

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Aplicación de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos
biomecánicos en la empresa confecciones Eslor

Silvia Carolina Galvis Bautista

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de ingeniero industrial

Director

Jonathan Morales Méndez

Universidad Santo Tomás

División de Ingenierías y Arquitectura

Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2017

Dedicatoria

Este documento va dedicado a Dios, mi familia y a Dani mi angelito de la guarda quien me abandono muy rápido pero me dejo gratos recuerdos. Infinitas gracias por el apoyo, por cada palabra de aliento y cada consejo porque me ayudaron a llegar lejos, a superarme y sobre todo a demostrarme a mí y al mundo entero que pude lograrlo.

Agradecimientos

A mi tutor Jonathan Morales quien me acompañó en todo el proceso de elaboración y desarrollo del documento.

A todos y cada uno de mis docentes quienes me dejaron grandes enseñanzas en cada una de las asignaturas impartidas en mi carrera, grandes consejos y lecciones de vida que hoy en día me hicieron una persona diferente.

Tabla de Contenido

1. Introducción	10
2. Descripción Del Problema	11
1.1 Pregunta De Investigación	18
2. Justificación	19
3. Objetivos	21
3.1 Objetivo General	21
3.2 Objetivos Específicos	21
4. Alcance	22
5. Marco Referencial	24
5.1 Marco Teórico	24
5.2 Marco Conceptual	37
5.3 Marco Legal	43
5.4 Marco Histórico	46
5.5 Estado Del Arte	48
6. Marco Metodológico	52
7. Resultados	55
7.1 Identificación de riesgos biomecánicos y ergonómicos de la Empresa	55
7.1.1 Descripción de procesos	55

7.1.2 Matriz de riesgos.....	67
7.1.3 Análisis de la matriz.....	71
7.2 Evaluación Ergonómica.....	72
7.2.1. Lista de Comprobación	72
7.2.2 Método de intervención – OCRA.....	115
7.3 Plan De Mejoramiento	150
8. Conclusiones	154
9. BIBLIOGRAFÍA	157
9.1 Bibliografía RefWorks	161

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Lista de comprobación para riesgos ergonómicos</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 2. Resultados de la lista comprobación para riesgos ergonómicos</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 3. Factor de Recuperación</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 4. Factor de Frecuencia</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 5. Factor Fuerza</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 6. Factor de posturas y Movimientos</i>	<i>122</i>
<i>Tabla 7. Factor de Riesgos Adicionales</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 8. Multiplicador de Duración</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 9. Calificación método OCRA – Área de corte y diseño</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 10. Calificación método OCRA – Área de ensamble</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 11. Calificación método OCRA – Área de terminados</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 12. Calificación método OCRA – Área de planchado</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 13. Valoración del método OCRA – Área de planchado</i>	<i>148</i>

Lista de figuras

<i>Figura 1. Total de afiliados por sectores económicos</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Tasa de enfermedades y accidentes laborales en el sector manufacturero</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3. Mapa Confecciones Eslor</i>	<i>23</i>
<i>Figura 4. Exhibidor productos Empresa confecciones Eslor</i>	<i>56</i>
<i>Figura 5. Organigrama</i>	<i>57</i>
<i>Figura 6. Procesos misionales</i>	<i>58</i>
<i>Figura 7. Diagrama de flujo para la elaboración de prendas</i>	<i>59</i>
<i>Figura 8. Área de corte CONFECCIONES ESLOR</i>	<i>60</i>
<i>Figura 9. Área de ensamble CONFECCIONES ESLOR</i>	<i>62</i>
<i>Figura 10. Área de terminados CONFECCIONES ESLOR</i>	<i>63</i>
<i>Figura 11. Área de planchado CONFECCIONES ESLOR</i>	<i>65</i>
<i>Figura 12. Matriz de identificación y valoración de riesgos y peligros</i>	<i>60,70</i>
<i>Figura 13. Gráfico de resultados en el área de herramientas manuales.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 14. Gráfico de resultados en el área de diseño del puesto de trabajo.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 15. Gráfico de resultados en el área de iluminación</i>	<i>106</i>
<i>Figura 16. Gráfico de resultados en el área de locales</i>	<i>107</i>
<i>Figura 17. Gráfico de resultados en el área de riesgos ambientales</i>	<i>108</i>
<i>Figura 18. Gráfico de resultados en el área de servicios higiénicos y locales de descanso.....</i>	<i>109</i>

<i>Figura 19. Gráfico de resultados en el área de protección personal</i>	<i>110</i>
<i>Figura 20. Gráfico de resultados en el área de organización del trabajo</i>	<i>111</i>
<i>Figura 21. Tabla para cálculo de observaciones</i>	<i>126</i>

1. Introducción

El desarrollo del proyecto de grado que se presenta a continuación permite identificar al lector los principales riesgos ergonómicos y biomecánicos existentes en el sector manufacturero, especialmente dentro del sector textil, además logra diseñar un plan de mejoramiento como consecuencia de los resultados obtenidos en la aplicación del método de evaluación ergonómica pertinente.

