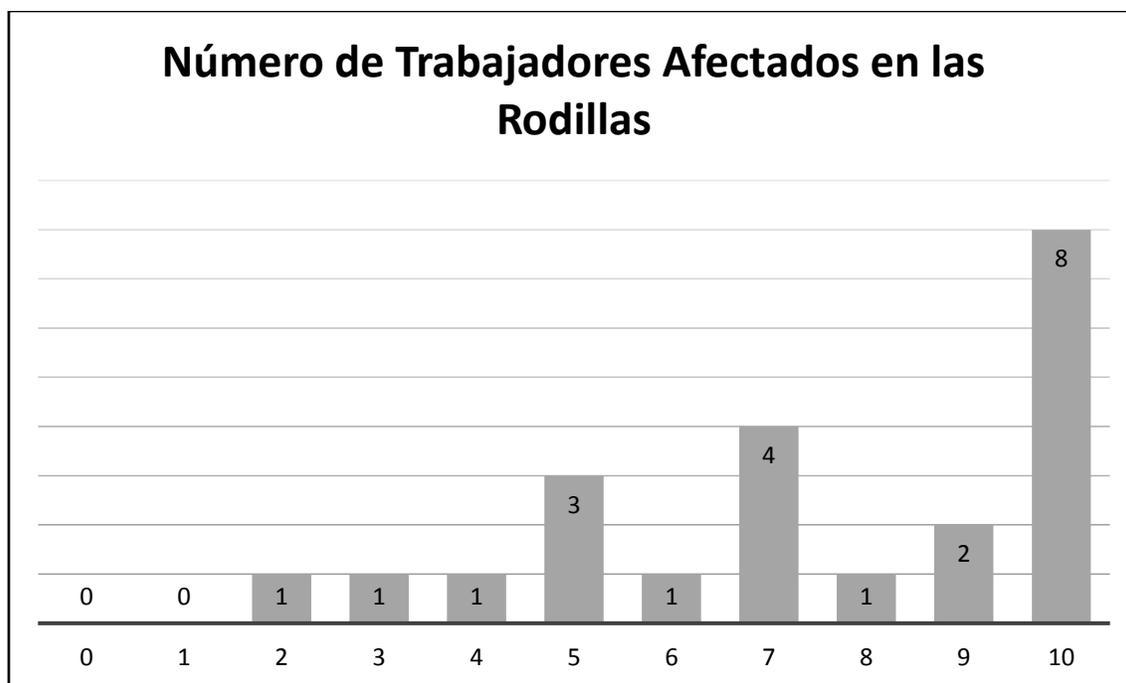


Figura 13. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en las Rodillas

De los 21 trabajadores (95.45%) que presentan afectaciones en los pies, 0 trabajadores (0%) presentan afectaciones de nivel 1, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectación de nivel 2, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectación de nivel 3, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectación de nivel 4, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectación de nivel 5, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 6, 5 trabajadores (22.72%) presentan afectación de nivel 7, 1 trabajador (4.5%) presenta afectación de nivel 8, 2 trabajadores (9.09%) presentan afectación de nivel 9, 4 trabajadores (18.18%) presentan afectación de nivel 10 y un trabajador manifiesta no presentar afectación en los pies.

La gráfica a continuación muestra el nivel de afectación de los trabajadores de acuerdo al Test Ocupacional en los pies:



Figura 14. Número de Trabajadores Afectados y Nivel de Afectación en los Pies

Lo cual al compáralo con los exámenes de ingreso de los trabajadores a la empresa Rotofibra Ltda. Si se encuentra un grado de afectación en la salud con el paso del tiempo en el desarrollo de actividades de soldadura ya que el promedio del tiempo de los trabajadores en el desarrollo de actividades de soldadura en la empresa es de 9 años como se puede observar en la siguiente tabla:

TIEMPO EN LABORES DE SOLDADURA	
TRABAJADOR	(Años)
1	8
2	15
3	7
4	18
5	13
6	4
7	16
8	22
9	25
10	17
11	20
12	21
13	15
14	7
15	20
16	9
17	9
18	10
19	5
20	14
21	17
22	10
<i>PROMEDIO</i>	<i>9 años</i>

Tabla 6. Promedio de los Trabajadores desempeñando Labores de Soldadura

A continuación, se observa una tabla donde se da marcación al tipo de examen de ingreso realizado a cada trabajador que realiza labores de soldadura:

TRABAJADOR	VISIOMETRIA	AUDIOMETRIA	ESPIROMETRIA	ELECTROCARDIOGRAMA	CUADRO HEMÁTICO	TRANSAMINASA	GLUCEMIA	COLESTEROL TOTAL	TRIGLICERIDOS	TRABAJO EN ALTURAS	ESPACIOS CONFINANADOS	OSTEOMUSCULAR
1	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X				X					
3	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
4	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X				X					
6	X	X	X				X				X	
7	X	X	X				X				X	
8	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
10	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
11	X	X	X				X					
12	X	X	X				X					
13	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
14	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X			X	X					
17	X	X	X				X					
18	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
21	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
22	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X

Tabla 7. Tipo de Examen Ocupacional de Ingreso de los Trabajadores que desempeñan Labores de Soldadura.

Como se observa en la tabla anterior, en los exámenes médicos de ingreso la empresa le realiza visiometría, audiotetría y espirometría a todos los trabajadores, sin embargo, no incluye a todos los trabajadores en el electrocardiograma, siendo este examen prioritario para las personas que tengan más de 40 años de edad, y solo se lo están haciendo a los trabajadores que realizaran

trabajos en alturas. Este examen evalúa el ritmo y la función cardíaca, puede detectar un infarto que haya tenido un paciente, bloqueos, arritmias, entre otros. Para la realización del examen de cuadro hemático, no es obligatorio que lo realicen, sin embargo, es importante tenerlo como referencia ya que con este se puede observar cómo se encuentra el estado de salud de la persona en cuanto a cansancio, debilidad, si presenta dolores, hinchazones, entre otros.

Otro examen muy importante para los trabajadores que realizan actividades en soldadura es el examen de transaminasa, también conocida como TGO (AST), se usa para detectar problemas y enfermedades en el hígado y en la bilis. La TGO puede elevarse en diferentes condiciones y enfermedades, no necesariamente están relacionadas con enfermedades del hígado, sino también con enfermedades tales como exposición a sustancias tóxicas, enfermedades de la bilis, infarto, lesiones musculares o bien actividad física intensa.

Los exámenes de laboratorio (glicemia, colesterol total y triglicéridos) no solo se deben realizar a los trabajadores que ejecutaran trabajos en altura, sino que debe ser aplicado a todos, este es un análisis de sangre utilizado para medir los niveles de grasa y ayudar a determinar riesgo de cardiopatía, enfermedad renal, accidentes cerebrovasculares, diabetes, entre otros problemas.

Así mismo los trabajadores que realizan labores en espacios confinados, también se les debe practicar los exámenes de laboratorio (glicemia, colesterol total y triglicéridos), ya que una persona que sufre de colesterol y que tenga obesidad, está expuesto en un ambiente cerrado a riesgos como la fatiga, asfixia, paro respiratorio, entre otros que pueden ocasionar su muerte.

Y por último el examen médico con énfasis osteomuscular, que debe ser realizado a toda persona que ingrese a laborar en una empresa, sobre todo porque actualmente se están presentando muchas anomalías en cuanto a enfermedades músculoesqueléticas. En la empresa Rotofibra Ltda, no le realizan examen médico con énfasis osteomuscular a todos los trabajadores, por ende

esto se ve reflejado en el diagnóstico que se obtuvo de la encuesta al verificar la situación actual de salud de los trabajadores que realizan la actividad de soldadura, se pudo observar que la mayoría de los trabajadores presentan afectaciones a nivel de cuello, los hombros, la espalda, las muñecas, las manos y las rodillas, lo que indica que las posturas y ubicación de puestos de trabajo no son las adecuadas.

Para las valoraciones medicas de ingreso, periódicas y de egreso a continuación se muestra el profesigramas de la empresa, no solo para el cargo de soldador sino para los demás cargos pertinentes. Se observa en este profesigramas que se dan las valoraciones médicas de acuerdo al cargo, tomando solo el cargo de soldador se observa que el examen médico con énfasis osteomuscular está definido que se debe realizar, sin embargo, la empresa solo se lo realiza a los que desempeñan trabajos en alturas. También se puede observar en el profesigramas que el examen médico para alturas y/o confinados debe de realizarse también a los soldadores, sin embargo, la empresa no se lo realiza a todos.

El examen de electrocardiograma está definido en el profesigramas, sin embargo, la empresa solo se lo realiza a los trabajadores que desempeñan trabajos en alturas. Además, el examen de glicemia, perfil lipídico y hemograma completo está definido en el profesigramas que se les debe realizar a los trabajadores, sin embargo, la empresa no les realiza el hemograma a ningún soldador y el perfil lipídico solo a los que realizan trabajos en altura, el examen de glicemia si se lo realizan a todos.

