

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Análisis de Riesgos en una Empresa Textil

Gabriela Alexandra Carvajal Carvajal

Ingeniería Industrial

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniera Industrial

Quito, 18 de diciembre de 2020

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Análisis de Riesgos en una Empresa Textil

Gabriela Alexandra Carvajal Carvajal

Nombre del profesor, Título académico

Pablo Dávila, Ph.D.

Quito, 18 de diciembre de 2020

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Gabriela Alexandra Carvajal Carvajal

Código: 00131285

Cédula de identidad: 1718971961

Lugar y fecha: Quito, 18 de diciembre de 2020

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

Garantizar la seguridad, la vida y la salud de los trabajadores debe ser un tema relevante para cualquier empresa, para ello se debe reconocer y garantizar que la vida y la salud de los trabajadores tiene tanta importancia como los resultados de las actividades productivas. El presente proyecto está enfocado en realizar un análisis detallado de los factores de riesgo que existen en una empresa textil; particularmente en el área de producción. Esto se llevó a cabo realizando primero un análisis global de las condiciones de la empresa en función del riesgo, para posteriormente profundizar en las mismas mediante un análisis más específico enfocado en los puestos de trabajo del área de producción en el cual se analizó los factores ergonómicos establecidos por el método Renault. Tras realizar dicho análisis se pudo identificar los factores de riesgo y a partir del método Simplificado de Evaluación de Riesgos se pudo establecer que áreas tenían mayor prioridad de corrección, para posteriormente desarrollar propuestas de mejora, analizar si se justifica la inversión mediante el método de William fine y finalmente implementar dichas mejoras.

Palabras Clave: Seguridad, Salud Ocupacional, Gestión de Riesgos, Análisis de Riesgos, Riesgos Laborales, Tratamiento de Riesgos, Condiciones de Trabajo.

ABSTRACT

Guaranteeing the safety, life and health of workers must be a relevant issue for any company, for this it must be recognized and guaranteed that the life and health of workers is as important as the results of productive activities. This project is focused on carrying out a detailed analysis of the risk factors that exist in a textile company, particularly in the production area. This was carried through by first carrying out a global analysis of the conditions of the company based on risk, to later deepen them through a more specific analysis focused on the jobs of the production area in which ergonomic factors were analyzed established by the Renault method. After executing this analysis, it was possible to identify the risk factors and from the Simplified Risk Assessment method it was possible to establish which areas had the highest correction priority, to later develop proposals for improvement, analyze whether the investment is justified using the William fine method and finally implement those improvements.

Key Words: Safety, Occupational Health, Risk Management, Risk Analysis, Occupational Risks, Risk Treatment, Working Conditions.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVO GENERAL	13
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. REVISIÓN DE LITERATURA	14
4.1. Gestión de Riesgos	14
4.1.1. Riesgo.	15
4.1.2. Peligro.	15
4.1.3. Identificación de Riesgos.	15
4.1.4. Análisis de Riesgos	16
4.2. Métodos de Evaluación de Riesgos	16
4.2.1. Método LEST	16
4.2.2. Método ANACT	16
4.2.3. Método RENAULT	17
4.2.4. Método Simplificado de Evaluación de Riesgos	17
4.2.5. Método EWA	18
4.2.6. Método Fine	18
4.3. Tratamiento de Riesgos	18
5. METODOLOGÍA	19
6. EJECUCIÓN	21
6.1. Conocer a la empresa	21
6.1.1. Toma de datos	21
6.1.2. Descripción de la empresa.	22
6.1.3. Descripción de las instalaciones	22
6.1.4. Análisis del área de producción	23
6.1.5. Análisis de interdependencias entre áreas.	25
6.2. Validación cuantitativa del problema	25
6.2.1. Evaluación del puesto de trabajo.	25
6.2.2. Método simplificado de evaluación de riesgos	27
6.3. Propuestas de mejora – (Análisis de resultados y propuestas de mejora)	29
6.3.1. Validación y justificación económica de las medidas propuestas.	30
6.4. Implementación de mejoras	31
7. CONCLUSIONES	32
8. RECOMENDACIONES	33
9. LECCIONES APRENDIDAS Y SIGUIENTES PASOS	33

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
11. ANEXOS DE TABLAS.....	38
12. ANEXOS DE FIGURAS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de Interdependencias	38
Tabla 2: Método Renault para el área de corte	38
Tabla 3: Método Renault para el área de confección	39
Tabla 4: Método Renault para el área de ojales y botones	40
Tabla 5: Método Renault para el área de bordado.....	41
Tabla 6: Método Renault para el área de planchado	42
Tabla 7: Método Renault para el área de pulido y empaquetado	42
Tabla 8: Resultados por niveles - Método Renault.....	44
Tabla 9: Resumen por Criterio.....	44
Tabla 10: Identificación áreas críticas	45
Tabla 11: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Deficiencia	45
Tabla 12: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Exposición.....	45
Tabla 13: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Probabilidad.....	45
Tabla 14: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Consecuencias	46
Tabla 15: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Riesgo.....	46
Tabla 16: Resultados Área de Corte con el Método Simplificado de Evaluación de Riesgos.....	46
Tabla 17: Resultados Área de Confección con el Método Simplificado de Evaluación de Riesgos	47
Tabla 18: Resultados Área de Planchado con el Método Simplificado de Evaluación de Riesgos.....	48
Tabla 19: Método de William Fine - Grado de Consecuencias	48
Tabla 20: Método de William Fine - Grado de Exposición.....	49
Tabla 21: Método de William Fine - Grado de Probabilidad.....	49
Tabla 22: Método de William Fine - Costo de Corrección.....	49
Tabla 23: Método de William Fine - Grado de Corrección	49
Tabla 24: Resultados Método de William Fine.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Puntos de medición de luminosidad	52
Figura 2: Organigrama de la empresa	52
Figura 3: Flujoograma de la empresa	52
Figura 4: Estado actual de los pisos	53
Figura 5: Paredes de la empresa.....	53
Figura 6: Altura del Galpón.....	53
Figura 7: Luminosidad de la empresa	53
Figura 8: Estado de las máquinas.....	54
Figura 9: Estado del área de producción.....	54
Figura 10: Señalética de la empresa.....	54
Figura 11: Estado de la bodega de materias primas.....	54
Figura 12: Estado del área de corte.....	55
Figura 13: Estado del área de confección	55
Figura 14: Estado del área de ojales y botones	55
Figura 15: Estado del área de bordado.....	55
Figura 16: Estado del área de planchado	56
Figura 17: Estado del área de pulido y empaquetado	56
Figura 18: Estado de la bodega de productos terminados	56
Figura 19: Resultados Globales por Nivel	56
Figura 20: Perfil Analítico - Resultados Globales Área de Producción.....	56
Figura 21: Implementación Área de Corte.....	57
Figura 22: Implementación Área de Confección	57
Figura 23: Implementación Área de Planchado	58

1. INTRODUCCIÓN

En las industrias existe generalmente una serie de condiciones y factores de riesgo, particularmente en el área de producción; que sirven como mecanismo para que se desarrollen no solo accidentes sino también enfermedades ocupacionales, resultando en una afectación al bienestar del trabajador (INSTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2007). Debido a esto, evaluar los riesgos presentes durante la jornada laboral constituye una medida preventiva eficaz, ya que analizar e identificar los peligros y riesgos históricos y analizar la secuencia de eventos que los ocasionan; permite que las empresas anticipen aquellos riesgos que hasta el momento no han ocasionado necesariamente accidentes o problemas mayores, pero que tienen el potencial de hacerlo, lo cual además ayuda a reducir el riesgo de que ocurran eventos peligrosos en sus instalaciones (Beck, 1992).

De acuerdo a estadísticas oficiales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) aproximadamente 2.78 millones de trabajadores mueren cada año debido a accidentes y enfermedades ocupacionales, mientras que 374 millones de trabajadores sufren accidentes no mortales en su lugar de trabajo (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2019). Por otra parte, en América Latina se conoce que se registran aproximadamente 11.1 accidentes mortales por cada 100000 trabajadores en las empresas (OIT, Organización Internacional del Trabajo OIT, s.f.) es decir 4 veces más que en países industrializados, esto debido a que los trabajos son por lo general entre 10 y 100 veces más peligrosos (PONER EL PORQUE) (OIT, Organización Internacional del Trabajo, 1999).

Adicionalmente, en el Ecuador, aproximadamente ocurren 2751 muertes al año es decir que 10.5 trabajadores mueren al día (La Hora, 2007) MODIFICAR ESTA FUENTE, por otra parte, de acuerdo al estudio realizado por Gómez en un periodo comprendido entre el 2014-2016, se registraron 61984 accidentes en el Ecuador (Gómez, Algora, & Suasnavas, 2018) y según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en Pichincha se reportaron 28689 accidentes

del trabajo en un periodo comprendido entre el 2015 y el 2019 (IESS - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2020), y hasta Octubre del presente año se han registrado ya 28 muertes por accidentes laborales, lo cual evidencia un incremento en los fallecimientos en comparación con el año 2019 donde se registraron 28 muertes entre enero y diciembre.

Las cifras indicadas muestran la necesidad urgente de gestionar adecuadamente los riesgos, y reducir el número de accidentes y fatalidades en las empresas, con la finalidad de salvaguardar la integridad del trabajador y evitar pérdidas humanas, económicas y problemas legales (ISTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, s.f.). Debido a ello, en la literatura se han propuesto una serie de métodos cuyo objetivo es reducir los riesgos y mejorar la seguridad y salud del sitio de trabajo, tras analizar los mismos y, teniendo en cuenta sus ventajas y limitaciones se seleccionaron las metodologías de Análisis de las Condiciones de Trabajo ANACT, Renault, Método Simplificado de Evaluación de Riesgos y el método Fine, debido a que son los que mejor se adaptan las condiciones actuales de la empresa textil donde se realizó el estudio.

Teniendo en cuenta la importancia de la gestión de riesgos, este proyecto está enfocado en analizar los riesgos de una empresa del sector textil, enfocada a la confección de diferentes líneas de vestir. Para ello se partió por comprender la estructura y funcionamiento de la empresa por medio del método ANACT (Dalmau & Nogareda, 2004), realizando una revisión de sus procesos existentes, y posteriormente identificando todos aquellos posibles riesgos laborales con los que conviven diariamente los trabajadores.