Inicialmente se profundiza en aspectos conceptuales, legales y metodológicos que serán de suma importancia dentro del desarrollo del mismo, haciendo referencia a la ampliación de teorías de tipo ergonómico y de cuidado laboral, conceptualización de leyes y normas vigentes, avances implícitos por la globalización, entre otros.

Posteriormente se reduce el campo de acción del proyecto para brindar el enfoque oportuno al sector textil, que resulta siendo nuestro nicho de investigación; allí se desarrolla y se evalúa cada una de las metodologías de trabajo implementadas logrando la construcción de un plan de mejoramiento enfocado en las debilidades reales del sector.

2. Descripción Del Problema

A través de los años y la historia del sector industrial en Colombia se han logrado observar grandes cambios y avances en las diferentes organizaciones, como consecuencia de la implementación de un sistema Empresarial ejercido por la globalización, gracias a esto, las Empresas han visto la gran necesidad de fortalecer los ambientes de trabajo, garantizando el bienestar social, mental y físico de sus colaboradores. Esto se debe a la visualización del empleado como parte funcional y primordial en el cumplimiento de las labores y los objetivos de las compañías.

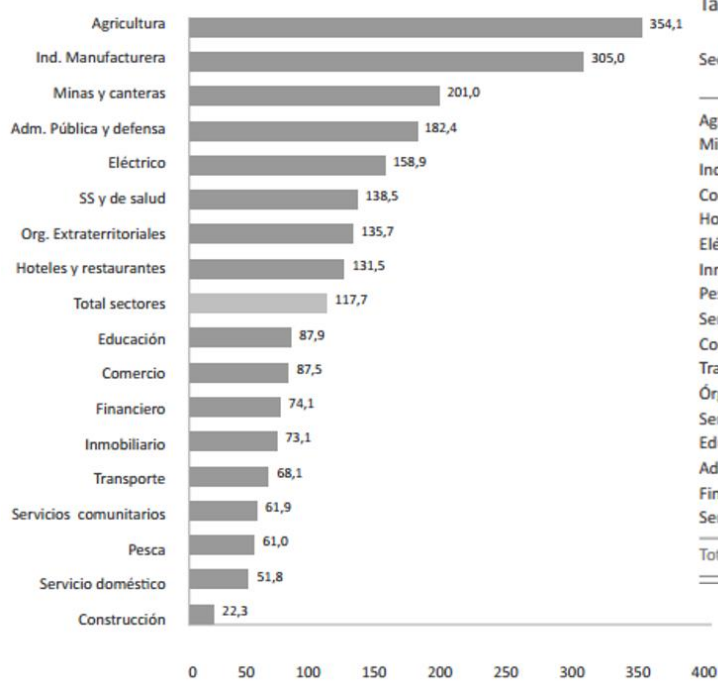
En las siguientes ilustraciones se observa el total de afiliados a riesgos laborales en los diferentes sectores económicos existentes en Colombia y de igual manera se observa el total de accidentes y enfermedades laborales halladas en el estudio realizado por FASECOLDA

Número de trabajadores afiliados a riesgos laborales por sector económico

Sector de la Economía	2010		2011		2012	
	Trabajadores	Trabajadores	Variación	Trabajadores	Variación	Trabajadores
Inmobiliario	1.937.477	2.147.502	10,8%	2.182.443	1,6%	
Comercio	801.557	894.399	11,6%	928.377	3,8%	
Industria manufacturera	790.515	874.054	10,6%	909.167	4,0%	
Construcción	619.119	957.900	54,7%	904.863	-5,5%	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	432.202	491.541	13,7%	540.587	10,0%	
Servicios comunitarios, sociales y personales	399.660	464.172	16,1%	471.974	1,7%	
Servicios sociales y de salud	369.844	400.495	8,3%	443.962	10,9%	
Administración pública y defensa	281.057	317.086	12,8%	388.752	22,6%	
Educación	266.119	286.247	7,6%	314.083	9,7%	
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	267.949	297.709	11,1%	294.826	-1,0%	
Financiero	233.291	244.848	5,0%	257.669	5,2%	
Hoteles y restaurantes	121.029	146.600	21,1%	152.090	3,7%	
Minas y canteras	129.133	151.942	17,7%	150.772	-0,8%	
Servicio doméstico	122.745	121.744	-0,8%	90.799	-25,4%	
Eléctrico, gas y agua	45.885	51.996	13,3%	59.156	13,8%	
Pesca	2.884	3.214	11,4%	3.280	2,1%	
Órganos extraterritoriales	323	368	13,9%	737	100,3%	
Total	6.820.789	7.851.817	15,1%	8.093.537	3,1%	