PROFESIOGRAMA

Version:0
Fecha: 22/01/2018

OBJETIVO: INDICAR LAS CARACTERISTICAS Y APTITUDES BIOPSIKOLABORALES QUE DEBE TENER EL CANDIDATO PARA CUBRIR UN PUESTO DE TRABAJO

AREA	CARGO	EVALUACIONES MEDICAS OCUPACIONALES REQUERIDAS	INGRESO										PERIODICOS										RETIRO								
			EXAMEN MÉDICO COMPLETO CON ÉNFASIS OSTEO MUSCULAR	EXAMEN MÉDICO PARA ALTURAS Y/O CONFINADOS	EVALUACIÓN PSICOSENSOMÉTRICA PARA CONDUCTORES	EVALUACION PSICOLOGICA	AUDIOMETRÍA TAMIZ	ESPIROMETRÍA	VISIOMETRIA	RADIOGRAFÍA DE COLUMNA LUMBOSACRA	ELECTROCARDIOGRAMA	PRUEBAS DE FUNCION HEPATICA Y RENAL (GOT- GPT-BUN-CREATININA)	GLICEMIA	PERFIL LIPIDICO	HEMOGRAMA COMPLETO	EXAMEN MÉDICO COMPLETO CON ÉNFASIS OSTEO MUSCULAR	EXAMEN MÉDICO PARA ALTURAS Y/O CONFINADOS	EVALUACION PSICOLOGICA	EVALUACIÓN PSICOSENSOMÉTRICA PARA CONDUCTORES	AUDIOMETRÍA TAMIZ	ESPIROMETRÍA	VISIOMETRÍA	ELECTROCARDIOGRAMA	GLICEMIA	PERFIL LIPIDICO	RADIOGRAFÍA DE COLUMNA LUMBOSACRA	PRUEBAS FUNCION HEPATICA Y RENAL(SGOT - SGPT - CREATININA-RUIN)	HEMOGRAMA	EXAMEN MÉDICO COMPLETO CON ÉNFASIS OSTEO MUSCULAR	AUDIOMETRÍA TAMIZ	VISIOMETRIA

AYUDANTE METALMECANICO	X	X			X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X		
ALMACENISTA	X				X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X		
CONDUCTOR	X		X		X		X	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X				
SOLDADOR	X	X			X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X		
HSE	X				X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X		
ANDAMIERO	X	X			X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X		

ASESORÍA PARA PROFESIOGRAMA : ANA CRISTINA JARAMILLO MEDICO E.S.O LICENCIA 1187 MEDICLABORAL IPS

"El informe tiene el carácter de un concepto técnico. Las conclusiones y/o recomendaciones en él contenidas se emiten en razón de la especialidad de los profesionales que intervinieron en su realización y no tienen carácter vinculante ni obligatorio".

Tabla 8. Profesiograma de la empresa ROTOFIBRA LTDA.

A continuación, en el gráfico 14 se observan las afectaciones en salud de los trabajadores de soldadura. Con problemas de visión solo se encontró 8 trabajadores que representan el 12%, de los cuales 7 usan gafas y 1 trabajador tiene pterigio. Los trastornos visuales encontrados deben manejarse en sus EPS (miopía, presbicia, astigmatismo, pterigio, alergias conjuntivales) al igual que las otras patologías de origen común como hernias, lipomas, hipertensión arterial, etc. Se deben realizar controles visuales anuales y verificar que la población afectada utilice los correctivos dados por especialista tratante (optómetra - oftalmólogo), además de no frotarse los ojos con las manos sucias y utilizar siempre las gafas de seguridad. Se recomienda desarrollar el sistemas de vigilancia conservación visual el cual debe incluir todos los trabajadores con patologías visuales y todas las actividades para identificar un riesgo que constituye en una perpetuación del daño de la salud visual de los trabajadores, se deben realizar mediciones de la luminarias para establecer si cuentan con el adecuado nivel para evitar el cansancio ocular, así como mejorar la reflectividad emitida por las pantallas de los computadores con el fin de mejorar y evitar el cansancio visual.

Con afectaciones respiratorias se encontró 10 trabajadores que representan el 16%, los problemas respiratorios frecuentes en estos son tos, neumonía, asma y sibilancia. Los efectos a la salud causados por las exposiciones a la soldadura son amplios y dañinos, debido a que los vapores y componentes individuales del humo de la soldadura afectan el sistema respiratorio. Por esto es importante que la empresa realice sus exámenes de espirometría periódicamente y les brinde a sus trabajadores la protección respiratoria adecuada con los EPP.

Con afectaciones cardiovasculares se encontró una población de 23% que son 15 personas, las cuales están presentando problemas de sobrepeso, muchos problemas respiratorios también son causados por el sobrepeso y falta de actividad física. Por eso la empresa debe desarrollar un programa de estilo de vida saludable con el personal que presenta alteraciones de peso y alteraciones en el perfil lipídico tales como hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia, sobrepeso u obesidad con el fin de disminuir el riesgo cardiovascular. Esta actividad deberá ir de la mano con Control nutricional (planes nutricionales con dieta Hipo grasa y baja en carbohidrato) desarrollar actividades físicas dentro de la empresa como lo son los aeróbicos que incluso se pueden realizar desde los mismos puestos de trabajo, esto con el fin de estimular la actividad física como la mejor estrategia para disminuir el riesgo cardiovascular.

Los trastornos auditivos definidos como déficit auditivo para efectos del estudio muestran que existe un 22% de trabajadores afectados que serían 14, lo que nos lleva a tener en cuenta el tiempo de exposición de los trabajadores al factor ruido, a capacitarlos sobre el buen uso de los EPP y vigilar que la empresa proporcione los EPP adecuados, de igual manera cuidar a la población no afectada. Se recomienda desarrollar el sistema de vigilancia conservación auditiva con el fin de incluir en dicho sistema el personal que presenta patología auditiva, esto con el objetivo de disminuir el impacto de la patología auditiva. Se recomienda igualmente la realización de exámenes audio métricos periódicos anuales con el fin de vigilar e identificar los trabajadores en riesgo de desarrollarla.

Y por último se encuentran los problemas osteomusculares con una población de 17 trabajadores que representan un 27%, lo que conlleva a que se fomenten las pausas activas e higiene postural, además de realizar la adecuación de los puestos de trabajo que deben ser acordes sobre todo a los que requieren mayor esfuerzo. Para prevenir y controlar los problemas osteomusculares se recomienda: Realizar análisis de puestos de trabajo, Capacitación sobre movimiento repetitivos, 5 minutos de ejercicios de relajación de cuello, espalda y manos en medio de cada jornada laboral. Estos programas de ejercicio deben ir acompañado de pautas para estimulación del retorno venoso y así evitar las varices de miembros inferiores. Fomentar capacitación en manejo de factores de riesgo ocupacionales, teniendo en cuenta los que más se presentan en la empresa y de acuerdo al área de trabajo (conservación auditiva, visual, ergonómica y estilo de vida saludables); el programa de capacitación debe ser continuo y contar con la participación decidida de los jefes de cada área.

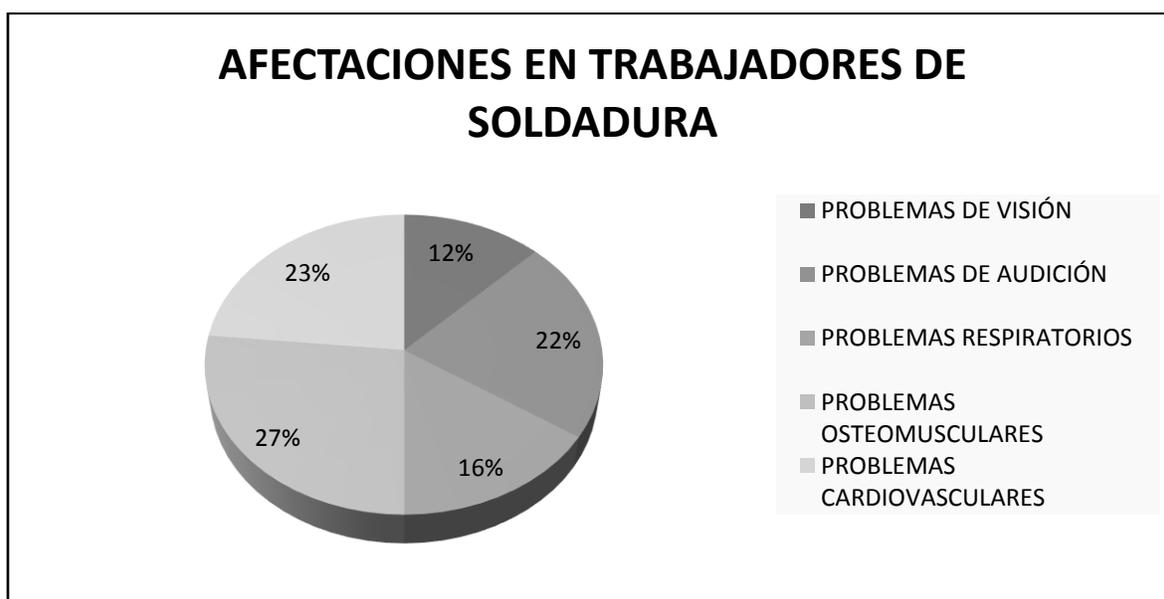


Figura 15. Afectaciones en Salud de Soldadores.