Posteriormente se hizo uso del método Renault para realizar una evaluación global de los puestos de trabajo, y para evaluar los riesgos se hizo uso de los datos históricos obtenidos en relación a aquellos riesgos identificados; estas mediciones fueron realizadas con los siguientes instrumentos de medición: luxómetro, sonómetro y termómetro ambiental (Chavarría, s.f.),

para medir ambiente sonoro, ambiente térmico y luminosidad, adicionalmente se tomó en cuenta los turnos de trabajo y las condiciones en las que laboran los trabajadores.

Con la finalidad de priorizar los riesgos y facilitar la toma de decisiones en cuanto a las propuestas de solución se utilizó el Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidentes. Posteriormente se realizó la propuesta de medidas correctivas y preventivas que velen por el bienestar de los trabajadores y mejoren la seguridad y salud del puesto de trabajo, generando así un mejor ambiente laboral y mitigando aquellos factores de riesgos causantes de inseguridad se mejore la calidad de vida de los trabajadores de la empresa (Awan, 2001).

Finalmente, para poder evaluar la efectividad de las medidas tomadas en torno la gestión de riesgos en la empresa se utilizará el método Fine, con el objetivo de obtener una justificación económica de la inversión requerida para la prevención de riesgos (Fine, 1971).

2. OBJETIVO GENERAL

Identificar los riesgos que existen dentro de una empresa textil, mediante el análisis de la situación global de la organización, para así poder identificar aquellas fuentes de peligro que constituyen un riesgo para los trabajadores de la empresa.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los peligros inherentes al puesto de trabajo.
- Analizar los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores de la empresa.
- Jerarquizar los riesgos para así poder establecer prioridades de corrección.
- Proponer estrategias de corrección que ayuden a reducir o eliminar los riesgos.
- Realizar una valoración a las propuestas de mejoramiento de la seguridad, para verificar si la inversión en las mismas tiene justificación económica.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

La revisión de literatura estuvo enfocada en analizar investigaciones relacionadas con riesgos y seguridad y salud ocupacional; esto se realizó con el objetivo de establecer una línea de investigación que permita cumplir los objetivos del presente proyecto.

Adicionalmente se consideraron otros elementos de estudio como las NTP; que son guías de buenas prácticas e información presente en la página oficial de la OIT; ya que dentro de su investigación tienen elementos relacionados con la temática del presente proyecto y que agregan información relevante en cuanto a la gestión de riesgos y seguridad y salud ocupacional.

4.1. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos en el lugar de trabajo es fundamental y relevante en cualquier industria, ya que el riesgo constituye un problema importante porque puede ocasionar un daño a la vida, integridad y salud de los trabajadores de la empresa. Los trabajadores, son el recurso más importante dentro de cualquier organización ya que son quienes están a cargo de los procesos productivos que manejan las empresas (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2019).

Este tema cobra mayor relevancia por el hecho de que los trabajadores pasan al menos ocho horas desempeñando sus funciones en su lugar de trabajo, en el caso en donde las condiciones del lugar de trabajo no son óptimas y ponen en riesgo el bienestar de los empleados, ocasiona inseguridad en ellos y dificulta el desarrollar sus funciones con normalidad, como resultado su desempeño en el trabajo disminuye (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2019).

Por otra parte, una gestión adecuada en el manejo de riesgos permite reducir la tasa de accidentes y enfermedades ocupacionales, siendo relevante no solo en ámbito humanitario sino también en el ámbito social, económico y corporativo. Adicionalmente ayuda a mejorar la productividad de los trabajadores debido al impacto que genera las medidas de seguridad en

su confianza, lo cual repercute positivamente en beneficios para la empresa (ISOTools Excellence, 2015).

4.1.1. Riesgo.

El riesgo puede definirse como la probabilidad de que un suceso negativo acontezca, el cual además está estrechamente relacionado con la amenaza ya que depende del grado de ocurrencia implícita. Y mientras más se incrementa la probabilidad de ocurrencia mayor será el nivel de riesgo y por ende las pérdidas también serán mayores (López, 2018).

Por otra parte, de acuerdo al economista Frank Knight en su obra “Riesgo, Incertidumbre y Beneficio” manifiesta que el riesgo y la incertidumbre están presentes en cualquier empresa independientemente de la actividad económica a la que esté enfocada, asimismo menciona que existe la probabilidad de reducir el grado incertidumbre a partir de investigaciones, análisis y datos; pero que la misma siempre estará presente y por lo tanto no puede ser eliminada de ninguna decisión (Knight, 1947).

4.1.2. Peligro.

De acuerdo a la norma ISO 45001, un peligro se refiere a la fuente u origen que tiene potencial de causar un daño al bienestar de la persona, así como también deterioro a su salud, daños físicos o una combinación de ambos (ISO, 2018).

4.1.3. Identificación de Riesgos.

La gestión de riesgos es un trabajo sistemático que parte por identificar aquellos peligros que podrían ocasionar accidentes o enfermedades ocupacionales y posteriormente analizar los riesgos; que se refiere a que tan probable es que un trabajador sufra dichas consecuencias y evaluar la gravedad de los mismos, para así decidir qué acciones tomar para eliminar el peligro o mitigar el riesgo (HSE: Health and Safety Executive, 2020). Para poder identificar los riesgos siempre se acude a las fuentes (OSHA: Occupational Safety and Health Administration, 2019).

4.1.4. Análisis de Riesgos

Una vez se han identificado los riesgos se procede a realizar un análisis de los mismos, este consiste en cuantificar el nivel de riesgo existente la empresa y comprender la naturaleza del riesgo. Este análisis se realiza mediante una serie de metodologías con las cuales se busca categorizar el riesgo, determinar sus componentes clave y ver cuál es su impacto dentro de la cadena de valor, y sus consecuencias en los trabajadores (OSHA: Occupational Safety and Health Administration, 2002).

4.2. Métodos de Evaluación de Riesgos

En la literatura se puede encontrar una gran cantidad de métodos y procedimientos para evaluar riesgos sin embargo a continuación se detallan algunos de ellos.

4.2.1. Método LEST

También conocido como método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo, fue desarrollado con la finalidad de evaluar las condiciones de trabajo de forma objetiva y global de modo que se pueda evaluar a aquellos factores que causan impacto sobre la salud y bienestar de los trabajadores (Mas, 2015). Al considerar cada aspecto de forma global el diagnóstico tiende a ser relativamente rápido y simple (Dalmau & Nogareda, 2004) ya que no profundiza en cada uno de los aspectos identificados, pero permite obtener una primera valoración con la cuál plantear la posibilidad de realizar un análisis más profundo. Cabe destacar que una de las desventajas de este método es que no puede ser aplicado en cualquier tipo de trabajo sin distinción, ya que fue desarrollado con la finalidad de realizar análisis en puestos de trabajo fijos y con poca o ninguna cualificación (Mas, 2015), por lo que no es recomendable aplicarlo en puestos de trabajo en donde las condiciones varían frecuentemente.

4.2.2. Método ANACT

También conocido como método de la Agencia Nacional para la Mejora de las Condiciones de Trabajo de Francia, analiza las condiciones de trabajo manejando la convicción

de que los empleados son los mejores expertos de sus condiciones de trabajo (Sainsaulieu, Piotet, & Exiga, 1984). Una de las ventajas de este método es que permite realizar un análisis global de la empresa sin ser un experto, y a partir de ello realizar un análisis más específico del puesto de trabajo (Nogareda, s.f.). Este método es fácilmente adaptable ya que no existen soluciones universales con las que se pueda dar determinado tratamiento a las condiciones de trabajo (Nogareda, s.f.). Además, cuenta con una serie de etapas consecutivas en las que se va recopilando información para posteriormente realizar el diagnóstico (Dalmau & Nogareda, 2004).

4.2.3. Método RENAULT

Conocido como Método de los Perfiles de Puestos, realiza la evaluación a las condiciones del puesto de trabajo de forma objetiva, cuantificando todas aquellas variables que lo conforman (Chavarría, s.f.). Entre los objetivos principales del método se encuentra el mejorar la seguridad y el entorno, reducir la carga de trabajo no solo física sino también mental, así como también reducir las molestias que generan los trabajos repetitivos y en cadena (Chavarría, s.f.).

Este método permite adicionalmente evaluar las posibles soluciones que se pueden aplicar en el puesto de trabajo, teniendo en cuenta no solo factores técnicos sino también factores económicos, y los criterios de evaluación son relativamente simples y permiten medir los criterios de forma precisa (Dalmau & Nogareda, 2004). Es recomendable que el método sea usado para analizar puestos de trabajo que tengan cadenas de montaje y trabajos repetitivos de ciclo corto, aunque el permite también ser modificado y adaptado a las condiciones y características del puesto de trabajo (Chavarría, s.f.).

4.2.4. Método Simplificado de Evaluación de Riesgos

Este método aporta información orientativa permitiendo cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y establecer mediante jerarquías su prioridad de corrección (Pareja &

Bestratén, s.f.). Para esto, se parte por identificar cuáles son las deficiencias en el puesto de trabajo, de modo que a partir de ello se determine cual es la probabilidad de que ocurra un accidente; y teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de esas deficiencias (Pareja & Bestratén, s.f.).

4.2.5. Método EWA

También conocido como Método de Análisis Ergonómico del Puesto de Trabajo, tiene como objetivo diseñar puestos de trabajo seguros; basándose en la fisiología de trabajo, biomecánica, psicología de la información, higiene industrial y el modelo sociotécnico de la organización del trabajo (Dalmau & Nogareda, 2004). Esta metodología es útil para aplicarse en puestos de trabajo donde las actividades que se ejecutan son de tipo manual y para manipular materiales, además sirve para realizar modificaciones ergonómicas al puesto de trabajo, realizar seguimiento a las mejoras implementadas y ubicar al personal (Dalmau & Nogareda, 2004).

4.2.6. Método Fine

Es un método de evaluación matemática que tiene como objetivo analizar cada riesgo en base a tres factores que determinan su peligrosidad en función de: consecuencias, exposición al riesgo y probabilidad (Bestratén, 1984). Las consecuencias tienen que ver con aquellas previstas al momento de producirse el accidente, la exposición al riesgo se refiere al tiempo en que los trabajadores se encuentran frente al riesgo, y finalmente la probabilidad es la posibilidad de que se produzca un accidente cuando se está expuesto al riesgo (Fine, 1971).

4.3. Tratamiento de Riesgos

Tras el análisis de los riesgos, se debe decidir sobre las mejores decisiones para poder dar determinado tratamiento a los riesgos, es importante tener en cuenta no solo el impacto que tienen en la seguridad del trabajador, sino también en los costos que tiene que cubrir la empresa para implementar las mismas.