Figura 1. Total de afiliados por sectores económicos. Adaptado de Fasecolda, 2012 [1]

Tasa de enfermedades laborales calificadas por cada 100.000 trabajadores, año 2012



Tasa de accidentalidad por sector económico, año 2012

Sector	Tasa de accidentalidad por cada 100 trabajadores
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	16,61
Minas y canteras	15,46
Industria manufacturera	11,43
Construcción	10,44
Hoteles y restaurantes	10,01
Eléctrico, gas y agua	8,50
Inmobiliario	6,83
Pesca	6,80
Servicios sociales y de salud	6,63
Comercio	6,21
Transporte	5,67
Órganos extraterritoriales	4,88
Servicios comunitarios, sociales y personales	4,74
Educación	3,38
Administración pública y defensa	3,20
Financiero	1,96
Servicio doméstico	1,69
Total	7,54

Figura 2. Tasa de enfermedades y accidentes laborales en el sector manufacturero.

Adaptado de Fasecolda, 2012 [1]

Actualmente cada ente económico en los diferentes sectores de la economía nacional ha diseñado e implementado diversas alternativas direccionadas a optimizar las condiciones laborales de todos sus colaboradores con el objetivo de mejorar el funcionamiento interno y así, establecer y sostener un medio ambiente de trabajo seguro y sano, logrando a su vez un mayor aprovechamiento de sus recursos, una mayor calidad en las labores diarias y un reconocimiento especial en el sector industrial en cuanto a la reducción de accidentes y enfermedades laborales.

Durante el desarrollo de dichos programas se han logrado identificar los principales riesgos ocasionados en las labores productivas para los diferentes sectores referentes en la

economía nacional, los cuales son categorizados de la siguiente manera: riesgos ergonómicos, psicosociales y de organización del trabajo [2]

➤ Condiciones generales en el entorno de trabajo (remuneración a destajo y frecuentes sistemas de producción en cadena), Tareas monótonas y repetitivas, ciclos cortos, Patologías esqueleto musculares, especialmente de miembro superior, Posturas forzadas y mantenidas durante largos periodos, Alteraciones columna vertebral (especialmente cervical, Uso repetitivo de pedales, Subcontratación, turnos. [2]

Además, para que la práctica en materia de Salud y Seguridad laboral logre cumplir todos sus objetivos, se hace necesario la colaboración y la participación de todo el personal que integra la Empresa teniendo en cuenta cuestiones relativas a la medicina laboral, la formación, la seguridad técnica, la ergonomía, la psicología y la higiene industrial entendiéndose como la ciencia de la anticipación, identificación, evaluación y control de los riesgos que se originan o se relacionan con el lugar de trabajo, los cuales pueden colocar en riesgo la salud y el bienestar de los trabajadores y la comunidad en general [3].

Gracias a los grandes avances presentados en el campo de la Seguridad Industrial hoy en día se conocen normas legales y teorías aplicables a todas las Empresas del territorio nacional, dentro de las cuales se encontró:

El Método Rula creado por el Dr. Lynn McAtamney y el profesor E. Nigel Corlett de la universidad de Nottingham en Inglaterra, publicado en el año 1993. [4] Cuyo objetivo es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. [5]

Al igual se conoce que el Método Reba toma como punto de partida el método anterior, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión de evaluación de las extremidades inferiores y la evaluación de desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural, dinámica y estática. [6]

Por otro lado, el Método Owas desarrollado en el año 1977 por un grupo de ergónomos, ingenieros y trabajadores de Finlandia. Este método permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo, a diferencia de otros métodos de evaluación, Owas valora de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. [7]

Otra de las teorías aplicables al campo de la ergonomía es El Método Lest diseñado por F. Guéland, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang. Pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de forma más objetiva y global, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva. [8]

Por último, el Método Jsi (Job Strain Index) desarrollado por Moore y Garg en el departamento de medicina preventiva del Medical College en el año de 1995 que permite evaluar el riesgo a desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano- muñeca, por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo. [9]