Posteriormente se identifican los riesgos de trabajos de soldadura mediante una matriz de riesgos (Anexo 5), donde se muestran cuáles son los peligros, los controles existentes, la evaluación y valoración del riesgo y las medidas de intervención.

Objetivo 2. Identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de soldadura de la empresa ROTOFIBRA LTDA.

Por medio revisión, la implementación del Formato Diagnostico, y la realización del ejercicio se lograron identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores que realizan labores de soldadura las cuales son:

Por medio de revisión de la matriz de riesgos (Anexo 5), la implementación del Formato Diagnostico, y la realización del ejercicio de la encuesta se lograron identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores diariamente que realizan labores de soldadura las cuales son:



Figura 16. Temperatura del Lugar de Trabajo



Figura 17. Espacio del Lugar de Trabajo

En donde el 100% de los trabajadores indicó que si realiza sus labores a altas temperaturas y en espacios totalmente cerrados lo cual representa riesgos con respecto a exceso de calor debido a que estas temperaturas al momento de realizar las labores de soldadura en periodos de exposición largos pueden llegar a generar estrés por calor por lo cual los trabajadores deben conocer los síntomas de esto como son los mareos, el cansancio, la somnolencia, la pérdida de apetito y para la minimización del riesgos tomar abundante agua fría y realizar descansos periódicos.

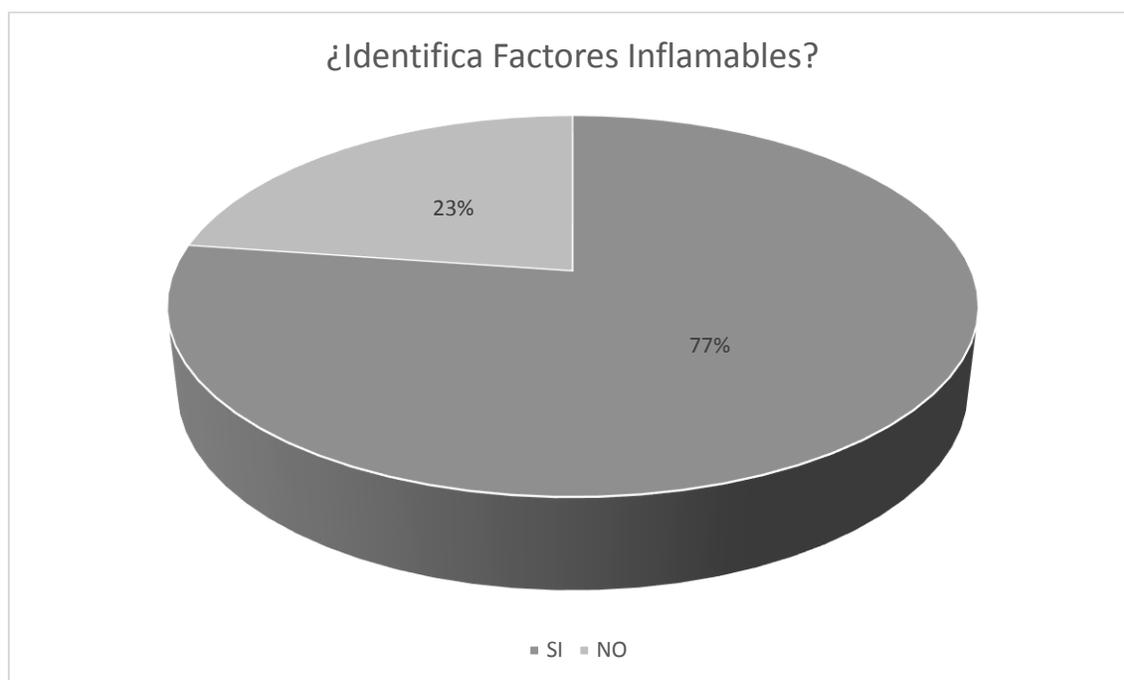


Figura 18. Factores Inflamables en el Lugar de Trabajo

De los 22 trabajadores encuestados 5 trabajadores (22.72%) indicaron no encontrar factores inflamables en su puesto de trabajo; mientras que 17 trabajadores (77.27%) indicaron identificar factores inflables en su lugar de trabajo como químicos y combustibles lo que representa un riesgo para los trabajadores ya que las chispas que se liberan al soldar pueden presentar

explosiones y/o incendios por lo que se sugiere a los trabajadores a realizar inspecciones del área de trabajo y reducir estos.



Figura 19. Nivel de Ruido en el lugar de Trabajo

Los 22 trabajadores (100%) manifestaron que en el ejercicio de las actividades de soldadura se presentan altos niveles de ruido lo que se considera un riesgo para los trabajadores puesto que se puede alterar de forma permanente la audición del trabajador y por largos periodos puede causar que los trabajadores se sientan alterados y/o nerviosos. Por lo que es necesario realizar un estudio de los niveles ruido mientras la operación.



Figura 20. Movimientos Repetitivos en el Lugar de Trabajo

De los 22 trabajadores encuestados 2 trabajadores (9.09%) manifestaron no realizar movimientos repetitivos; mientras que 20 trabajadores (90.09%) realizar movimientos repetitivos en la jornada laboral ya que trabajan en una misma posición por largos periodos, por las vibraciones emitidas en la actividad de soldadura, lo que se convierte en un riesgo ya que se pueden presentar enfermedades musculo esqueléticas como: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, enfermedades en las rodillas, y dolor de espalda como fue manifestado por los encuestados.

En comparación con el artículo “Los Peligros Relacionados con la Soldadura” de Texas Department of Insurance, Division of Workers’ Compensation, se observan los riesgos a corto y largo plazo a los que están expuestos los trabajadores de soldadura, como calor, radiación, ruido, lesiones músculo esqueléticas, gases y vapores, entre otros. También este artículo muestra cómo

reducir los peligros relacionados con la soldadura, como los controles de ingeniería y prácticas de trabajo seguro.

Objetivo 3. Estructurar un programa de capacitaciones que sirva como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura en la empresa ROTOFIBRA LTDA.

Luego del diagnóstico y la identificación se realizó la formulación de un programa de capacitaciones que servirá como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda.

De acuerdo a los resultados obtenidos se formula el plan de capacitación para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura cumpliendo con los estándares de calidad y las normas medioambientales, las leyes de seguridad y salud en el trabajo, dicho plan se presenta a continuación:

Programa de capacitación para los trabajadores que están expuestos a gases y humos de soldadura en la empresa Rotofibra ltda

Conceptos

Capacitación: Es un proceso que posibilita al capacitando la apropiación de ciertos conocimientos, capaces de modificar los comportamientos propios de las personas y de la organización a la que pertenecen. La capacitación es una herramienta que posibilita el

aprendizaje y por esto contribuye a la corrección de actitudes del personal en el puesto de trabajo.

Capacitación en condiciones de salud: Como parte fundamental de las campañas de medicina preventiva, el trabajador debe recibir elementos teóricos y prácticos de prevención y control de enfermedades comunes, profesionales, accidentes e incidentes y primeros auxilios.

Capacitación en prevención: Para hacer capacitación en prevención se deben tener como base los manuales de seguridad, en los que se debe describir las normas y los procedimientos correctos del trabajo. Para su desarrollo debe establecerse la siguiente metodología: Identificar oficios, equipos interdisciplinarios, procedimientos, riesgos y elementos de protección personal.

Condiciones de trabajo: Son el conjunto de variables subjetivas y objetivas que definen la realización de una labor concreta y el entorno en que esta se realiza e incluye el análisis de aspectos relacionados como la organización, el ambiente, la tarea, los instrumentos y materiales que pueden determinar o condicionar la situación de salud de las personas.

Inducción: consiste en la orientación, supervisión y ubicación de nuevos trabajadores durante el ingreso a la organización. Se hace con el fin de acelerar la integración y acoplo del trabajador con la organización, compañeros de trabajo y su labor.

“Son las acciones de información, educación y entrenamiento... se deben realizar de acuerdo con medidas de prevención y seguridad. Los trabajadores deberán conocer las medidas de control de acuerdo con cada riesgo detectado en cada área”.

Plan de capacitación: Es una estrategia indispensable para alcanzar los objetivos de la salud ocupacional, ya que habilita a los trabajadores para realizar elecciones acertadas en pro de su salud, a los mandos medios para facilitar los procesos preventivos y a las directivas para apoyar la ejecución de los mismos. La programación, por lo tanto, debe cobijar todos los niveles de la empresa para asegurar que las actividades se realicen coordinadamente. Se trata de permitir que las personas reconozcan las creencias, actitudes, opiniones y hábitos que influyen en la adopción de estilos de vida sanos, alentando a las personas a ejercer el control sobre su propia salud y a participar en la identificación de problemas y mejoramiento de las condiciones de trabajo.

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesiones a las personas, o una combinación de estos.