Para ello se debe partir por remover la fuente de origen de dichos riesgos, o en caso de no poder eliminar por completo dicha fuente; modificar la probabilidad de ocurrencia de los mismos y por ende minimizar las consecuencias que provoca ese riesgo. Posteriormente se debe definir el blanco de acción es decir determinar los controles que se van a realizar con los trabajadores, el medio y la fuente.

Adicionalmente se debe definir cuál será la estrategia para el manejo de dichos riesgos para ello se puede:

- Evitar o eliminar la actividad que produce el riesgo (ISOTools Excellence, s.f.).
- Reducir, mitigar, controlar el riesgo mediante la toma de decisiones informadas que permitan situar el nivel de riesgo por debajo del umbral. Esto se puede lograr mediante el establecimiento de medidas preventivas y realizando controles y revisiones para revisar si las mismas son efectivas (ISOTools Excellence, s.f.).
- Asumir, retener o aceptar el riesgo para casos en donde no se puede eliminar el riesgo, o porque el umbral de este se encuentra en un nivel aceptable y su probabilidad de ocurrencia es bajo, pero que supone gastos elevados durante su tratamiento. También puede darse el caso en el que se retenga a dicho riesgo ya que la empresa saca provecho de dicha actividad arriesgada (ISOTools Excellence, s.f.).
- Transferir, compartir o diversificar el riesgo para casos en donde la empresa no tiene la capacidad de hacer frente a ese riesgo y requiere de un tercero que pueda gestionarlo y colocarlo por debajo del umbral (ISOTools Excellence, s.f.).

5. METODOLOGÍA

Tras analizar los diferentes métodos presentados; y teniendo en consideración las condiciones de la empresa se ha optado por aplicar los siguientes métodos:

- **Método ANACT:** este método permite analizar la situación global de la empresa de modo que para ello se identificará información relevante de la empresa, lo cual permitirá extraer datos

generales de la misma, y entender cómo es su funcionamiento interno. Mientras que para entender el proceso productivo se realizará un flujograma para dicha área, adicionalmente se realizará el organigrama de la empresa y se analizará de manera preliminar el estado del área de producción, identificando así los riesgos presentes en la misma, esto ayudará a comprender como es el ambiente general de trabajo, y finalmente mediante un análisis de interdependencias se podrá identificar el nivel de dependencia entre las áreas.

- **Método Renault:** la evaluación global de los puestos de trabajo se realizará a partir del formato establecido por el autor, y se aplicarán los criterios A-D debido a que el enfoque del trabajo son los factores ergonómicos. Dichos criterios están conformados por 19 niveles, los cuales serán llenados mediante las mediciones requeridas en el formato y que fueron proporcionados por la empresa. Una vez realizado dicho análisis en donde una calificación de 3 es el mínimo aceptable, se procederá a identificar las áreas críticas en base a la calificación global por área.

- **Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidentes:** con los resultados obtenidos en el método anterior, se analizará dichas áreas y mediante las tablas que establece el método se jerarquizará los riesgos y se considerará aquellos de prioridad 1 para desarrollar las propuestas de corrección.

- **Método Fine:** en primer lugar, se definirán las propuestas de corrección en base a los resultados del método anterior, y se contactará con los proveedores para obtener los mejores precios, y a partir del método fine se realizará la valoración de las mismas y se determinará si las mismas justifican o no la inversión, esto se realizará a partir de las tablas que establece el autor.

6. EJECUCIÓN

6.1. Conocer a la empresa

6.1.1. Toma de datos

Para obtener datos e información de la empresa, debido a la emergencia sanitaria por la pandemia del covid-19; se realizaron reuniones frecuentes por videollamada. Por otra parte, la toma de datos estuvo a cargo del de seguridad técnico ocupacional quien efectuó las siguientes mediciones:

Luminosidad: se utilizó un luxómetro HS1010 200.000 LUX, para ello se inició calibrando el instrumento antes de cada medición. Para realizar las mediciones se colocó el dispositivo en posición horizontal a 1 metro por encima del nivel del suelo ubicando el sensor de luz hacia arriba teniendo en cuenta no cubrir las células fotosensibles, tomando mediciones en varios puntos para medir la incidencia lumínica los puntos de muestreo se pueden ver en el gráfico (ver Figura 1) en total se tomaron 4 registros, obteniendo así las mediciones en LUX para cada una de las áreas.

Ruido: se utilizó un sonómetro SL-821, las mediciones se realizaron una vez se calibró el instrumento y se lo ubicó aproximadamente a 10 cm de la entrada del oído más expuesto al ruido, sin ser colocado a más de 30 cm para no invalidar las mediciones. El micrófono fue colocado en la postura en la que el operario coloca normalmente la cabeza, para captar las ondas sonoras de una manera realista a lo que el operador las recibe, las mediciones se realizaron en un periodo de 5 minutos aproximadamente.

Ambiente térmico: se utilizó un medidor de calor y humedad 800046, para las mediciones se inició calibrando el instrumento y se colocó a una distancia aproximada de 70 a 150 cm del equipo emisor de calor. Se realizaron las mediciones en periodos de 20 minutos, el estudio tuvo una duración de 2 días.

Otras mediciones: para las mediciones tales como las de la mesa, silla, inclinación del operario, entre otras, se utilizó un flexómetro y un antropómetro, y se tomaron las respectivas mediciones.

6.1.2. Descripción de la empresa.

El presente estudio fue desarrollado en una empresa del sector textil que se encuentra en el mercado desde el 2011, cuya principal actividad es la confección y comercialización de prendas de vestir al por mayor, y se localiza en la provincia de Pichincha, cantón Quito, por motivos de confidencialidad y de marca, la empresa ha solicitado que su nombre nos sea publicado. Actualmente en la empresa laboran 140 personas y su estructura organizacional (ver Figura 2) muestra la forma en como la empresa se encuentra establecida para poder desarrollar su trabajo.

La empresa organiza su producción por procesos (ver Figura 3) para los cuales utiliza mano de obra especializada, materiales de excelente calidad y maquinaria de alta tecnología. A pesar de que la empresa ha logrado conseguir avances importantes en materia de seguridad, los trabajadores aún se encuentran expuestos a riesgos en su área de trabajo, mismos que ya han ocasionado accidentes.

6.1.3. Descripción de las instalaciones

La superficie de la empresa es de 2480 m², bajo los cuales están distribuidos las áreas de bodega de materias primas, producción, oficinas administrativas, bodega de productos terminados, estacionamientos, áreas comunes, entre otros.

- Los suelos a diferencia del área administrativa son de cemento, y se puede visualizar que en ciertas zonas el desgaste es evidente, dificultando así su limpieza y constituyendo un riesgo para los trabajadores. Mientras que en el área administrativa los pisos son de parquet y están en buen estado, en cuanto a las áreas comunes el piso

es de baldosa sin evidenciar desgastes que puedan constituir un riesgo para el trabajador(ver Figura 4).

- Las paredes y columnas se encuentran en buen estado, a excepción de la pintura que necesita renovación (ver Figura 5).
- Los techos del área de producción se encuentran a 8 metros de altura (galpón industrial); lo cual dificulta su limpieza, observándose focos de polvo acumulado (ver Figura 6).
- En cuanto a las luminarias se puede ver que tienen poca intensidad y en ciertas zonas del área de producción tiende a ser más oscuro debido a que están más alejados de los puntos de entrada de iluminación natural (ver Figura 7).
- Las máquinas en general se encuentran en un buen estado, sin embargo, algunas máquinas del área de confección presentan algunas fallas obligando a las operarias a reparar la máquina para continuar con sus labores (ver Figura 8).
- En cuanto a las mesas de trabajo del área de producción, se puede ver que hay un poco de desgaste en la zona donde se ubica la máquina de coser, también se observa que el espacio es limitado entre cada estación y hay desorden. En las demás áreas las mesas se encuentran en buen estado. Las sillas son metálicas y las operarias han colocado diferentes accesorios para hacerlas más confortables (ver Figura 9).
- En cuanto a la señalética se puede observar que algunas advertencias están únicamente realizadas en papel y marcador. (ver Figura 10).

6.1.4. Análisis del área de producción

Área de bodega de materias primas: se observa que no están ordenadas las telas, la luminosidad es baja y no llega a toda la bodega y es por eso que hay zonas oscuras, también se evidencia rastros de humedad. Por otra parte, en el área de insumos se observa que esta todo mejor ordenado, pero hay presencia de polvo, y el área es muy fría (ver Figura 11).

Área de corte: durante el proceso de corte se puede observar que algunos operarios no utilizan la protección de mano cuando manipulan las máquinas de corte, y no se colocan las protecciones auditivas. En cuanto al área de trabajo, las mesas se encuentran en buenas condiciones, sin embargo, el nivel de luminosidad es bajo y se puede apreciar gran cantidad de residuos de tela en el piso (ver Figura 12).

Área de confección: el espacio es limitado debido a que las estaciones de trabajo son continuas, adicionalmente las máquinas generan mucha vibración y el ruido es constante, en cuanto al nivel de luminosidad las operarias manifiestan que lo consideran bajo, y en cuanto a las sillas estas al ser de metal han sido acondicionadas por las trabajadoras para hacerlas más confortables (ver Figura 13).

Área de ojales y botones: el espacio en la mesa de trabajo es muy limitado y las estaciones son continuas, en cuanto a las sillas se puede evidenciar que no son confortables y han sido adaptadas por las operarias para aumentar la comodidad. En cuanto al área de botones se observa que la mesa es pequeña y es resulta incómodo realizar el trabajo en ella, las sillas igualmente no son confortables. Tanto para el área de botones como de ojales los operarios no utilizan las protecciones auditivas (ver Figura 14).

Área de bordado: las máquinas se encuentran en buenas condiciones y tienden a hacer mucho ruido, y a pesar de ello hay operarios que no utilizan las protecciones auditivas, también se observa que el nivel de luminosidad es mejor a diferencia de las demás áreas (ver Figura 15).

Área de planchado: el área no tiene un sistema de ventilación y los operarios están constantemente hidratándose, adicionalmente tienden a manifestar molestias en los ojos debido al vapor de la plancha. Las mesas por otra parte se encuentran en buenas condiciones al igual que las planchas (ver Figura 16).

Área de pulido y empaquetado: se observa que el nivel de luminosidad es bajo, hay mucho desorden y desperdicio de material en el área; por otra parte, la mesa de trabajo es compartida y hay muchas distracciones mismas que ya han ocasionado accidentes (ver Figura 17).