Una de las leyes vigentes en Colombia es la NTC 5254 DE 2006, GESTIÓN DEL RIESGO: Esta metodología cuenta con una serie de etapas y actividades a desarrollar las cuales

están diseñadas para determinar el mejor camino a emprender con el fin de mitigar los riesgos presentes en una organización, y que permita desarrollar los medios y controles necesarios para evitar su reaparición. [10]

De igual forma se encuentra la guía GTC 45 DE 2010: proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en Seguridad y Salud en el trabajo en el cual las organizaciones podrán ajustar estos lineamientos a sus necesidades, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos. [11]

Por último, la norma básica de la ergonomía RM 375-2008-TR estipulada por OIT, en la cual el empleador tiene como atribución definir, concretar, coordinar, dirigir, supervisar y evaluar la política de higiene y seguridad ocupacional, además de establecer las normas en prevención y protección contra riesgos ocupacionales. [12]

El desarrollo de la Seguridad y Salud en el trabajo ha desarrollado temáticas de interés general para todos los sectores de la economía, abarcando una gran cantidad de estudios, proyectos, herramientas y planes de mejora con la premisa de beneficiar las condiciones laborales de los trabajadores y contribuir a la optimización de las tareas realizadas diariamente, dentro de los proyectos mencionados como herramienta de mejora encontramos:

El trabajo de grado realizado por Sandra Valderrama Ángel, estudiante de la Universidad Industrial de Santander ubicada en la ciudad de Bucaramanga, denominado “*intervención ergonómica para el mejoramiento de las condiciones laborales en la División de publicaciones de la UIS*”. Tiene por objetivo identificar, analizar y proponer una solución a la problemática que afecta la división de publicaciones, aplicando métodos de evaluación

ergonómica como “laboratorio de economía y sociología del trabajo” (LETS) y el “sistema para el análisis del trabajo” (O.W.A.S), el cual permite realizar una intervención ergonómica pertinente. [13]

El proyecto realizado en la universidad Santo Tomas ubicada en la ciudad de Bucaramanga por Lorena Sandoval Sarmiento denominado “*Elaboración de programas de vigilancia epidemiológica de ergonomía de puestos de trabajo administrativos y manipulación de cargas en el área de reparación para la Empresa B. A. F & ASOCIADOS LTDA*”. Distinguido por la elaboración de programas de vigilancia epidemiológica para ergonomía de puestos de trabajo y manipulación de cargas en la Empresa, B.A.F. & ASOCIADOS LTDA., identificando, evaluando e interviniendo los factores de riesgo en las áreas administrativas y de reparación a través de la recolección sistemática, continua y oportuna de información con el fin de prevenir enfermedades profesionales en los trabajadores de la Empresa. [14].

Como se menciona en el artículo “*la importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud*” publicado en el libro de APUD, E., & MEYER, F, La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. La ergonomía es una multidisciplinar preocupada de la adaptación del trabajo al hombre. Su desarrollo es reciente en nuestro medio, existiendo una gran necesidad de que los profesionales del área de la salud incorporen criterios ergonómicos en sus actividades, ya que en el mundo moderno existe un conjunto de patologías que pueden ser desencadenadas o agravadas por el trabajo. En estos casos, los tratamientos no son efectivos si no se corrigen las causas que los generan. El artículo presenta una visión conceptual de ergonomía, sus objetivos, campos de acción y los aspectos fisiológicos, psicológicos, biomecánicos, ambientales y organizacionales que la sustentan, destacando su carácter

multidisciplinario. Se analiza también sus proyecciones y su utilidad tanto en la adaptación de métodos tradicionales de trabajo como en las tecnologías del futuro.[59]

Por ultimo cabe mencionar la investigación realizada acerca de la “*Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo*” la cual tiene como objetivo general proporcionar métodos efectivos que ayuden a las industrias a minimizar y corregir los riesgos presentes en los diversos puestos de trabajo. La ergonomía tiene como finalidad adecuar la relación hombre-máquina-entorno a través de herramientas enfocadas a determinar las condiciones existentes en las actividades laborables presentes en las industrias tales como: el método LEST y RULA, las cuales son aplicaciones que contribuyen a determinar los riesgos que afecten la calidad de vida del trabajador y las incidencias en el desarrollo de los procesos industriales. Esta investigación ha requerido una revisión de análisis documental y de campo. La Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) regula las condiciones aceptables que debe presentar los puestos de trabajo, es por ello, que al aplicar los métodos las industrias podrán adecuar el desarrollo de los procesos a las normas establecidas, generando beneficios como: aumentar la calidad de vida del trabajador, mejorar la producción, disminuir las enfermedades ocupacionales y los costos de la Empresa.[60]

En este orden de ideas se logra identificar que la Empresa CONFECIONES ESLOR presenta dificultades en aspectos relacionados en la Seguridad y Salud en el trabajo, principalmente al no contar con una metodología para evitar el riesgo biomecánico y ergonómico que atenta contra la integridad física del personal, además se generan perjuicios legales como consecuencia del incumplimiento en la normativa que exige a las organizaciones

otorgar a sus empleados condiciones óptimas para el desempeño de cada una de sus actividades diarias.