Factor de riesgo: Cualquier elemento, material o condición presente en los ambientes laborales de los establecimientos que ofrecen servicios de estética ornamental que por sí mismo, o en combinación puede producir alteraciones negativas en la salud de los trabajadores y usuarios, cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control de dicho factor.

Riesgo químico: Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.

Riesgo biológico: En este caso encontramos un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros),

presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

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. 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 ocupacionales serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.

Accidente laboral: 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.

Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de Órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador.

También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el

que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión.

Finalidad del programa de capacitación

Éste programa de capacitación tiene como propósito desarrollar y fortalecer habilidades en los trabajadores de la empresa ROTOFIBRA LTDA que realizan actividades de soldadura con la finalidad de generar conciencia de prevención y autocuidado. Busca estimular el interés de todos los trabajadores sobre los beneficios de aplicar el programa e incentivar la participación en las diferentes actividades sobre autocuidado, factores de riesgo y condiciones inseguras, busca mejorar el clima laboral, la productividad, la salud física y mental, y mejorar la capacidad de los empleados para identificar y reportar factores de riesgos presentes en su labor.

Alcance

El programa de capacitación aplica para todos los trabajadores de la empresa ROTOFIBRA LTDA que realicen actividades de soldadura.

Metas

- ✓ Capacitar al 100% de los trabajadores.
- ✓ Cumplir con el 87% de las actividades en el cronograma.
- ✓ Obtener buenas respuestas en la evaluación de capacitación.

Capacitación

Con fines preventivos: Buscan prever cambios en el personal que se pueden dar por sus labores rutinarias, la falta de motivación, deterioro en las destrezas y habilidades. Pretende preparar a los trabajadores para adaptarse a los cambios en la tecnología y ambiente de trabajo.

Con fines correctivos: Su fin es solucionar y corregir situaciones de riesgo presentes en las labores, se llevan a cabo con el apoyo de estudios, análisis e identificación de dicha situaciones. Para capacitar al personal se requiere de formación para brindar conocimientos básicos y de refuerzo para aumentar el nivel de conocimiento y experiencia con el fin de prevenir la ocurrencia de algún incidente o accidente y mejorar las condiciones de trabajo.

Actividades a desarrollar

Estas actividades permitirán a los trabajadores mejorar las condiciones y ambiente de trabajo, mejorar su salud física y mental, y ayudara a prevenir incidentes, accidentes y la aparición de enfermedades.

Estrategias

Para llevar a cabo estas actividades se darán los conceptos necesarios para el desarrollo adecuado del trabajo, y se implementaran acciones correctivas ante los riesgos presentes, se instruirá sobre la manera de evitar posibles accidentes o enfermedades por medio de exposición, talleres, estudios de caso, y presentación de casos reales.

Evaluación

Se evaluará al capacitador y los temas tratados al final de la capacitación, con el fin de medir la efectividad, buen uso de la información y despliegue de la misma.

Cronograma

Se dispone de un cronograma de actividades el cual se desarrollará a lo largo del año, con el fin de cubrir todas las necesidades y todos los trabajadores, el cual se muestra a continuación:

Actividad	Mes de capacitación												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Capacitación sobre la política de SST , reporte de incidentes y accidentes de trabajo.	X	X											
Capacitación en autocuidado y salud en el trabajo (Hábitos saludables Uso de Elementos de Protección Personal)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación en normas de trabajo seguro					X	X							
Capacitación en matriz de riesgos		X					X	X					
Taller de Identificación de Peligros, Valoración de riesgos, e implementación de controles, condiciones y actos inseguros.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Taller en ergonomía	X			X			X			X			
Capacitación En primeros auxilios	X												

Recursos

Recursos humanos: Este programa está a cargo del profesional de SG-SST y con ayuda de más personas con experiencia en los diferentes temas se llevaran a cabo las diferentes actividades.

Materiales

Documentos: Guías, folletos , Carteleras y fotocopias

Marcadores, resma de papel.

Equipos

Computador, Video Beam.

Indicadores

Resultado

Indicador	Meta
# de capacitaciones realizadas /# de capacitaciones programadas X 100	Se espera una cobertura del 87%
# de trabajadores capacitados/# total de trabajadores X100	Se espera una cobertura del 100%

Evaluación

Indicador	Porcentaje
Reacciones de los trabajadores frente a aprendizaje y recursos utilizados por el expositor	10%
Nivel de Aprendizaje antes y después de la capacitación	40%
Resultados de mejora aplicables a la labor que desempeña el trabajador	50%

7.2. Discusión

Los resultados presentados anteriormente se derivaron de nuestra pregunta investigativa: ¿Qué afectaciones en salud tienen los trabajadores como consecuencia de las actividades de soldadura que realizan en la empresa Rotofibra Ltda. Para obtener estos resultados, se realizaron

las encuestas y entrevistas utilizando un Formato Diagnóstico (Anexo 1) y un Test Ocupacional (Anexo 2) realizado a 22 trabajadores que realizan labores en soldadura. Se tiene conocimiento que los resultados obtenidos son de carácter investigativo y por ende son personales se le entrega a cada trabajador un Consentimiento Informado (Anexo 3), autorizando el tratamiento de sus datos personales.

Estos resultados obtenidos permiten identificar los puestos de trabajo y los trabajadores que se encuentran más expuestos con agentes de riesgo, la manera en que realizan el trabajo diario y cómo se origina el riesgo, verificar si los exámenes médicos ocupacionales son los adecuados para este tipo de trabajos en soldadura, implementación de medidas que permitirán al departamento SST de la empresa la detección temprana de sintomatologías y así implementar las intervenciones adecuadas, además nos permitió realizar un programa de capacitaciones que contribuirán a disminuir los riesgos en salud de los trabajadores y que sirva como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura.

Esta investigación se enmarca en lo cualitativo, ya que se plantea una problemática referente a las afectaciones en salud de los trabajadores que realizan labores en soldadura, por esto los datos que se toman además de ser cuantitativos, también son cualitativos. Se tabulan mediante tablas y gráficas en el programa Microsoft Excel, los cuales nos arrojan % significativos que contribuyen a la investigación y a la problemática presentada del diagnóstico inicial de la salud de los trabajadores. Se tomaron en cuenta los resultados de los exámenes médicos ocupacionales que se realizan a los soldadores, los cuales arrojan que no son exámenes médicos especializados específicamente para ese trabajo de soldadura, por tal motivo el profesiograma debe ser

revaluado por un médico especialista en salud ocupacional y por el centro de salud ocupacional donde envían al personal a realizarse sus exámenes médicos de ingreso, periódicos y de egreso.

Comparando el trabajo de investigación realizado con otras investigaciones, en donde identifican las afectaciones en la salud de los trabajadores que se desarrollan como consecuencia de las actividades de soldadura, se pudo observar que se diferencian en la toma de resultados comparándolos con el tiempo de exposición y límites de valoración ambiental para agentes químicos, aunque nuestra investigación también incluye el tiempo de exposición, además tiene en cuenta la matriz de riesgos (Anexo 5), los resultados de los exámenes médicos ocupacionales y los diagnósticos en salud realizados en la empresa Rotofibra Ltda; los que nos caracteriza y nos hace más certeros y exactos en los resultados obtenidos.

Al analizar la matriz de riesgos (Anexo 5), se observó que las exposiciones de los humos de soldadura están relacionadas con la nocividad de los agentes químicos que se desprenden del proceso de soldadura y que pueden provocar daños severos en la salud de los trabajadores. Al verificar el diagnóstico de la situación actual de salud de los trabajadores que realizan la actividad de soldadura y compararlo con el examen de salud ocupacional de ingreso a la empresa Rotofibra Ltda se pudo observar que la mayoría de los trabajadores presentan afectaciones a nivel de cuello, los hombros, la espalda, las muñecas, las manos y las rodillas, lo que indica que las posturas y ubicación de puestos de trabajo no son las adecuadas. Existen trabajadores que tienen más de 10 años realizando trabajos en soldadura, el promedio que nos arrojó en la empresa de desarrollo de esta actividad fue de 9 años, lo que nos da como conclusión de que si se

encuentra un grado de afectación en la salud con el paso del tiempo en el desarrollo de actividades de soldadura.

Para la identificación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de soldadura de la empresa Rotofibra Ltda, se realizó una revisión de la implementación del Formato Diagnostico, y se logró identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores que realizan labores de soldadura. Al analizar el gráfico 14 y el gráfico 15 en donde los 22 trabajadores que realizan labores de soldadura indican que sus labores las realizan a altas temperaturas y en espacios totalmente cerrados lo cual representa un riesgo bastante grande, estar expuestos a un golpe de calor al momento de realizar las labores de soldadura en periodos de exposición largos, pueden llegar a padecer también estrés por calor, desmayos, escalofríos y subida de presión, entre otros; para esto la empresa debe realizar una reforma al área de trabajo y tomar acciones correctivas en cuanto a la hidratación permanente del personal y dar descansos periódicos.