Área de bodega de productos terminados: la luminosidad no es la adecuada hay zonas oscuras. Adicionalmente para movilizar la carga los trabajadores no llegan a utilizar los transpaletas a menos que la misma sea muy pesada, y en dichos casos colocan más cajas para evitar desplazarse varias veces a la bodega (ver Figura 18).

6.1.5. Análisis de interdependencias entre áreas.

Para desarrollar este punto se usó la ficha 2 proporcionada por el método ANACT (Nogareda, s.f.) , en la cual se observa la interdependencia entre las diferentes áreas de la empresa (Tabla 1). Siendo “D1 una dependencia de material inmediata o a corto plazo, D2 una dependencia material a medio o largo plazo y D3 que significa una intervención de una sobre la otra. (Nogareda, s.f.)”

Tras estudiar las interdependencias entre áreas se finalizó el análisis de la situación global de la empresa propuesto, a continuación, se procedió a realizar un análisis del puesto de trabajo con la finalidad de obtener información más detallada y poder determinar las medidas adecuadas que se deben tomar para poder prevenir y/o minimizar las consecuencias de accidentes en la empresa.

6.2. Validación cuantitativa del problema

6.2.1. Evaluación del puesto de trabajo.

Para realizar la evaluación del puesto de trabajo se hizo uso del formato de evaluación Renault y se realizó para los puestos de trabajo de corte, confección, ojales y botones, planchado, pulido y empaquetado. Para cada uno de los puestos de trabajo se realizó la valoración del riesgo mediante los factores A-seguridad, B-entorno físico, C-carga física y D-

carga mental. No se consideraron los factores E, F, G y H ya que los mismos están enfocados a analizar los factores psicológicos y psicosociales que pueden ser tratados a mayor detalle en el futuro, el no considerar estos criterios, no afecta el enfoque del presente estudio.

Los criterios seleccionados tienen 19 niveles los cuales se evaluaron mediante el formato y los lineamientos que establece el método (Sainsaulieu, Piotet, & Exiga, 1984). La evaluación se realiza en un intervalo de 1 a 5; siendo 3 el límite mínimo aceptable para un criterio o nivel. El análisis se realizó para cada uno de los puestos de trabajo seleccionados; Ver Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7; para ver los resultados de corte, ojales y botones, bordado, planchado y producto terminado respectivamente.

Los resultados por nivel se muestran Figura 19 de evaluación de las condiciones de trabajo y los resultados por criterio se muestran Figura 20 de perfil analítico. Sin embargo, para poder tener una visión global de todas las áreas de producción se han agrupado los puestos de trabajo dentro de la Tabla 8, la cual muestra cual es la tendencia al riesgo por cada área de trabajo. De acuerdo a dicha tabla se puede observar que cada área de trabajo tiene al menos un criterio mayor o igual que 3 o cual evidencia que hay una tendencia alta al riesgo. Posteriormente se realizó el análisis por criterio teniendo en cuenta todos los niveles que lo conforman (ver Tabla 9), y teniendo en cuenta la escala donde los valores ≤ 3 se consideran favorables, los iguales a 3 se considera aceptable y los valores comprendidos entre 4 y 5 se consideran desfavorables, requiriendo tener prioridad de corrección; teniendo esto en consideración se obtuvieron los siguientes resultados:

Área de Corte: según la Tabla 9 los niveles 7, 9, 12, 15 y 19 obtuvieron calificaciones por encima del umbral permitido que es 3.

Área de Confección: según la Tabla 9 los niveles 3, 7, 9, 12, 15 y 17 obtuvieron calificaciones por encima del umbral permitido que es 3.

Área de Ojales y Botones: según la Tabla 9 los niveles 3, 7, 9, 12, 15 y 17 obtuvieron calificaciones por encima del umbral permitido que es 3.

Área de Bordado: según la Tabla 9 se pudo evidenciar que no hay niveles por encima de 3, esto se debe a que es un área nueva en la empresa y fue construida en una ubicación diferente de las demás áreas de trabajo.

Área de Planchado: según la Tabla 9 los niveles 6, 12, 13, 15 y 17 obtuvieron calificaciones por encima del umbral permitido que es 3.

Área de Pulido y Empaquetado: según la Tabla 9 los niveles 7, 17, 19 y 17 obtuvieron calificaciones por encima del umbral permitido que es 3.

Teniendo en cuenta los criterios y niveles para cada una de las áreas, se realizó el promedio para cada criterio para así establecer cual área tiene un nivel de riesgo global por encima del umbral permitido (Sainsaulieu, Piotet, & Exiga, 1984) (ver Tabla 10), y se puede ver como el área de corte, confección y planchado tienen un nivel de riesgo por encima de 3 lo cual significa que tienen mayor prioridad de corrección.

6.2.2. Método simplificado de evaluación de riesgos

Tras haber identificado aquellas áreas críticas cuyo nivel de riesgo global se encuentra por encima del límite permitido, se procedió a utilizar el método simplificado de evaluación de riesgos con la finalidad de poder profundizar en aquellas áreas prioritarias y poder tomar decisiones adaptadas a las condiciones de cada puesto de trabajo.

Para poder aplicar el método se debió encontrar el nivel de probabilidad el cual obtiene a partir del producto entre el nivel de deficiencia (ver Tabla 11) y el nivel de exposición (ver Tabla 12) los criterios para dichos factores ya los establece el autor, posteriormente se encontró el nivel de riesgo (ver Tabla 15) para ello se debe realizar el producto entre el nivel de probabilidad (ver Tabla 13) encontrado anteriormente con el nivel de consecuencias (ver Tabla 14).

Una vez se han efectuado dichos cálculos, el nivel de riesgo obtenido se califica en un intervalo entre 1 y 4, siendo 1 una situación crítica que requiere corrección urgente, y 4 una situación favorable que no requiere intervención, pero sí un análisis más preciso para justificar dicha acción (Pareja & Bestratén, s.f.). Por otra parte, para poder implementar el método se evaluaron los siguientes tomados de la guía NTP 176 (Chavarría, s.f.):

- Seguridad: evalúa máquinas y equipos, herramientas de trabajo, espacio o ambiente de trabajo, manipulación y transporte, electricidad e incendios.
- Contaminantes Ambientales: evalúa ruido y vibraciones.
- Ambiente de Trabajo: evalúa iluminación y ambiente térmico.
- Carga Física: evalúa fatiga física, ergonomía del puesto, carga mental y ritmo de trabajo.
- Equipo de Protección Personal: evalúa el uso del casco, gafas, protectores auditivos, mandil, guantes, faja o cinturón, botas, mascarilla.

Estos criterios fueron seleccionados porque guardan una estrecha relación con los criterios del método Renault, y porque son los que presentaron niveles por encima del umbral permitido. El criterio de equipo de protección personal se añadió debido a la problemática que existe en la empresa en torno a la falta de uso del equipo entregado a los trabajadores y también porque algunos de los implementos se encontraron en mal estado. De modo que tras su aplicación se obtuvieron los siguientes resultados para las tres áreas críticas identificadas con el método anterior; (se priorizan aquellas cuya calificación es de nivel 1):

Área de Corte: de acuerdo a la Tabla 16 se pudo identificar que en el criterio de seguridad el espacio de trabajo, contaminantes ambientales (ruido), ambiente de trabajo (Iluminación) y EPP (protectores auditivos y guantes), mostraron resultados que constituían un riesgo para los trabajadores y por ende tenían prioridad de ser corregidos.

Área de Confección: de acuerdo a la Tabla 17 se pudo identificar que el espacio de trabajo, contaminantes ambientales (ruido y vibración), ambiente de trabajo (iluminación), carga física

(ergonomía del puesto), EPP (protectores auditivos); mostraron niveles de riesgo que tenían que ser corregidos.

Área de Planchado: de acuerdo a la Tabla 18 se pudo identificar que los criterios contaminantes ambientales (ruido), ambiente de trabajo (iluminación y ambiente térmico), carga física (fatiga física y ergonomía del puesto), EPP (gafas), arrojaron niveles de riesgo que tenían que ser abordados con mayor prioridad.

Los resultados obtenidos mediante este método son consistentes con los resultados obtenidos en el método Renault y en el análisis efectuado a partir del método ANACT. A partir de dichos resultados se pudo tomar decisiones informadas para cada uno de los puestos de trabajo con prioridad de corrección, y poder establecer cuáles son las medidas más apropiadas para poder corregir dichos riesgos.

6.3. Propuestas de mejora – (Análisis de resultados y propuestas de mejora)

Teniendo en cuenta la prioridad de corrección se propusieron las siguientes mejoras con la finalidad de brindar un tratamiento a los mismos:

- **Espacio de trabajo:** para mejorar las condiciones del suelo se propuso realizar una reparación del suelo con la finalidad de corregir grietas y desgastes en el piso, esto a su vez va a reducir el riesgo de accidentes.
- **Ruido:** se recomendó para el área de corte utilizar protecciones auditivas tipo orejeras ya que aportan protección intermitente contra el ruido, mientras que para el área de confección se recomendó tapones auditivos reutilizables ya que no es conveniente aislarlas totalmente del ruido ya que reciben información con frecuencia y con este tipo de protección pueden comunicarse.
- **Iluminación:** se propuso cambiar las luminarias por unas de mayor potencia.

- **Protectores auditivos:** al ser una problemática el hecho de que los operarios no utilizan los equipos de protección personal, se propuso realizar capacitaciones para concientizar sobre la importancia de estos.
- **Guantes:** en el área de corte se evidencia la falta de guantes metálicos lo cual incrementa el riesgo de accidentes, se propuso que la empresa se abastezca de estos.
- **Vibración:** a pesar de que no se puede eliminar la vibración porque el algo intrínseco al funcionamiento de las máquinas, se propuso colocar láminas de caucho en las mesas de trabajo, ya que debido a sus propiedades permite realizar un amortiguamiento elástico de las fuerzas dinámicas que son transmitidas mediante la vibración (Bernard & Sánchez, 2009).
- **Ergonomía del puesto:** en el área de confección se propuso reemplazar las sillas por unas ergonómicas, en cuanto al área de planchado se propuso colocar sillas altas debido a que el trabajo es de pie de modo que cuando la fatiga física sea considerable las operarias puedan sentarse y continuar realizando sus labores.
- **Ambiente térmico:** en el área de planchado se propuso realizar un reemplazo de los mandiles que utilizan las operarias que son de denim por uno de un material más ligero como el algodón.
- **Gafas:** se propuso adquirir gafas anti empañó para poder solucionar el problema del área de planchado.