Es importante exponer que para brindar un aporte efectivo a la actual problemática de la Empresa CONFECIONES ESLOR se debe regir bajo los lineamientos legales y teóricos que existen en materia de biomecánica y ergonomía, para lo cual se considera indispensable realizar un estudio de Biomecánica Ocupacional, mediante la aplicación de métodos y análisis cuantitativos donde se logre identificar y evaluar los riesgos a los cuales se exponen los operarios del área de producción a fin de lograr un ambiente sano, seguro, confiable y eficiente.

1.1 Pregunta De Investigación

De acuerdo a la estructura general que presenta la Empresa CONFECIONES ESLOR, la pregunta de investigación que surge para contrarrestar este panorama es ¿Cuál es el impacto y los beneficios que genera el diseño de un plan de mejora referente a los riesgos biomecánicos en los puestos de trabajo?

2. Justificación

En la actualidad para las organizaciones resulta cada vez más importante asegurar la salud de sus colaboradores, por lo cual se desarrollan con más frecuencia diversos programas estipulados en el sistema de gestión de Seguridad y Salud. Dichos programas están orientados a la prevención y promoción de la salud desde múltiples perspectivas; el hecho de mejorar el entorno de trabajo en una Empresa ayuda a incrementar la eficiencia en las actividades laborales; teniendo como punto de partida el cumplimiento de las leyes que regulan la seguridad en las organizaciones.

Desde la perspectiva ergonómica es importante analizar la forma en la que el cuerpo se mueve dentro de su entorno y en el desempeño de tareas específicas, siendo una práctica de uso común en el lugar de trabajo. Con el presente proyecto se busca establecer medidas de control a los factores de riesgos que presenta la Empresa generando satisfacción en entornos globales:

Desde la perspectiva Empresarial:

- Se cumplirá con las normas de seguridad en el trabajo y así la Empresa disminuya la presencia de accidentes, preservando la integridad del trabajador y controlando los riesgos que pueden presentar los operarios al realizar sus actividades.
- Minimización y prevención de los riesgos existentes en los puestos de trabajo, logrando obtener un ajuste adecuado entre las habilidades del trabajador y las demandas de la labor; logrando optimizar la productividad y la satisfacción.

Desde la perspectiva social:

➤ Las mejoras que se implementarían en seguridad industrial, generando un ambiente laboral digno y garantizando el bienestar y clima laboral para los operarios, clientes y proveedores.

Desde la perspectiva académica:

➤ Con la aplicación del estudio ergonómico para la Empresa CONFECCIONES ESLOR, el estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomas tendrá la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su proceso de formación profesional, y además la posibilidad de enfrentar un entorno laboral real con la responsabilidad de diseñar un plan de mejoramiento en la identificación y prevención de riesgos.

En este orden de ideas el beneficio central del proyecto para el desempeño diario de la Empresa será la prevención, control y reducción de los riesgos existentes en los puestos de trabajo junto con un diseño ergonómico acorde a las condiciones y labores asignadas, teniendo en cuenta las características de la población, la adaptación del espacio, las posturas de trabajo, el espacio libre, la interferencia de las partes del cuerpo, el campo visual, la fuerza del trabajador, el estrés biomecánico, entre otros aspectos como los organizativos.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Realizar un estudio ergonómico en la Empresa de CONFECCIONES ESLOR ubicada en la ciudad de Bucaramanga en cada uno de sus puestos de trabajo aplicando conceptos adquiridos en la academia con fundamento en las leyes colombianas vigentes en la materia.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgos a los que están expuestos los trabajadores en sus puestos de trabajo y sus respectivas consecuencias en la Empresa de CONFECCIONES ESLOR ubicada en la ciudad de Bucaramanga.
- Analizar los riesgos ergonómicos y biomecánicos encontrados en la Empresa de CONFECCIONES ESLOR con el fin de llevar a cabo la mitigación de los mismos por medio de acciones preventivas.
- Diseñar un plan de mejora en las condiciones laborales ofrecidas al personal de la Empresa CONFECCIONES ESLOR ubicada en la ciudad de Bucaramanga.