La exposición continua de concentraciones de contaminantes, causan intoxicaciones crónicas que conllevan al desarrollo de enfermedades profesionales, muchas veces suceden intoxicaciones agudas por exposiciones a concentraciones elevadas de contaminantes que dan lugar a accidentes de trabajo. En el grafico 16 se observó que existe un numero de 5 trabajadores con un 22.72% que desconocen que existen factores inflamables en su puesto de trabajo, mientras que 17 trabajadores con un 77.27% indicaron que si identifican los factores inflamables en su lugar de trabajo como químicos y combustibles lo que representa un riesgo para los trabajadores ya que las chispas que se liberan al soldar pueden presentar explosiones y/o incendios por lo que se

sugiere a los trabajadores a realizar inspecciones del área de trabajo y reducir estos. Además de que el departamento de SST debe socializar estos factores de riesgo identificados en su matriz de riesgos (Anexo 5) y realizar capacitaciones que permitan prevenir cualquier tipo de lesión o accidente de trabajo por desconocimiento.

En el gráfico 17, Nivel de Ruido en el lugar de Trabajo, los 22 trabajadores un 100%, manifestaron que en el ejercicio de las actividades de soldadura se presentan altos niveles de ruido lo que se considera un riesgo para los trabajadores puesto que se puede alterar de forma permanente la audición del trabajador, trayendo problemas de salud crónicos, haciendo que se pierda el sentido de la audición. El ruido puede ser molesto y perjudicar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración del trabajo, puede ocasionar accidentes de trabajo al exponerse a una difícil comunicación y señales de alerta de la empresa como alarmas de evacuación. Se hace necesario que la empresa realice mediciones de los niveles de ruido mientras se realizan los trabajos de soldadura por medio de un dosímetro o sonómetro calibrado.

También existen otros riesgos que se pudieron observar y es el riesgo a lesiones osteomusculares, en el gráfico 18 muestra el % de trabajadores que realizan movimientos repetitivos en el lugar de trabajo, que fueron 20 trabajadores con un 90.09%, ya que trabajan en una misma posición por largos periodos, por las vibraciones emitidas en la actividad de soldadura, lo que se convierte en un riesgo ya que se pueden presentar enfermedades musculoesqueléticas como: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, enfermedades en las rodillas, y dolor de espalda como fue manifestado por los encuestados.

La realización de movimientos repetitivos, realizar grandes esfuerzos físicos, mantener posturas por largos periodos, realizar esfuerzos bruscos, manipulación de herramientas vibratorias, manipulación de cargas, entre otras, hacen que se generen alteraciones músculo esqueléticas que van deteriorando el sistema osteomuscular a nivel de manos, hombros, cuello y espalda. Por tal motivo se recomienda al departamento de SST de la empresa realizar actividades de estiramientos, pausas activas, programa de vigilancia epidemiológica, que permitan la prevención de este tipo de enfermedades ocupacionales.

Como resumen de esta investigación se puede decir que la situación preventiva en las empresas del sector metalmeccánico, admiten un amplio grado de mejora en seguridad y salud en el trabajo en especial al cumplimiento de los estándares mínimos de seguridad y salud en la resolución 1111 de 2017 y decreto 1072 de 2015, que permitan regular la protección de todos los trabajadores, en especial los que realizan actividades de alto riesgo como el de soldadura, sobre todo por los agentes químicos cancerígenos que provocan esas enfermedades laborales.

Nuestro principal objetivo de estudio era conocer esas afectaciones en la salud de los trabajadores y que se desarrollan como consecuencia de las actividades de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda, que sirvieran como resultado de mostrar un programa de capacitaciones que ayuden al departamento de SST de la empresa como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura, y que emprenda acciones que contribuyan a mejorar la situación actual que tiene la empresa en cuanto a seguridad y salud de sus trabajadores.

8. Análisis financiero

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se tuvieron en cuenta los siguientes recursos:

- RECURSOS HUMANOS: Investigadoras del proyecto.
- RECURSOS MATERIALES: Computador, impresora, internet, papelería, tintas de impresión carpetas y esferos.
- BENEFICIOS ECONOMICOS: Que permite prevención de cierres, multas, sanciones y gastos operacionales para la empresa OTOFIBRA LTDA.

COSTO – BENEFICIO

El desarrollo del presente trabajo de investigación se resalta los beneficios en el diseño de un programa de capacitaciones que sirva como guía para el control de la contaminación de gases y humos de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda, el cual tiene la finalidad de sensibilizar a los trabajadores sobre los riesgos que afectan su salud y sobre la importancia de usar los elementos de protección personal en el marco del marco legal vigente.

Beneficios In situ: Identificación de los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de soldadura e identificación de factores que hacen que el riesgo se empeore como lo es el uso incorrecto de los elementos de protección personal.

Beneficios mes: permite desarrollar programas de capacitación permitiendo mitigar comportamientos inseguros.

Los beneficios respecto a la seguridad y salud en el trabajo evitan costos por indemnizaciones por el deterioro en la salud de los trabajadores.

Genera una conducta positiva hacia la seguridad del trabajo.

El programa de capacitación y la identificación de los riesgos realizada en la investigación beneficia la empresa Rotofibra Ltda, según lo establecido en el artículo 2.2.4.7.5. del Decreto 1072 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo”, el cual establece la obligatoriedad de cumplir las normas, requisitos y procedimientos del Sistema de Estándares Mínimos cumplimiento que se facilita al incluir al personal en temas como la detección de condiciones inseguras, ya que, entre las sanciones establecidas en el Decreto, se encuentran la pérdida de la capacidad de operación, lo que impactaría negativamente a la empresa.

Se realizó un análisis financiero del impacto presupuestal anual de los costos al SG-SST al no implementasen las acciones correctivas a los riesgos posterior a la implementación del (Anexo 1) Formato Diagnostico, la identificación de riesgos Matriz de Riesgos de la Empresa Rotofibra Ltda (Anexo 5). Y el programa de capacitación diseñado y sugerido para la empresa. Se toma para la metodología los siguientes supuestos para la ejecución del modelo financiero y beneficios para la empresa de estudio que puede obtener y sanciones que puede evitar al implementar las recomendaciones de este proyecto:

Se plantean 3 escenarios; un primero para tres enfermedades laborales que generan incapacidad de 3, 10, y 15 días con resolución de la sintomatología, un segundo escenario para 3 accidentes laborales que generan incapacidad de 30, 60, y 90 días, con requerimiento de personal para reemplazos temporales cuando estas incapacidades superan los 30 días y un tercer escenario en caso de presentarse una enfermedad laboral que requiere de reubicación de personal por limitaciones medicas; como se muestra en la Figura 21. Escenario uno y tres y en la Figura 22. Escenario dos.

Se toma como salario base de los soldadores \$ 1.000.000 de pesos con costo prestacionales de \$ 641.488, para un total de \$ 1.641.488 pesos asumidos por el empleador.

Se toma como supuesto 2 eventos presentados en el año para los escenarios uno y dos que corresponden a enfermedad laboral y al accidente laboral y un evento cada 4 años para el escenario tres que refiere a la reubicación laboral.

Los costos tomados para el modelo comprenden los siguientes aspectos

Ítem	Descripción
1	Salario asociado al trabajador implicado en el escenario
2	Tiempo de no productividad del trabajador
3	Tiempo de personal implicado en el proceso productivo en atención del evento
4	Tiempo de interrupción del proceso productivo
5	Baja de productividad por ausencia del trabajador implicado en el evento
6	Tiempo de personal que atiende el evento en la empresa

7	Tiempo invertido de directivos y coordinadores
8	Tiempo para el arranque del proceso
9	Tiempo dedicado a búsqueda de reemplazos
10	Tiempo dedicado a entrenamiento a nuevo personal

Tabla 9. Descripción de costos cargados al modelo

Se toma como horizonte temporal la edad de jubilación establecida en Colombia, 62 años para hombres, tomando en cuenta que el personal entrevistado todo era de sexo masculino.

Se genera un ajuste al salario del 5% anual acumulado para todo el horizonte temporal simulado 13 años.