6.3.1. Validación y justificación económica de las medidas propuestas.

Una vez se desarrollaron las propuestas de mejora, se procedió a utilizar el método de William Fine con la finalidad de determinar si existe justificación económica de dichas medidas (Costo-Beneficio). Para poder aplicar el método se partió por determinar las consecuencias del riesgo que se analiza (ver Tabla 19), posteriormente se definió la exposición es decir la frecuencia con la que se presenta dicho riesgo en el puesto de trabajo (ver Tabla 20), por último

se definió la probabilidad es decir la posibilidad de que un evento negativo acontezca bajo dichas condiciones (ver Tabla 21), una vez se tiene esas tres variables se procedió a realizar el producto de las mismas obteniendo el nivel de riesgo. Por otra parte, para determinar si las medidas tienen justificación económica, se debió determinar el costo de corrección (ver Tabla 22) y el grado de corrección (ver Tabla 23), una vez con dichos valores se procede a utilizar la siguiente expresión:

$$J = \frac{\text{Grado de Riesgo o de Peligro}}{\text{Costo de Corrección} * \text{Grado de Corrección}}$$

Tras aplicar la misma, se determinó si hay justificación económica de la inversión usando los siguientes criterios:

- $0 < J < 10$ = no se justifica la inversión
- $10 < J < 20$ = inversión es normalmente justificada
- $J > 20$ = sí se justifica la inversión

Tras haber realizado el análisis para las tres áreas críticas y los niveles ponderados con 1 en el método simplificado de riesgos, y teniendo en cuenta las medidas correctivas propuestas anteriormente se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 24, donde se puede apreciar la justificación económica de las medidas propuestas en donde para cada una de ellas se justificó la inversión; procediendo así a su implementación.

6.4. Implementación de mejoras

Al presentar las propuestas de mejora a la empresa y demostrar su justificativo económico, se procedió a realizar la implementación de las medidas correctivas que hasta el momento se encontraban dentro de su presupuesto. Sin embargo, las medidas propuestas que no fueron implementadas inmediatamente serán implementadas en los próximos meses cuando la situación financiera lo permita. A continuación, se detallan las áreas donde se implementaron las mejoras:

- Área de Corte: se implementaron los guantes metálicos, y se reemplazaron las luminarias. (ver Figura 21)
- Área de Confección: se reemplazaron las luminarias, y se les proporcionó las protecciones auditivas a todas las operarias (ver Figura 22).
- Área de Planchado: se reemplazaron las luminarias, se proporcionó mandiles de tela reemplazando así los de denim y de adquirieron las gafas de protección (ver Figura 23).

7. CONCLUSIONES

- La integración de las 4 metodologías seleccionadas fue efectiva, ya que el análisis partió por entender de manera global las condiciones de la empresa y luego profundizar en el puesto de trabajo, esto permitió poder identificar aquellos riesgos que tenían prioridad de corrección ya que su impacto en la salud y bienestar de los trabajadores era elevado.
- El método ANACT fue clave para poder entender el funcionamiento de la empresa y del área de producción, facilitando así el entendimiento de los métodos de trabajo de cada una de las áreas.
- La utilización del método Renault fue fundamental para el desarrollo de este proyecto, ya que permitió diagnosticar los riesgos laborales a los cuales los trabajadores de la empresa se encontraban expuestos, de modo que el análisis de los 4 criterios y los 19 niveles arrojó resultados relevantes acerca de cuáles áreas tenían prioridad de corrección.
- El método simplificado de riesgos permitió poder agrupar los niveles más críticos y evaluarlos de acuerdo con los parámetros establecidos por el método, esto ayudó a obtener los niveles más críticos bajo los cuales se debían trabajar las propuestas de mejora.
- El método de William Fine permitió analizar si la inversión económica en las propuestas de mejora planteadas tenían justificativo económico, de modo que tras su

aplicación nos brindó información clave para poder tomar decisiones informadas y mejorar el nivel de seguridad de la empresa.

- La toma de datos no fue presencial debido a la pandemia del covid-19 por lo tanto no hubo forma de controlar la toma de los mismos.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la implementación de herramientas Lean como el 5S para que las áreas de trabajo tengan mejor orden y limpieza.
- Realizar encuestas a los trabajadores para poder evaluar cuál es su percepción acerca de los riesgos tanto en la empresa como en su puesto de trabajo.
- Establecer un plan de prevención y corrección de los riesgos calificados con nivel 3 de modo que no evolucionen y sobrepasen el umbral permitido.
- Modificar el manual de seguridad de la empresa, definiendo claramente las medidas a tomar en caso de que los operarios no respeten las medidas de seguridad.
- Establecer planes de capacitación que ayuden a sensibilizar al personal sobre la importancia de la seguridad y del buen uso del equipo de protección personal.

9. LECCIONES APRENDIDAS Y SIGUIENTES PASOS

Tras haber realizado presente proyecto se pudo evidenciar la importancia de la gestión de riesgos para salvaguardar la vida y la integridad de los trabajadores de la empresa, como siguientes pasos se recomienda realizar el análisis de riesgos en las demás áreas de la empresa que no fueron incluidas en este proyecto, y establecer medidas de seguridad que velen por el bienestar de todas las personas que conforman la empresa así mismo se recomienda dar seguimiento a las mejoras propuestas, de modo que tras su implementación se pueda realizar un nuevo análisis para verificar si las mismas fueron efectivas o no.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Australian Government Comcare. (23 de 09 de 2020). *Australian Government Comcare*. Obtenido de Physical Hazards: <https://www.comcare.gov.au/safe-healthy-work/prevent-harm/physical-hazards>
- Australian Government Comcare. (07 de 10 de 2020). *Australian Government Comcare*. Obtenido de Chemical hazards: <https://www.comcare.gov.au/safe-healthy-work/prevent-harm/chemical-hazards>
- Australian Government Comcare. (08 de 10 de 2020). *Australian Government Comcare*. Obtenido de Biological hazards: <https://www.comcare.gov.au/safe-healthy-work/prevent-harm/biological-hazards>
- Australian Government Comcare. (15 de 01 de 2020). *Australian Government Comcare*. Obtenido de Psychosocial hazards: <https://www.comcare.gov.au/safe-healthy-work/prevent-harm/psychosocial-hazards>
- Awan, T. (2001). OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN PAKISTAN ASIAN LABOR UPDATE. *Piler Kowloon*, 10-13.
- Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Londres: Sage.
- Bernard, C., & Sánchez, J. J. (27 de 04 de 2009). *Interempresas*. Obtenido de Sistemas de reducción de ruido y vibraciones en maquinaria de construcción y obras públicas: <https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/30889-Sistemas-reduccion-ruido-vibraciones-maquinaria-construccion-obras-publicas.html>
- Bestratén, M. B. (1984). *INSST y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España*. Obtenido de NTP 101: Comunicación de riesgos en la empresa: https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_101.pdf/297f1763-317c-4147-a51f-5b738242aa5f
- Chavarría, R. C. (s.f.). *INSST y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España*. Obtenido de NTP 176: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de los perfiles de puestos: https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_176.pdf/09164f17-56d3-422b-b2b7-51ab1d9a91c0#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20de%20los%20perfiles,trabajo%20de%20un%20puesto%20concreto.
- Dalmau, I. P., & Nogareda, S. C. (29 de 09 de 2004). *INSST y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España*. Obtenido de NTP 451: Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales: https://app.mapfre.com/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1031774

- Fine, W. (1971). *Mathematical Evaluations for Controlling Hazards*. Oklahoma: Maryland: Naval Ordnance Laboratory.
- Gómez, G. A., Algora, B. A., & Suasnavas, B. P. (2018). *Revista Ciencia & Trabajo*. Obtenido de Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v18n57/0718-2449-cyt-18-57-00166.pdf>
- HSE: Health and Safety Executive. (2020). *HSE: Health and Safety Executive*. Obtenido de Managing risks and risk assessment at work: <https://www.hse.gov.uk/simple-health-safety/risk/index.htm>
- IESS - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2020). *IESS - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*. Obtenido de SGRT: Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo: https://sart.iess.gob.ec/SRGP/indicadores_ecuador.php
- INSST. (s.f.). *INSST : Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Principales fac: <https://www.insst.es/-/fichas-de-control-te-1>
- INSTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (09 de 2007). *INSTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*. Obtenido de La prevención de los riesgos en los lugares de trabajo: Guía para una intervención sindical: <http://istas.net/descargas/gverde/gverde.pdf>
- ISO. (2018). *International Organization for Standardization*. Obtenido de ISO 31000:2018 Risk Management: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en>
- ISO. (2018). *ISO: International Organization for Standardization*. Obtenido de ISO 45001: 2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>
- ISOTools Excellence. (03 de 08 de 2015). *ISOTools Excellence*. Obtenido de Los sistemas de gestión de riesgos laborales: <https://www.isotools.org/2015/08/03/los-sistemas-de-gestion-de-riesgos-laborales/>
- ISOTools Excellence. (s.f.). *ISOTools Excellence*. Obtenido de Norma ISO 31000: El valor de la gestión de riesgos en las organizaciones: <https://www.isotools.org/pdfs-pro/ebook-iso-31000-gestion-riesgos-organizaciones.pdf>
- ISTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2020). *ISTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*. Obtenido de Riesgo eléctrico: <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/riesgo-electrico>
- ISTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (s.f.). *ISTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*. Obtenido de Impacto económico de los accidentes y las enfermedades de trabajo: <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/impacto-economico-de-los-accidentes-y-las-enfermedades-de-trabajo>
- Knight, F. H. (1947). *Riesgo, Incertidumbre y Beneficio*. Madrid: Aguilar.
- La Hora. (11 de 02 de 2007). *La Hora*. Obtenido de Accidentes afectan a los trabajadores: <https://lahora.com.ec/noticia/533712/el-nc3bamero-de-trabajadores-que-muere-por->

accidentes-es-apreciable-en-el-ecuador-segc3ban-la-organizacic3b3n-internacional-del-trabajo-(oit)-en-el-pac3ads-se-registran-alrededor-de-dos-mil-751-muertes-por-ac3b1o-sin-e