4. Alcance

El alcance propuesto para la realización del proyecto en CONFECCIONES ESLOR, es la implementación de un estudio ergonómico que involucre la identificación de riesgos biomecánicos y ergonómicos con su respectiva documentación, análisis y planteamiento de mejoras para cada uno de los puestos de trabajo en las diversas áreas de la entidad según la normatividad vigente.

La Empresa CONFECCIONES ESLOR se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga en el sector Norte, exactamente en la Calle 31 N° 28 - 60B del barrio la Aurora, hoy en día cuenta con 7 trabajadores distribuidos en las diversas áreas productivas y administrativas. Su principal actividad económica es la elaboración y comercialización a nivel departamental de uniformes estudiantiles, Empresariales y médicos para las diferentes organizaciones e instituciones. Inicialmente se realizará un diagnóstico de riesgos ergonómicos y biomecánicos con sus respectivas baterías, validadas para la identificación de riesgos inmersos de forma directa e indirecta en las condiciones laborales y los puestos de trabajo de cada trabajador junto con la colaboración de directivos y empleados; con la clara finalidad de controlar y reducir los riesgos detectados y garantizar la inclusión de la normatividad en vigencia en las diferentes actividades de prevención.

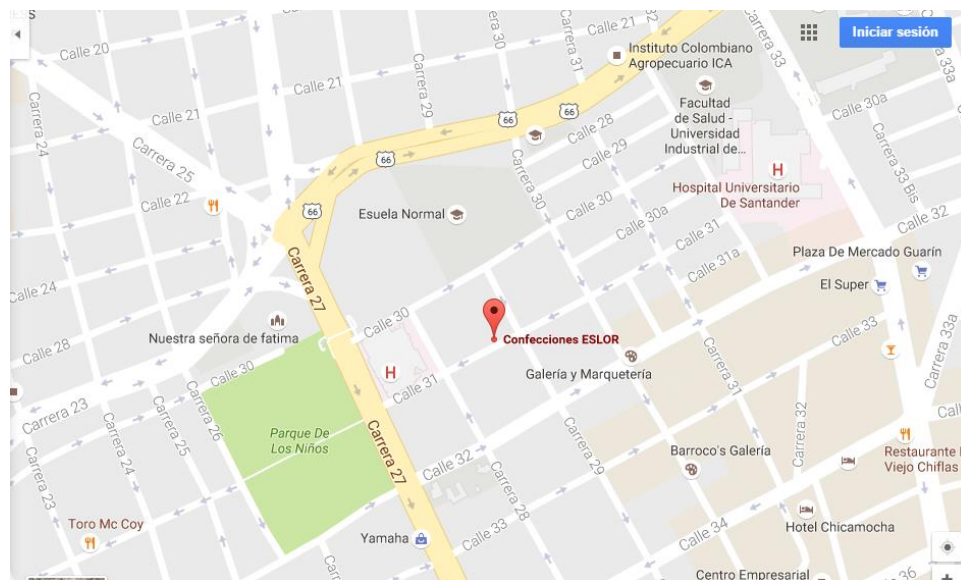


Figura 3. Mapa Confecciones Eslor. Adaptado de Google Maps

5. Marco Referencial

5.1 Marco Teórico

Dentro de las actividades principales de las organizaciones del sector productivo se deben incorporar las garantías necesarias para ofrecer ambientes laborales saludables a los empleados en cada área de trabajo, para ello es importante analizar detenidamente aquellas teorías que intervienen en dicho proceso.

Desde el entorno ocupacional la Biomecánica estudia al ser humano desde la perspectiva de las actividades que desempeña en su sitio de trabajo, donde se tienen en cuenta diversos aspectos como el lugar, las herramientas, la finalidad y los medios con que se van a realizar las labores diarias, además de mantener al trabajador libre de molestias y/o fatigas que comprometan su bienestar físico y mental adoptando un sitio de trabajo en condiciones favorables. Se infiere que la Biomecánica se ha convertido en uno de los temas de mayor importancia para evitar los riesgos que se relacionan con el ambiente laboral. [15]

En la actualidad la ergonomía se puede definir de la siguiente manera:

- Según la **Asociación Internacional de Ergonomía**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. [16]
- Según la **Asociación Española de Ergonomía**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos,

sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. [16]

Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal; ofreciendo una serie de ventajas como la optimización de los tiempos de producción, la disminución del índice accidentalidad y enfermedad laboral, las mejoras en los desempeños de labores repetitivas. [11]