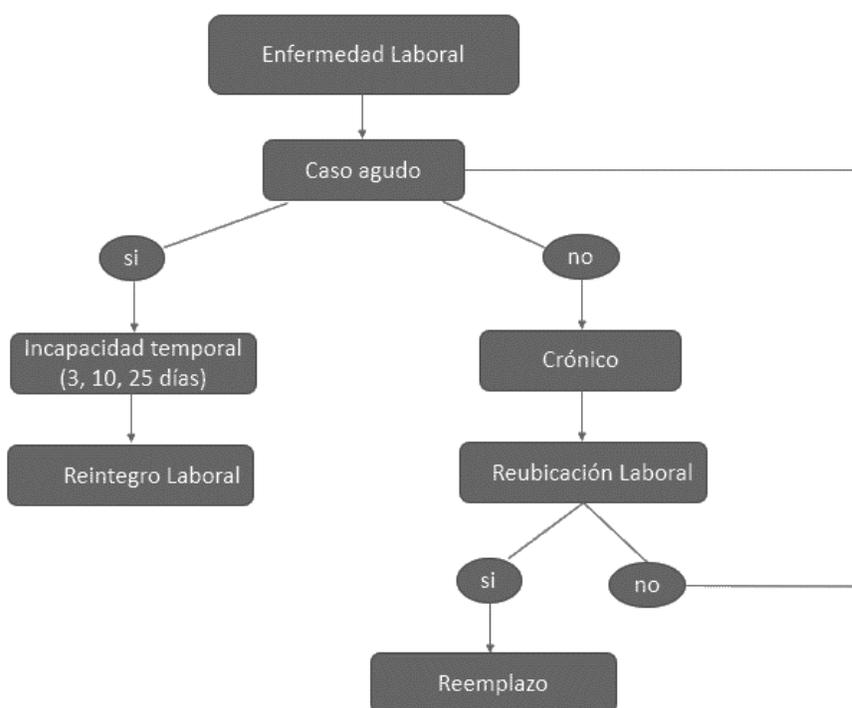


Figura 21. Escenarios uno y tres



Figura 22. Escenario dos

Para definir los costos asociados tanto a enfermedades como accidentes laborales se tomó como base el informe de seguimiento sobre salud y estabilidad en el empleo de 2016 de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), el trabajo publicado por Gonzales Et al. 2016 y el diagnóstico situacional en Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia elaborado por el Instituto de Salud y Trabajo (ISAT), donde se cargan los costos operacionales, administrativos y bajas de productividad por cada uno de los escenarios descritos, para el horizonte temporal hasta la edad de pensión (62 años Hombres), se tomando una media de edad inicial de 49 años.

Al correr el modelo financiero se obtienen los siguientes impactos presupuestales anuales y hasta tiempo de pensión por escenario descrito como se muestra en la tabla 10. Resultados Anuales por Escenario.

Enfermedad/ accidente	Días de	Eventos/	Costo	Costo edad Pensión
Laboral	Incapacidad	año	Anual	
Enfermedad laboral 1	3	2	\$328.298	\$6.434.184
Enfermedad laboral 2	10	2	\$1.094.325	\$21.447.279
Enfermedad laboral 3	15	2	\$1.641.488	\$32.170.919
Accidente Laboral 1	30	2	\$4.772.442	\$93.533.341
Accidente Laboral 2	60	2	\$13.253.464	\$259.749.757
Accidente Laboral 3	90	2	\$20.571.764	\$403.178.439
Reubicación Laboral		0.25	\$ 9.848. 928	\$ 184.302.821
TOTAL			\$51.510.709	\$1.000.867.740

Tabla 10. Resultados Anuales Por Escenario

Se puede evidenciar el alto impacto presupuestal al sistema cuando no se intervienen de manera efectiva los riesgos laborales, generando la empresa Rotofibra Ltda. Y al sistema, unos costos anuales de \$51.510.709, estando representado por mayor impactación en los accidentes laborales, especialmente en los que generan incapacidad mayor a 30 días, debido a que estos requieren mayor inversión de tiempo de personal administrativo en la atención e investigación del accidente, búsqueda y capacitación de personal de reemplazo, parada del proceso productivo para la atención inmediata del accidente y retrasos en el inicio de labores productivas, siendo su valor al año de \$38.597.670, representando el 75% del total, seguido por la reubicación laboral con un 18%, y por ultimo las enfermedades laborales agudas con un 6% de peso en el modelo financiero propuesto. Es de vital preocupación el costo del personal de reubicación con limitaciones médicas ya que según reporta el informe de seguimiento sobre salud y estabilidad en el empleo de 2016 de la ANDI, este personal presenta bajos niveles de productividad para la

empresa, siendo un panorama todavía más complejo ya que reportan que el 44,3% de dicho personal no presenta ningún tipo de contribución productiva con la empresa, y que para mantener el nivel de productividad deben contratar un reemplazo para ejercer las funciones que dicho personal venía desempeñando.

Con respecto al impacto presupuestal global, tomando en cuenta el horizonte temporal hasta la edad de pensión y una media de edad de los trabajadores de 49 años, la no intervención de los riesgos, genera un detrimento patrimonial al sistema calculado en \$1.000.867.740, por lo cual el trabajo coordinado, continuo y ajustado a las necesidades de la organización se hace vital para disminuir o evitar estos riesgos con el fin de no generar creación de puestos de trabajo inoficiosos, sobre costos en personal, disminución de la productividad, e impacto negativo en el presupuesto.

9. Conclusiones

Las afectaciones en la salud de los trabajadores que se exponen a sustancias tóxicas y humos de soldadura causaron enfermedades a nivel respiratorio en casi un 16% de la población de soldadores, problemas de visión en un 12%, problemas osteomusculares en un 27%, problemas de audición en un 22% y problemas cardiovasculares en un 23% cuando no se tienen las precauciones pertinentes ni los cuidados en seguridad y salud, es por esto que se decide con este proyecto crear un programa de capacitaciones para los trabajadores que están expuestos a gases y humos de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda, con el fin de prevenir todas las lesiones y enfermedades que afectan principalmente a la población de soldadores.

Los daños en la salud que se detectaron en los trabajos de soldadura son graves y resultan prácticamente irreversibles, por esto es necesario realizar seguimiento a través de programas epidemiológicos y exámenes periódicos para evitar una mayor afectación. Los trabajadores que desarrollan tareas de este tipo, por el grado de exposición a ruidos, rayos ultravioletas y gases peligrosos tienen que utilizar, necesariamente, elementos de protección personal que, como bien se sabe, desempeñan un rol complementario de las medidas colectivas que sobre el particular deben aplicarse en los distintos ámbitos laborales.

El programa de capacitación elaborado para la empresa Rotofibra Ltda, la cual está dedicada a la práctica de operaciones de fabricación de estructuras metálicas, mantenimiento y pintura de superficies, permite reducir las afectaciones en salud de los trabajadores que se encuentran en el área de soldadura y sirvió como guía de control de la contaminación de gases y humos de soldadura cumpliendo con los estándares de calidad y las normas medioambientales, las leyes de

seguridad y salud en el trabajo; logrando bajo un programa de mejora continua un crecimiento seguro y rentable.

Al analizar la matriz de riesgos se pudo evidenciar que la exposición de los trabajadores a humos de soldadura está relacionada con el uso de agentes químicos usados para éste proceso lo cual provoca daños severos en la salud de los trabajadores como lo es deficiencias a nivel respiratorio y enfermedades en los ojos.

Al comparar el diagnóstico de la situación actual de salud de los trabajadores de soldadura de la empresa Rotofibra Ltda con los exámenes de salud ocupacional de ingreso se puede observar que la mayoría de los trabajadores presentan problemas en su salud por las posturas repetitivas que diariamente realizan , adicional se puede afirmar que el grado de afectación en la salud aumenta con el tiempo.

En el momento de aplicar las encuestas y entrevistas mencionadas en el anexo 1 del presente trabajo de investigación se comprobó que algunas afectaciones en la salud como lo son respiratorias y visuales los trabajadores las han ido adquiriendo por el inadecuado uso de los elementos de protección personal debido al clima cálido en el cual desarrollan dichas actividades, evidenciando la inapropiada implementación de la Resolución 1111 de 2017 por parte de la empresa Rotofibra Ltda.

Por medio de las entrevistas se logró que los mismos trabajadores detectaran las actividades inseguras que están realizando diariamente en su trabajo lo cual facilita que tomen conciencia de

ello y se apropien de una mejor manera de los conocimientos que poco a poco irán adquiriendo con el programa de capacitaciones propuesto en este trabajo de investigación.

A nivel general se evidencia que las extremidades superiores de los trabajadores se encuentran en mayor riesgo en el desarrollo de las actividades de soldadura, mientras que las extremidades inferiores tienen una menor afectación.

A través de esta investigación, se logró hacer una identificación y aproximación al nivel de riesgo presente en el desarrollo de trabajadores que realizan labores de soldadura debido a que se realizan a través de posturas repetitivas y atrofia muscular, que podrían desarrollar trastornos musculoesqueléticos que puedan afectar al cuello, la espalda, manos, brazos, codos y demás extremidades.

De acuerdo con los instrumentos y formatos aplicados, se identificaron factores de riesgo como la repetición de movimientos, las posturas para realizar el trabajo, la temperatura a la que se realizan las actividades de soldadura y los niveles de ruido que generan las mismas; permitiendo establecer que si hay una ausencia en la gestión e implementación del SST y que esto puede conducir a enfermedades y/o accidentes laborales.

Es importante para no incurrir en multas, sanciones, reprocesos, incapacidades, accidentes, enfermedades y/o muertes laborales y generar beneficios económicos para la empresa Rotofibra Ltda. Como se apreció en el análisis financiero dar cumplimiento a lo establecido en la normatividad legal vigente Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 1111 de 2017 y aplican para la

salud de los trabajadores que participan en los procesos de soldadura como lo es temperaturas adecuadas, pausas activas, uso adecuado de los EPP, y ambientes de trabajo con su respectivo orden y aseo de cómo se obtuvo posterior a la implementación de los instrumentos ya que estos proporcionarían condiciones seguras para el desarrollo de las labores de soldadura.

Para lograr una apropiación clara de los conocimientos en SST no es necesario disponer muchos recursos, por el contrario, es suficiente aplicar de forma pedagógica herramientas útiles, prácticas que motiven a los trabajadores a llevarlas a cabo en su labor.