- López, S. C. (2018). *CIBNOR: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.* Obtenido de El Concepto de Riesgo: https://www.cibnor.gob.mx/revista-rms/pdfs/vol4num1/03_CONCEPTO.pdf
- Mas, J. A. (2015). *Ergonautas: Universidad Politécnica de Valencia.* Obtenido de Análisis ergonómico global mediante el método LEST: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>
- Morral, F. P. (s.f.). *INSST y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.* Obtenido de NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T.: https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_175.pdf/a4b6ba18-37cd-43ea-95a3-763d00d9e4c3
- Nogareda, C. (s.f.). *INSST y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España.* Obtenido de NTP 210: Análisis de las condiciones de trabajo: método de la A.N.A.C.T.: [https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_210.pdf/a0f76dbd-dc37-485d-b82e-3d444264148b#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20de%20la%20A.N.A.C.T.,de%20trabajo%22%20\(2\).](https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_210.pdf/a0f76dbd-dc37-485d-b82e-3d444264148b#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20de%20la%20A.N.A.C.T.,de%20trabajo%22%20(2).)
- OIT, O. I. (12 de 04 de 1999). *Organización Internacional del Trabajo* . Obtenido de La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo cada año: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang-es/index.htm
- OIT, O. I. (s.f.). *Organización Internacional del Trabajo OIT.* Obtenido de Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe : <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang-es/index.htm#:~:text=En%20la%20regi%C3%B3n%20de%20las,el%20sector%20de%20los%20servicios.>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). *Organización Internacional del Trabajo.* Obtenido de Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo: Aprovechar 100 años de experiencia.: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
- OSHA: Occupational Safety and Health Administration. (2002). *OSHA: Occupational Safety and Health Administration.* Obtenido de Job Hazard Analysis: OSHA 3071: <https://www.osha.gov/Publications/osha3071.pdf>
- OSHA: Occupational Safety and Health Administration. (10 de 01 de 2019). *OSHA: Occupational Safety and Health Administration.* Obtenido de Recommended Practices for Safety and Health Programs: Hazard Identification and Assessment: <https://www.osha.gov/shpguidelines/hazard-Identification.html>
- Pareja, F. M., & Bestratén, M. B. (s.f.). *INSST y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España.* Obtenido de NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de

accidente: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b

Qureshi, A. (1987). The role of hazard and operability study in risk analysis of major hazard plant. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 104-106.

Sainsaulieu, R., Piotet, F., & Exiga, A. (1984). *L'analyse sociologique de les Conditions de travail*. Montrouge: Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail.

Universidad Carlos III de Madrid. (s.f.). *Universidad Carlos III de Madrid*. Obtenido de Prevención de Riesgos Laborales: Riesgos Mecánicos: <https://www.uc3m.es/prevencion/riesgos-mecanicos#:~:text=Se%20entiende%20por%20riesgo%20mec%C3%A1nico,material es%20proyectados%2C%20s%C3%B3lidos%20o%20fluidos>.

11. ANEXOS DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de Interdependencias

Sectores	Bodega	Corte	Confección	Ojales y Botones	Bordado	Planchado	Pulido y Empaquetado
Bodega		D1		D2	D2		D2
Corte	D1		D3				
Confección		D1					
Ojales y Botones	D2		D1				D3
Bordado	D2			D1			
Planchado				D1	D1		
Pulido y Empaquetado							

Tabla 2: Método Renault para el área de corte

Criterio	Nivel		Corte	Global
A	5	Seguridad	2	2
B	6	Ambiente térmico	2	4,5
	7	Ambiente sonoro	4	
	8	Iluminación artificial	2	
	9	Vibraciones	4	
	10	Higiene ambiental	1	
	11	Aspecto del puesto	3	
C	12	Postura principal	4,5	2,13
	13	Postura más desfavorable	3	
	14	Esfuerzo de trabajo	2	
	15	Postura de trabajo	5	
	16	Esfuerzo de manutención	1,5	
	17	Postura de manutención	2,25	
D	18	Operaciones mentales	1	4
	19	Nivel de atención	4	

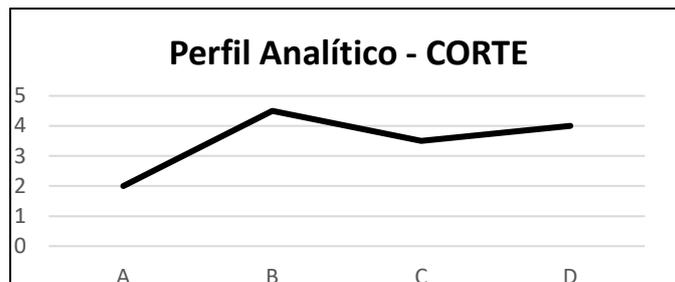
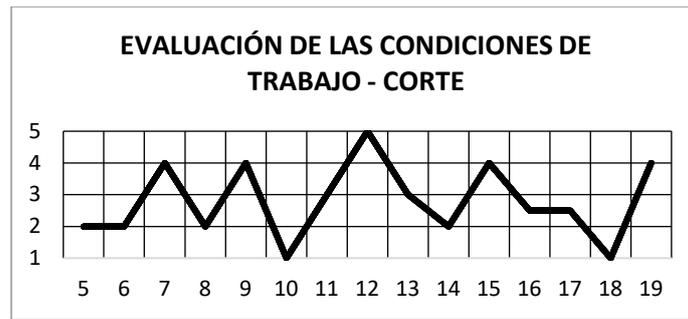


Tabla 3: Método Renault para el área de confección

Criterio	Nivel		Confección	Global
A	5	Seguridad	2	2
B	6	Ambiente térmico	4	5
	7	Ambiente sonoro	5	
	8	Iluminación artificial	2	
	9	Vibraciones	5	
	10	Higiene ambiental	1	
	11	Aspecto del puesto	2	
C	12	Postura principal	4,5	3,75
	13	Postura más desfavorable	3	
	14	Esfuerzo de trabajo	1	
	15	Postura de trabajo	5	
	16	Esfuerzo de manutención	2	
	17	Postura de manutención	4	
D	18	Operaciones mentales	2,5	3,5
	19	Nivel de atención	3,5	



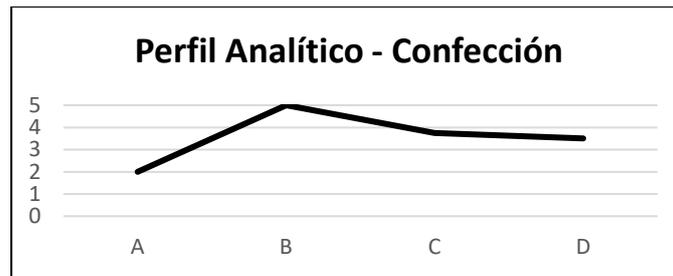
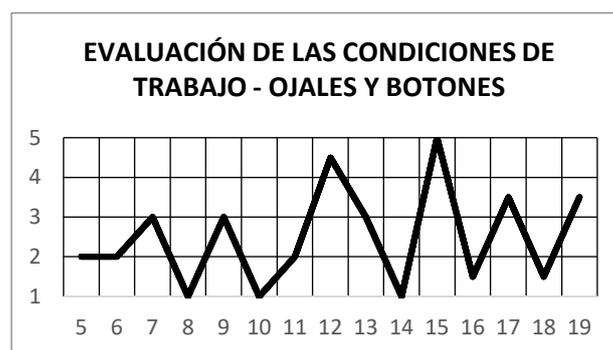


Tabla 4: Método Renault para el área de ojales y botones

Criterio	Nivel		Ojales y Botones	Global
A	5	Seguridad	2	2
B	6	Ambiente térmico	2	3
	7	Ambiente sonoro	3	
	8	Iluminación artificial	1	
	9	Vibraciones	3	
	10	Higiene ambiental	1	
	11	Aspecto del puesto	2	
C	12	Postura principal	4,5	3,25
	13	Postura más desfavorable	3	
	14	Esfuerzo de trabajo	1	
	15	Postura de trabajo	5	
	16	Esfuerzo de manutención	1,5	
	17	Postura de manutención	3,5	
D	18	Operaciones mentales	1,5	5,5
	19	Nivel de atención	3,5	



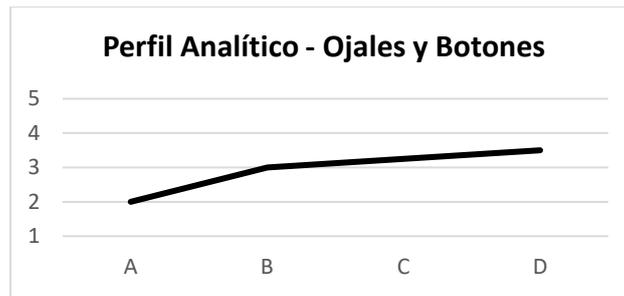


Tabla 5: Método Renault para el área de bordado

Criterio	Nivel		Bordado	Global
A	5	Seguridad	2	2
B	6	Ambiente térmico	1	3
	7	Ambiente sonoro	3	
	8	Iluminación artificial	1	
	9	Vibraciones	3	
	10	Higiene ambiental	1	
	11	Aspecto del puesto	1	
C	12	Postura principal	3	2,38
	13	Postura más desfavorable	2	
	14	Esfuerzo de trabajo	1	
	15	Postura de trabajo	3	
	16	Esfuerzo de manutención	1	
	17	Postura de manutención	2,75	
D	18	Operaciones mentales	1	2,5
	19	Nivel de atención	2,5	

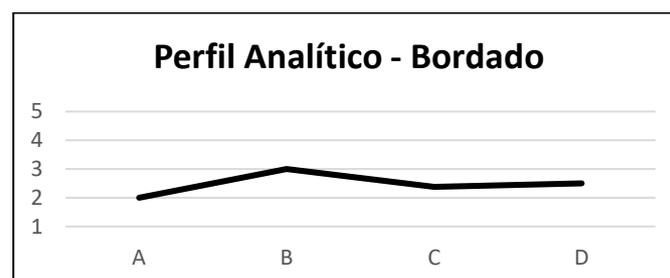
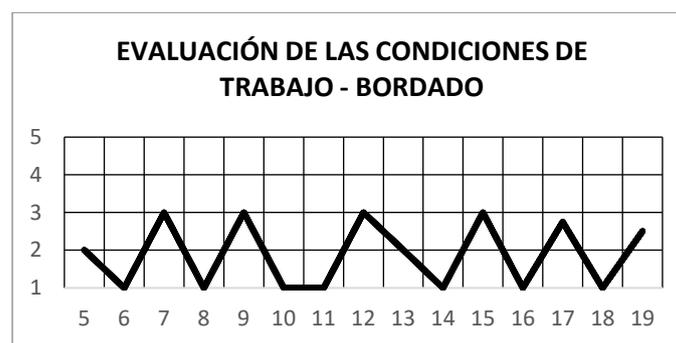