En la década de años sesenta y con la aparición de los mapas de riesgo se logran observar los primeros esfuerzos encaminados a la preservación de la salud de los trabajadores y el control de los riesgos laborales, los cuales surgieron como una herramienta necesaria para proteger la salud laboral en las industrias de Italia, impulsada por el llamado movimiento de medicina sindical, el cual promovió una serie de actividades conjuntas de la mano del sector de la salud y los trabajadores. [11]

Es así que se originó un proceso de prevención de riesgos ocupacionales que tienen en cuenta el contexto laboral, es decir las condiciones concretas de trabajo y propone atacar cuatro elementos básicos: Las personas que realizan una actividad laboral., las actividades ejecutadas (tareas, operaciones), los medios de trabajo (materiales, equipos, máquinas) y el ambiente de trabajo (ambiente físico, ambiente químico, ambiente psicosocial) [11]

Dentro de los factores de riesgo asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos se encuentran los relacionados con la excesiva carga postural, debido a que si se adoptan posturas inadecuadas de forma continua o repetida en el trabajo se puede generar la fatiga, la cual, puede ocasionar problemas de salud.

Existen diferentes métodos que facilitan la evaluación del riesgo relacionados a la carga postural diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o en conjunto, tales como:

El Método Rula evalúa las posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, frecuencia o desviación respecto a la posición neutra. [4]

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B que comprende las piernas, el tronco y el cuello. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticos. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. [4]

En resumen, el procedimiento para aplicar el método RULA puede resumirse en los siguientes pasos: en primer lugar se debe determinar los ciclos de trabajo y observar al

trabajador durante varios de estos ciclos, si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares con el fin de Seleccionar las posturas que se evaluarán, es decir aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra. [4]

Luego se determinará si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho, para tomar los datos angulares requeridos, puede tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones; con lo cual se determinarán las puntuaciones para cada parte del cuerpo empleando la tabla correspondiente a cada miembro. [4]

Por último se obtendrán las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el nivel de actuación; Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones y rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario Y En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora. [4]

Por otro lado, el Método Reba Permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. [6]

El procedimiento para aplicar el método REBA puede resumirse en los siguientes pasos: primero se debe determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos, si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares., para seleccionar las posturas que se evaluarán, es decir aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra. [6]

Posteriormente se determinará si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho para así poder tomar los datos angulares requeridos, pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones y determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo empleando la tabla correspondiente a cada miembro, con el objetivo de obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el nivel de actuación [6]

En caso de ser necesario se determinará qué tipo de medidas deben adoptarse, revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones, y así poder rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario. [6]

El Método Owas Permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como Rula o Reba, que valoran posturas individuales, Owas se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, Owas proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que Owas, a pesar

de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural. [7]

El procedimiento para aplicar el método Owas puede resumirse en los siguientes pasos:

En primer lugar, se debe determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multi-fase). Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación multifase, para así poder establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas. Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos. [7]

Con el propósito de lograr determinar la frecuencia de observación o muestreo, indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos, y realizar la Observación y registro de posturas, observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase. [7]

La codificación de las posturas observadas, a cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro. El cálculo de la Categoría de riesgo de cada postura, a partir de su Categoría de riesgo se identificará aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. [7]

Debidamente se procederá a realizar el cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro, se calculará el porcentaje de cada

posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas y el Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa. Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea. [7]

Para así determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias, en caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método Owas para comprobar la efectividad de la mejora [7]

El Método Lest Desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), y pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva. [8]

El método es de carácter global considerando cada aspecto del puesto de trabajo de manera general. No se profundiza en cada uno de esos aspectos, si no que se obtiene una primera valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos. El objetivo es, según los autores, evaluar el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que pueden tener repercusión tanto sobre la salud como sobre la vida personal de los trabajadores. Antes de la aplicación del método deben haberse considerado y resuelto los riesgos laborales referentes a la Seguridad e Higiene en el Trabajo dado que no son contemplados por el método. [8]

La información que es preciso recoger para aplicar el método tiene un doble carácter objetivo-subjetivo. Por un lado, se emplean variables cuantitativas como la temperatura o el nivel sonoro, y por otra, es necesario recoger la opinión del trabajador respecto a la labor que

realiza en el puesto para valorar la carga mental o los aspectos psicosociales del mismo. Es pues necesaria la participación en la evaluación del personal implicado [8]