10. Recomendaciones

Es importante que la empresa fomente el uso adecuado de EPP (Elementos de Protección Personal), programas de vigilancia epidemiológicos, identificación de peligros y valoración de riesgos, capacitaciones pertinentes al autocuidado para la protección de la salud de los soldadores y la protección del ambiente adecuando las áreas y condiciones de trabajo para un entorno laboral más propicio y sano.

La decisión de la protección, de mejorar las condiciones de trabajo de los empleados, de responsabilidad en salud y seguridad y de tomar las medidas adecuadas para la detección temprana de las afectaciones, es responsabilidad tanto de los dueños de la empresa Rotofibra Ltda como de los trabajadores, por ende, deben propiciar el sentido de pertenencia hacia la empresa y hacia la vida.

Se recomienda a la empresa Rotofibra Ltda asignar un profesional exclusivo para actividades de seguridad y salud en el trabajo que se encuentre de manera más permanente en la empresa desempeñando esa labor.

Se recomienda a la persona encargada de SST realizar un seguimiento de los indicadores de gestión y proceso del SG – SST para conocer el progreso y las necesidades del área de soldadura con respecto a la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

Es importante que la empresa Rotofibra Ltda. Realice mediciones higiénicas y periódicas de higiene industrial con el fin de determinar los factores ambientales tanto físicas, químicas y biológicas que proceden del trabajo y pueden generar alteraciones en la salud de los trabajadores que realizan labores de soldadura.

Se sugiere el rediseño de puestos de trabajo con el fin de mitigar el riesgo presente en la labor de soldadura, teniendo en cuenta que uno de los riesgos presentados es el riesgo térmico, el cual hace que los trabajadores no usen los EPP se podrían implementar torres dispensadoras de agua fría para generar en ellos una mejor sensación térmica.

Incorporar a esta área donde se desarrollan actividades de soldadura en la empresa Rotofibra Ltda a otras personas que logren visibilizar esas necesidades específicas que en cuanto a SST se presentan, logrando realizar medidas de prevención en pro de la salud y bienestar de los trabajadores.

11. Referencias

Guerra Pachón, P. K., & Medina López, N. Prueba Piloto Efecto del nivel de riesgo en labores de soldadura en el desarrollo de desórdenes músculo esqueléticos en operarios colombianos (Bachelor's thesis, Facultad de Ingeniería).

William Jesús Bocanegra Velásquez, Implementación de Normas de Seguridad Industrial en el área de Soldadura de la Empresa perforaciones B&V S.A (Universidad libre, Facultad de Ingeniería, Bogotá 2012).

McArthur, A. (2010). Soldering responsibility. *The Safety & Health Practitioner*, 28(6), 44-46,4. Maqueda J, Buendía MJ, Gallego I, Muñoz C, Roel JM. Estudio de evaluación del protocolo de vigilancia sanitaria específica del asma laboral mediante el instrumento AGREE. *Med Segur Trab*. 2006; Vol LII N° 205:13-21.

OSALAN SERVICIOS CENTRALES. Ministerio de Sanidad y Consumo. Protocolo de vigilancia sanitaria específica de los trabajadores: “Silicosis y otras Neumoconiosis”, “Asma laboral”, “Plomo” y “Amianto”. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/236269198> PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE LA SALUD ESPECIFICA DE LOS TRABAJADORES SILICOSIS Y OTRAS NEUMOCONIOSIS.

(PDF) PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE LA SALUD ESPECÍFICA DE LOS TRABAJADORES: SILICOSIS Y OTRAS NEUMOCONIOSIS. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/236269198> PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE LA SALUD ESPECIFICA DE LOS TRABAJADORES SILICOSIS Y OTRAS NEUMOCONIOSIS. Consultado el 26/09/2018.

Estadísticas de accidentalidad. Ministerio de salud y protección social. [en línea]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/estadisticas/default.aspx>. Consultado el 10/09/2018.

Luna García, J. E., Cubillos Rojas, Á. P., Guerrero Castellanos, R., Ruiz Ortiz, M. R., Puentes Lagos, D. E., Castro Silva, E., ... & Romero Dimaté, L. A. (2011). Protocolos de intervención para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos de miembro superior y de espalda en actividades de Manufactura.

Morelos-Gómez, J., & Fontalvo-Herrera, T. (2014). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena-Colombia.

ZÚÑIGA RAMÍREZ, Pablo Rodolfo. Historia de la soldadura. Trabajo de graduación de Magister en Docencia Universitaria. Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 33 p.

CARY, Howard B. Manual de soldadura moderna. González Pozo, Virgilio (trad.). 2a ed. México: Prentice-Hall, 1992. 3 vol. p. irr. ISBN: 9688802468.

S. Zakhari, J. Strange, "Effects of welding on health III", American Welding Society, Miami, FL., 1983

J. Puello-Silva, G. León-Méndez, D. Gómez-Marrugo, H. Muñoz-Monroy, L. BlancoHerrera, Determinación de metales pesados en humos metálicos presentes en ambientes informales de trabajo dedicados a la soldadura, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, 47(1), 14-25 (2018).

M.P. Cosgrove, Pulmonary fibrosis and exposure to steel welding fume, *Occup. Med. (Lond.)*, 65(9), 706-712 (2016).

Health and Safe Executive, "Solder fume and you", URL: <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg248.htm>, consultado el 30 de junio de 2017.

D. Ambroise, P. Wild, J.J. Moulin, Update of a meta-analysis on lung cancer and welding, *Scand. J. Work Environ. Health*, 32(1), 22-31 (2006)

J.A. Mortimer, A.R. Borenstein, L.M. Nelson, Associations of welding and manganese exposure with Parkinson disease: Review and meta-analysis, *Neurology*, 79(11), 1174-1180 (2012).

Alonso, M. B. (2012). Los riesgos de la soldadura y su prevención. Seguridad y.

X.B. Benavides, E. Mosquera, F. Díaz, Estudio exploratorio II: identificación de nanopartículas en procesos industriales de soldadura y de minería, *Ciencia y Trabajo*, 18(55), 28-36 (2016)

International Agency for Research on Cancer, "Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans", Group 1, 2017

ANEXOS

ANEXO 1. Formato Diagnóstico

Nombre: _____ N° de Identificación: _____

Edad: _____ Nivel de Escolaridad: _____ Tiempo en la Empresa:

_____ Tiempo en Labores de Soldadura: _____

1. Caracterización (Descripción)

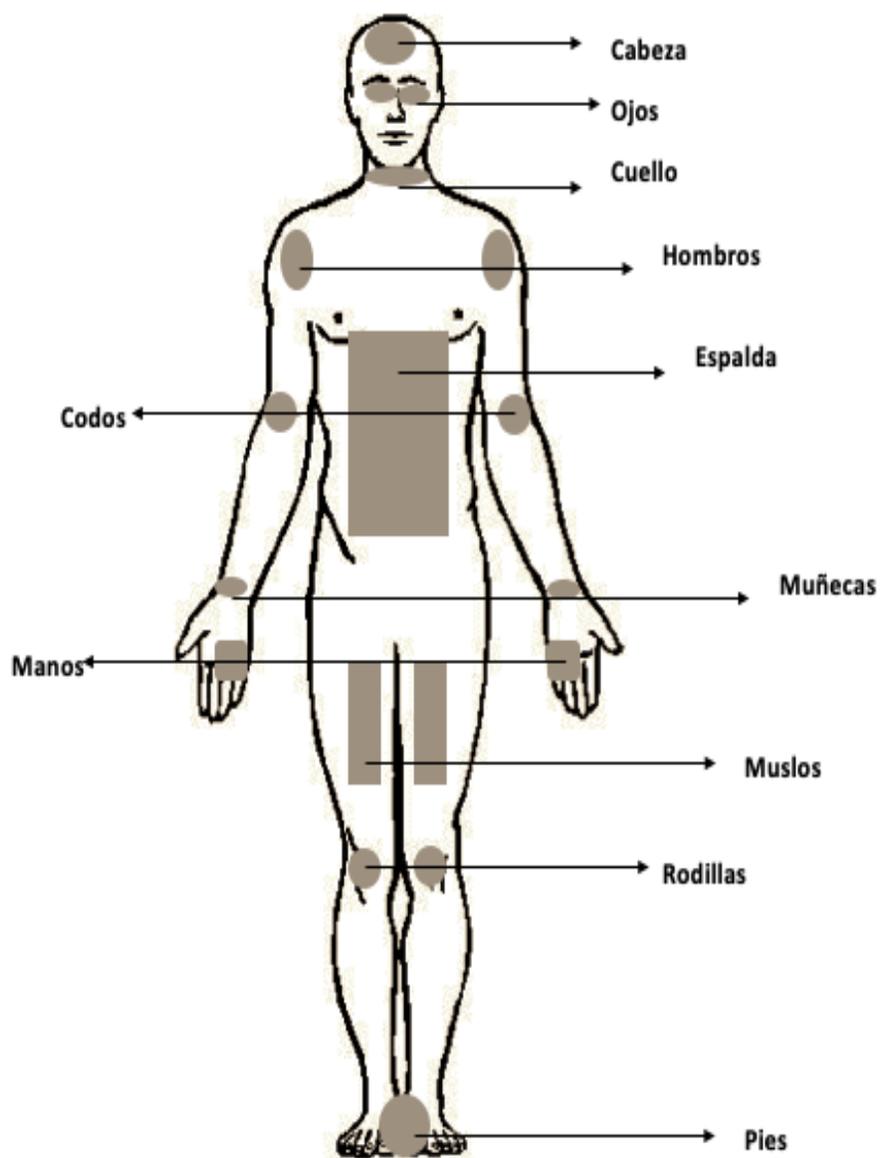
¿Qué labor desempeña?:	
¿Qué tipo de material solda?:	
¿Qué método de soldadura emplea?:	
¿En qué parte del proceso de soldadura es su aporte?:	
Describa su lugar de trabajo:	
Mencione las dimensiones	
¿Es un espacio abierto, cerrado?	
¿Cuenta con ventilación?	