Tabla 6: Método Renault para el área de planchado

Grupo	Nivel	Criterio	Planchado	Global
A	5	Seguridad	2	2
B	6	Ambiente térmico	5	5
	7	Ambiente sonoro	3	
	8	Iluminación artificial	2	
	9	Vibraciones	1	
	10	Higiene ambiental	1	
	11	Aspecto del puesto	1	
C	12	Postura principal	4,5	2,88
	13	Postura más desfavorable	3,5	
	14	Esfuerzo de trabajo	3	
	15	Postura de trabajo	5	
	16	Esfuerzo de manutención	2	
	17	Postura de manutención	3,75	
D	18	Operaciones mentales	2,5	2,5
	19	Nivel de atención	2,5	

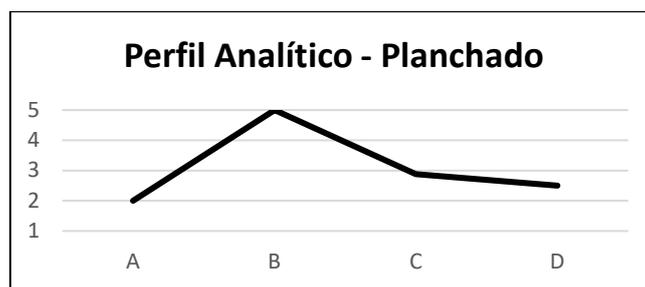


Tabla 7: Método Renault para el área de pulido y empaquetado

Grupo	Nivel	Criterio	Pulido y Empaquetado	Global
A	5	Seguridad	1	1
B	6	Ambiente térmico	2	4
	7	Ambiente sonoro	4	
	8	Iluminación artificial	2	

	9	Vibraciones	1	
	10	Higiene ambiental	1	
	11	Aspecto del puesto	2	
C	12	Postura principal	2,5	3
	13	Postura más desfavorable	2,5	
	14	Esfuerzo de trabajo	1	
	15	Postura de trabajo	2,5	
	16	Esfuerzo de manutención	1	
	17	Postura de manutención	3,5	
D	18	Operaciones mentales	3,5	4,5
	19	Nivel de atención	3,5	

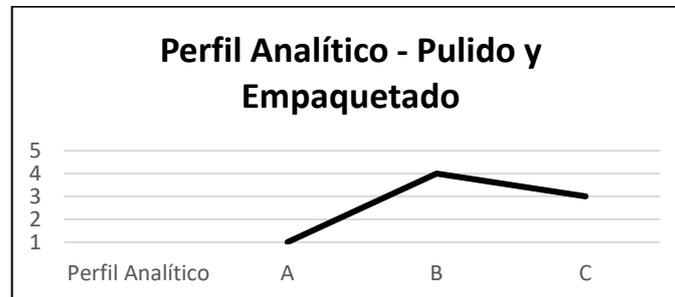


Tabla 8: Resultados por niveles - Método Renault

Nivel	Corte	Confección	Ojales y Botones	Bordado	Planchado	Pulido y Empaquetado
5	2	2	2	2	2	1
6	2	4	2	1	5	2
7	4	5	3	3	3	4
8	2	2	1	1	2	2
9	4	5	3	3	1	1
10	1	1	1	1	1	1
11	3	2	2	1	1	2
12	5	4,5	4,5	3	4,5	2,5
13	3	3	3	2	3,5	2,5
14	2	1	1	1	3	1
15	4	5	5	3	5	2,5
16	2,5	2	1,5	1	2	1
17	2,5	4	3,5	2,75	3,75	3,5
18	1	2,5	1,5	1	2,5	3,5
19	4	4	3,5	2,5	2,5	3,5

Tabla 9: Resumen por Criterio

	Criterios			
	A	B	C	D
Corte	2	4,5	2,13	4
Confección	2	5	3,75	3,5
Ojales y Botones	2	3	3,25	3,5
Bordado	2	3	2,38	2,5

Planchado	2	5	2,88	2,5
Producto Terminado	1	4	3	3,5

Tabla 10: Identificación áreas críticas

	Criterios				
	A	B	C	D	Promedio
Corte	2	4,5	2,13	4	3,16
Confección	2	5	3,75	3,5	3,56
Ojales y Botones	2	3	3,25	3,5	2,94
Bordado	2	3	2,38	2,5	2,47
Planchado	2	5	2,88	2,5	3,10
Producto Terminado	1	4	3	3,5	2,88

Tabla 11: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Deficiencia

Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Muy Deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se ha detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Tabla 12: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Exposición

Nivel de Exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Mejorable (M)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Tabla 13: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Probabilidad

Nivel de Probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con situación continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Tabla 14: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado – Daños Personales	Significado – Daños Materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema, difícil renovación
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema, compleja y costosa reparación.
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro del proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Tabla 15: Método Simplificado de Evaluación de Riesgos - Nivel de Riesgo

NI	NR	Significado
I	4000-600	Situación Crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Tabla 16: Resultados Área de Corte con el Método Simplificado de Evaluación de Riesgos

Criterio	Nivel	ND		NE			NC	NR		NI
		M	2	EC	4	8		25	200	
Seguridad	Máquinas y Equipos	M	2	EC	4	8	G	25	200	2
	Herramientas	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
	Espacio de Trabajo	D	6	EC	4	24	G	25	600	1
	Manipulación y Transporte	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
	Electricidad	B	-	EE	1	1	MG	60	60	3
	Incendios	M	2	-	-	2	MG	60	120	3
	Ruido	MD	10	EC	4	40	MG	60	2400	1

Contaminantes Ambientales	Vibraciones	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
Ambiente de Trabajo	Iluminación	D	6	EC	4	24	G	25	600	1
	Ambiente térmico	M	2	EC	4	8	L	10	80	3
Carga Física	Fatiga física	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
	Ergonomía del puesto	MD	10	EO	2	20	G	25	500	2
	Carga mental	M	2	EO	2	4	L	10	40	3
	Ritmo de trabajo	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
Equipo de Protección Personal	Casco	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gafas	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
	Protectores auditivos	MD	10	EF	3	30	MG	60	1800	1
	Mandil	B	-	EC	4	4	L	10	40	3
	Guantes	MD	10	EF	3	30	MG	60	1800	1
	Faja - Cinturón	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Botas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mascarilla	B	-	EC	4	4	MG	60	240	2

Tabla 17: Resultados Área de Confección con el Método Simplificado de Evaluación de Riesgos

Criterio	Nivel	ND		NE		NP	NC	NR		NI
Seguridad	Máquinas y Equipos	M	2	EC	4	8	G	25	200	2
	Herramientas	D	6	EF	3	18	L	10	180	2
	Espacio de Trabajo	D	6	EC	4	24	G	25	600	1
	Manipulación y Transporte	M	2	EO	2	4	L	10	40	3
	Electricidad	M	2	EO	2	4	MG	60	240	2
	Incendios	M	2	-	-	2	MG	60	120	3
Contaminantes Ambientales	Ruido	MD	10	EC	4	40	MG	60	2400	1
	Vibraciones	D	6	EC	4	24	G	25	600	1
Ambiente de Trabajo	Iluminación	MD	10	EC	4	40	G	25	1000	1
	Ambiente térmico	D	6	EC	4	24	L	10	240	2
Carga Física	Fatiga física	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
	Ergonomía del puesto	MD	10	EC	4	40	G	25	1000	1
	Carga mental	D	6	EO	2	12	L	10	120	3
	Ritmo de trabajo	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
Equipo de Protección Personal	Casco	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gafas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Protectores auditivos	D	6	EC	4	24	MG	60	1440	1

	Mandil	B	-	EC	4	4	L	10	40	3
	Guantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Faja - Cinturón	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Botas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mascarilla	B	-	EC	4	4	MG	60	240	2

Tabla 18: Resultados Área de Planchado con el Método Simplificado de Evaluación de Riesgos

criterio	Nivel	ND	NE	NP	NC	NR	NI			
Seguridad	Máquinas y Equipos	M	2	EC	4	8	G	25	200	2
	Herramientas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Espacio de Trabajo	M	2	EC	4	8	G	25	200	2
	Manipulación y Transporte	B	-	EO	2	2	L	10	20	4
	Electricidad	M	2	EO	2	4	MG	60	240	2
	Incendios	M	2	-	-	2	MG	60	120	3
Contaminantes Ambientales	Ruido	D	6	EF	3	18	MG	60	1080	1
	Vibraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ambiente de Trabajo	Iluminación	D	6	EC	4	24	G	25	600	1
	Ambiente térmico	MD	10	EC	4	40	G	25	1000	1
Carga Física	Fatiga física	MD	10	EC	4	40	G	25	1000	1
	Ergonomía del puesto	D	6	EC	4	24	G	25	600	1
	Carga mental	M	2	EO	2	4	L	10	40	3
	Ritmo de trabajo	D	6	EF	3	18	G	25	450	2
Equipo de Protección Personal	Casco	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gafas	MD	10	EC	4	40	G	25	1000	1
	Protectores auditivos	MD	10	EO	2	20	G	25	500	2
	Mandil	B	-	EC	4	4	L	10	40	3
	Guantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Faja - Cinturón	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Botas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mascarilla	B	-	EC	4	4	MG	60	240	2

Tabla 19: Método de William Fine - Grado de Consecuencias

NC	Grado de Consecuencias
100	Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, gran quebranto de la actividad (daños superiores a 1'200.000)
50	Varias muertes (Daños 600.000 a 1'200.000)
25	Muerte (Daños entre 120.000 a 600.000)
15	Lesiones extremadamente graves, amputación, incapacidades permanentes (Daños entre 12.000 a 120.000)

5	Lesiones con baja (Daños ente 1.200 a 12.000)
1	Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños. (Hasta 1200)

Tabla 20: Método de William Fine - Grado de Exposición

NE	Grado de Exposición
10	Continuamente (o Muchas veces al día)
6	Frecuentemente (1vez al día)
3	Ocasionalmente (1 vez / semana – 1vez / mes)
2	Irregularmente (1 vez / semana – 1vez / año)
1	Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)
0,5	Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)

Tabla 21: Método de William Fine - Grado de Probabilidad

NP	Grado de Probabilidad
10	Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo.
6	Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible
3	Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible ha ocurrido
2	Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido
1	Coincidencia extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años
0,5	Coincidencia prácticamente imposible jamás ha ocurrido (posibilidad 1 en 1'000.000)

Tabla 22: Método de William Fine - Costo de Corrección

NC	Costo de Corrección
10	Si cuesta más de \$50.000
6	Si cuesta entre \$25.000 y \$50.000
4	Si cuesta entre \$10.000 y \$25.000
3	Si cuesta entre \$1.000 y \$10.000
2	Si cuesta entre \$100 y \$1.000
1	Si cuesta entre \$25 y \$100
0,5	Si cuesta menos de \$100