¿Qué medidas de prevención encuentra en su lugar de trabajo?	
¿Identifica fuentes inflamables? (Thinner, gasolina, residuos de material soldado)	
¿Hace uso de gases comprimidos?	
¿El lugar de trabajo se encuentra bien iluminado?	
¿La temperatura es adecuada?	
¿Se presentan altos niveles de ruido?	
¿Realiza movimientos repetitivos? ¿Cuáles?	
¿Realiza algún tipo de chequeo al iniciar la jornada laboral?	
¿Cuáles son las posturas más usuales al momento de realizar su trabajo?	
EPP	
Guantes	
Máscara	
Peto	
Botas de Seguridad	
Polainas	

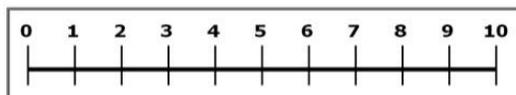
ANEXO 2. Test Ocupacional

Nombre: _____ N° de Identificación: _____

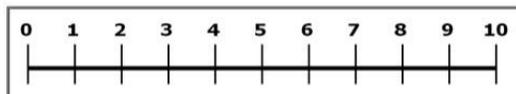
¿Presenta Dolor o Malestar?



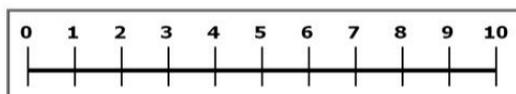
Cabeza:



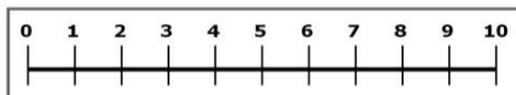
Ojos:



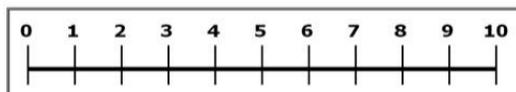
Cuello:



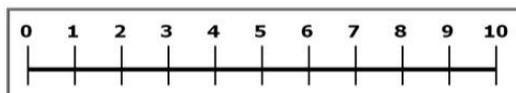
Hombros:



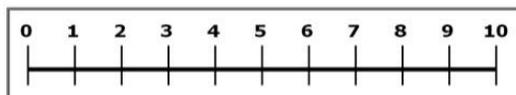
Espalda:



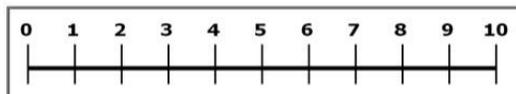
Codos:



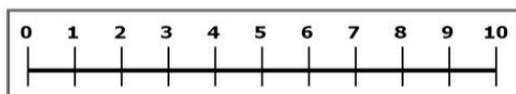
Muñecas:



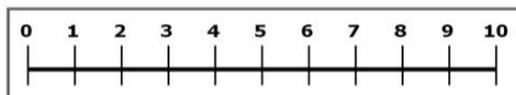
Manos:



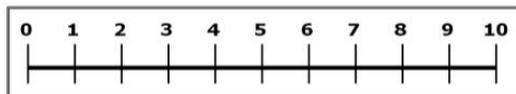
Muslos:



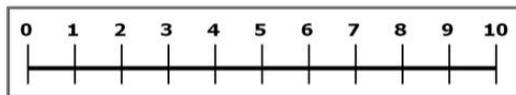
Rodillas:



Pies:



Otro:



ANEXO 3. Consentimiento Informado

Universidad ECCI



Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Seminario de la Investigación II

Año 2018

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este instrumento tiene como propósito informar acerca de la recolección de la información para el proyecto titulado: *AFECTIONS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE SOLDADURA EN LA EMPRESA ROTOFIBRA LTDA*. El cual es desarrollado por las estudiantes: Sandra Paulina Hernández, Diana Constanza Cárdenas y Carol Ximena Duarte.

Por esta razón requerimos de su colaboración y sinceridad para responder a la información solicitada que será pedida durante la ejecución del proyecto. Esta implementación de formatos no pone en riesgo su salud y podrá continuar desarrollando sus actividades habituales de manera normal. La información será empleada con fines académicos por lo que no altera su vínculo con la empresa.

Agradecemos su participación y honestidad con la información a entregar ya que esta permitirá mejorar las condiciones de su puesto de trabajo. Esperamos que su participación en el ejercicio sea una práctica grata e interesante.

Nosotras como estudiantes agradecemos su colaboración. Si tiene algún interrogante frente al ejercicio no dude en realizarla estaremos dispuestas para aclarar las dudas que se presenten.

Yo _____ identificado con cédula de ciudadanía número _____ de _____ manifiesto que quiero participar de forma voluntaria en el desarrollo de este proyecto y participare en la aplicación de formatos e instrumentos que se vayan a aplicar. De igual forma manifiesto que si tengo dudas las realizaré para que mis inquietudes sean resueltas.

Fecha: _____

Seminario de Investigación II

Universidad ECCI

ANEXO 4. Consideraciones Éticas

Universidad ECCI



Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Seminario de la Investigación II

Año 2018

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Sandra Paulina Hernández,

Diana Constanza Cárdenas,

Carol Ximena Duarte.

En nuestra investigación buscamos garantizar el bienestar de las estudiantes es por esto que se realiza por medio de la implementación de las normas APA además y de acuerdo al artículo 6 del título 1 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección de la investigación en seres humanos del capítulo 1 de los aspectos éticos en la investigación con seres humanos prevalecerá la seguridad de los participantes, cuidar de su privacidad y evaluar posibles riesgos así sean mínimos para la investigación en el Artículo 11. las investigaciones se clasifican categorías y este proyecto refiere a la categoría de investigación sin riesgo ya que es un estudio que implementa técnicas y métodos de investigación en los cuales no se realiza ningún tipo de intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que

participaran en el desarrollo de este proyecto, entre los que se consideran entrevistas, test y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta así cada uno de nosotras somos conocedores de los temas lo que permitirá realizar un procedimiento que vele por la integridad de los participantes y contar con resultados exitosos.

ANEXO 5. Matriz para la identificación de peligros y valoración de los riesgos.

										MATRIZ PARA LA IDENTIFICACION DE PELIGROS Y VALORACION DE LOS RIESGOS															
Versión: 1					Código: 000					Fecha: 11/11/2018															
Centro de Trabajo: Taller ROTOFIBRA LTDA										Realizado por: Ing. Sandra Hernández Ing. Ximena Duarte Ing. Diana Cárdenas					Equipo: SISO										
Proceso	Zona/Lugar	Actividades	Rutinario (SI o NO)	Expuestos				Peligro		Efectos posibles	Controles existentes			Evaluación del riesgo					Valoración del riesgo		Medidas de Intervención				
				Trabajadores	Visitantes	Contratistas	TOTAL	Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad (NDXNE)	Interpretación del nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de riesgo (NR) e intervención.	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo	Peor Consecuencia	Existencia requisito legal específico asociado (SI-NO)	Eliminación	Sustitución

SOLDADURA	4	0	3	7	Postura de pie prolongada	Biomecánicas	Desordenes musculoesquelético, fatiga	No	No	Realización de pausas activas	2	4	8	Medio	25	200	II	Aceptable con control específico	Desordenes musculoesquelético	Ver matriz requisitos legales	SVE prevención de enfermedades musculoesqueléticas	
	4	0	3	7	Manipulación de herramientas manuales (Pulidora, taladro, llave, cuchillo zapateros, tronadora, seguetta etc.)	Mecánicos	Heridas, contusiones, pinchazos, amputación	Mantenimiento preventivo	No	Suministro de EPP	2	4	8	Medio	60	480	II	Aceptable con control específico	Ampuaciones	Ver matriz requisitos legales	Capacitación: *Uso seguro de herramientas y equipos manuales *Prevención de AT por riesgo mecánico Inspecciones: *Pre operacionales de herramientas y equipos *Inspecciones planeadas Análisis de riesgos de la tarea Procedimiento para el	*Botas de seguridad con puntera de acero *Guantes tipo ingeniero *Cascos de seguridad *Gafas de seguridad