Tabla 23: Método de William Fine - Grado de Corrección

NC	Grado de Corrección
1	Si la eficacia de la corrección es del 100%
2	Corrección al 75%
3	Corrección entre el 50% y el 75%
4	Corrección entre el 25% y el 50%
6	Corrección de menos del 25%

Tabla 24: Resultados Método de William Fine

		C	E	P	GP
	Espacio de trabajo	5	10	3	150
Corte	Ruido	15	10	6	900
	Iluminación	15	10	6	900
	Protectores auditivos	15	10	6	900

	Guantes	15	10	10	1500
Confección	Ruido	15	10	6	900
	Vibración	15	10	0,5	75
	Iluminación	15	10	6	900
	Ergonomía del puesto	15	10	6	900
	Protectores auditivos	15	10	10	1500
Planchado	Ruido	5	10	0,5	25
	Iluminación	15	10	6	900
	Ergonomía del puesto	15	10	6	900
	Ambiente térmico	1	10	3	30
	Gafas	15	10	6	900

		Cantida d	Precio Unitario	Acción	Inversión
	Espacio de trabajo	1610 m2	\$ 18,00	Repotenciación de los pisos	\$28.994
Corte	Ruido	7	\$ 35,00	Orejas	\$245
	Iluminación	8	\$ 12,77	Focos	\$102,16
	Protectores auditivos	1	\$ 200,00	Capacitación EPP	\$200
	Guantes	7	\$ 89,00	Guantes malla metálica	\$623
Confección	Ruido	60	\$ 1,50	Tapones auditivos	\$90
	Vibración	64	\$ 132,00	Caucho de 15 mm antideslizante	\$8.448
	Iluminación	48	\$ 12,77	Focos	\$612,96
	Ergonomía del puesto	60	\$ 57,00	Sillas ergonómicas	\$3.420
	Protectores auditivos	1	\$ 200,00	Capacitación EPP	\$200
Planchado	Ruido	8	\$ 1,50	Tapones auditivos	\$12
	Iluminación	16	\$ 12,77	Focos	\$204,32
	Ergonomía del puesto	8	\$ 29,00	Sillas altas	\$232
	Ambiente térmico	8	\$ 10,00	Material algodón	\$80
	Gafas	8	\$ 20,00	Gafas anti empañó	\$160

		Inversión	CC	GC	JE	Justificación
	Espacio de trabajo	\$28.994	6	1	25	SI
Corte	Ruido	\$245	2	2	900	SI
	Iluminación	\$102,16	2	1	450	SI
	Protectores auditivos	\$200	2	1	450	SI
	Guantes	\$623	2	1	750	SI
Confección	Ruido	\$90	1	2	1800	SI
	Vibración	\$8.448	3	2	50	SI
	Iluminación	\$ 612,96	2	1	450	SI
	Ergonomía del puesto	\$ 3.420	3	2	600	SI
	Protectores auditivos	\$200	2	1	750	SI

Planchado	Ruido	\$12	1	2	50	SI
	Iluminación	\$204,32	2	1	450	SI
	Ergonomía del puesto	\$232	2	3	1350	SI
	Ambiente térmico	\$80	1	3	90	SI
	Gafas	\$160	2	1	450	SI

12. ANEXOS DE FIGURAS

Figura 1: Puntos de medición de luminosidad

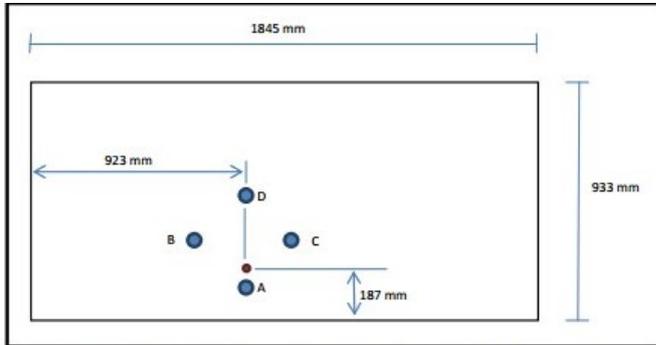


Figura 2: Organigrama de la empresa

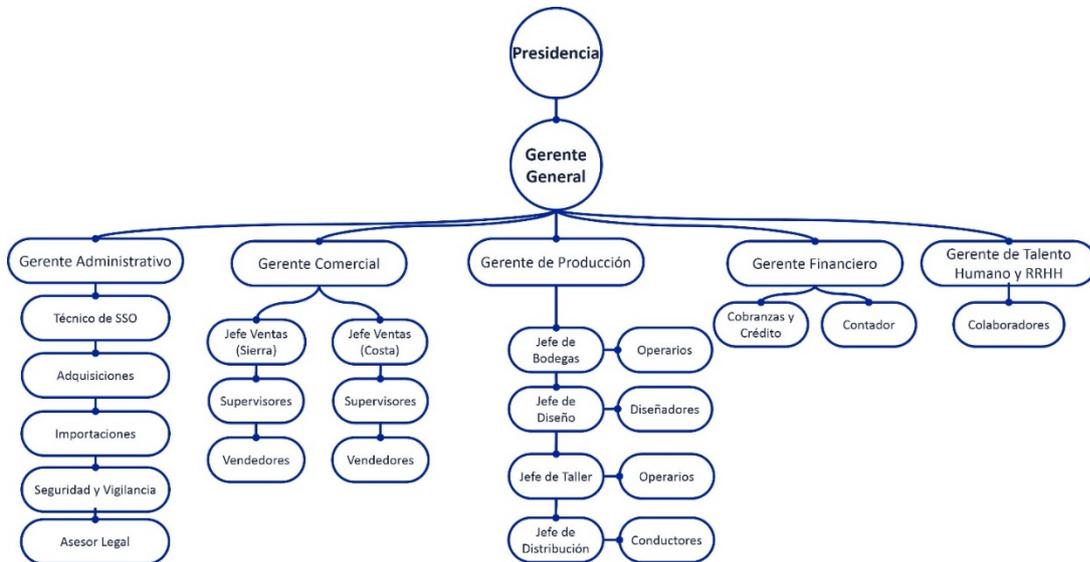


Figura 3: Flujograma de la empresa

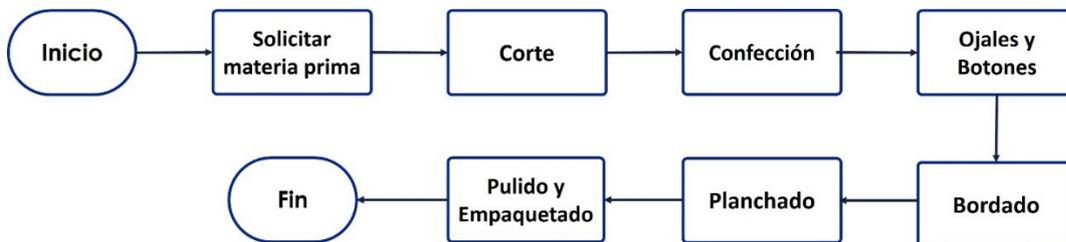


Figura 4: Estado actual de los pisos



Figura 5: Paredes de la empresa



Figura 6: Altura del Galpón



Figura 7: Luminosidad de la empresa



Figura 8: Estado de las máquinas



Figura 9: Estado del área de producción



Figura 10: Señalética de la empresa



Figura 11: Estado de la bodega de materias primas



Figura 12: Estado del área de corte



Figura 13: Estado del área de confección



Figura 14: Estado del área de ojales y botones



Figura 15: Estado del área de bordado



Figura 16: Estado del área de planchado



Figura 17: Estado del área de pulido y empaquetado



Figura 18: Estado de la bodega de productos terminados



Figura 19: Resultados Globales por Nivel

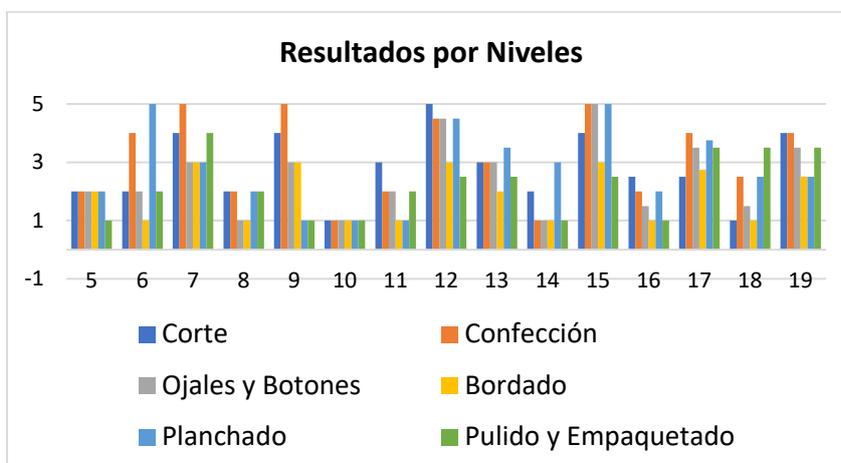


Figura 20: Perfil Analítico - Resultados Globales Área de Producción

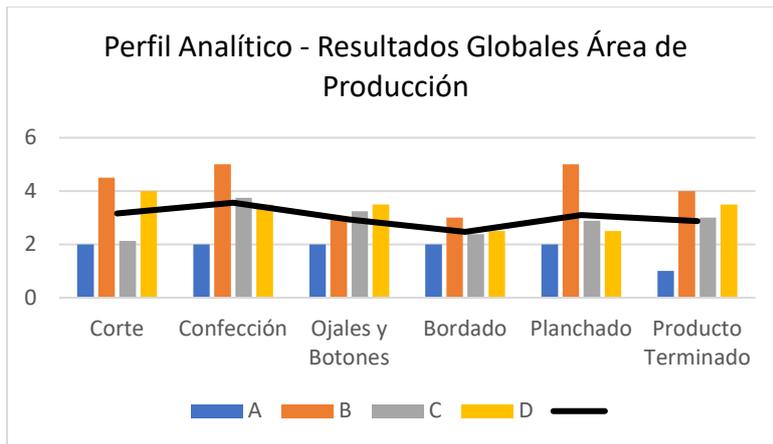


Figura 21: Implementación Área de Corte



Figura 22: Implementación Área de Confección



Figura 23: Implementación Área de Planchado