A pesar de tratarse de un método general no puede aplicarse a la evaluación de cualquier tipo de puesto. En principio el método se desarrolló para valorar las condiciones laborales de puestos de trabajo fijos del sector industrial, en los que el grado de cualificación necesario para su desempeño es bajo. Algunas partes del método (ambiente físico, postura, carga física...) pueden ser empleadas para evaluar puestos con un nivel de cualificación mayor del sector industrial o servicios, siempre y cuando el lugar de trabajo y las condiciones ambientales permanezcan constantes. [8]

Para determinar el diagnóstico el método considera 16 variables agrupadas en 5 aspectos (dimensiones): entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas. Buscando la facilidad de aplicación, la versión del método implementada en Ergonautas es una simplificación que considera 14 de las 16 variables, permitiendo así eliminar algunos de los datos solicitados en la guía de observación de difícil obtención. Las variables simplificadas son ambiente térmico, ambiente luminoso, ruido, vibraciones, atención y complejidad. [8]

El Método JSI es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el

riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables a medir por el evaluador son: *la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo.* [9]

Las variables y puntuaciones empleadas se derivan de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Tratan de valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización. Las variables *intensidad del esfuerzo* y *postura mano-muñeca* tratan de valorar el esfuerzo físico, mientras que el resto miden la carga psicológica a través de la duración de la tarea y el tiempo de descanso. Las variables que miden el esfuerzo físico valoran tanto la intensidad del esfuerzo como la carga derivada a la realización del esfuerzo en posturas alejadas de la posición neutra del sistema mano-muñeca. El método permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca, por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo. [9]

La aplicación del método comienza con la determinación de cada una de las tareas realizadas por el trabajador y la duración de los ciclos de trabajo. Conocidas las tareas que se evaluarán se observará cada una de ellas dando el valor adecuado a las seis variables que propone el método. Una vez valoradas se calcularán los factores multiplicadores de la ecuación para cada tarea mediante las tablas correspondientes. Conocido el valor de los factores se calculará el Strain Index de cada tarea como el producto de los mismos. [9]

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente: en primer lugar, se determinarán los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos y así seleccionar las tareas que se evaluarán y el tiempo de observación necesario (generalmente se hace coincidir con el tiempo de ciclo). [9]

Al igual se debe determinar el valor de los multiplicadores de la ecuación de acuerdo a los valores de cada variable, para obtener el valor del JSI y determinar la existencia de riesgos y revisar las puntuaciones para determinar dónde es necesario aplicar correcciones y por último se realizará una evaluación de las puntuaciones para determinar dónde es necesario aplicar correcciones. [9]

Es así como surgieron metodologías específicas bajo el principio básico de la existencia de riesgos en cualquier actividad humana y orientadas hacia la seguridad, higiene, ergonomía, aspectos psicosociales o relaciones entre sí, dentro de ellas se encuentra la NTC 5254 y la GTC 45 las cuales son las recientes normas y guías respectivamente emitidas y avaladas por el ICONTEC para el tema de gestión de riesgo e identificación de peligros y valoración de riesgos. Por lo anterior se considera primordial y de gran relevancia revisar, los aspectos y componentes más importantes de la NTC 5254 y la GTC 45 versión 2010 que nos servirán en este proyecto como modelo a seguir.

la NTC 5254 de 2006, gestión del riesgo, es una metodología que cuenta con una serie de etapas y actividades a desarrollar las cuales están diseñadas para determinar el mejor camino a emprender con el fin de mitigar los riesgos presentes en una organización, y que permita desarrollar los medios y controles necesarios para evitar su reaparición, esta norma es aplicable a cualquier organización y cualquier tipo de actividad, pues su interés se basa en el control de

riesgos, los cuales están presentes en toda actividad y si se entiende como riesgo cualquier posibilidad de afectar los objetivos y metas propuestos, podemos comprender la importancia de la utilización de esta metodología para la mitigación y control de los riesgos laborales. Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se muestra las etapas o subprocesos a desarrollar dentro de la organización, para alcanzar dicho fin [17]:

- Establecimiento del contexto: Establecer el contexto interno y externo de la gestión del riesgo en el cual tendrá lugar el resto del proceso. [17]
- Comunicación y consulta: Comunicar y consultar con interesados internos y externos según corresponda en cada etapa del proceso de administración de riesgos y concerniendo al proceso como un todo. [17]
- Identificación de los riesgos: Identificar qué, por qué y cómo pueden surgir las cosas como base para análisis posterior. [17]
- Análisis de los riesgos: Determinar los controles existentes y analizar riesgos en términos de consecuencias y probabilidades en el contexto de esos controles. El análisis debería considerar el rango de consecuencias potenciales y cuán probable es que ocurran esas consecuencias. Consecuencias y probabilidades pueden ser combinadas para producir un nivel estimado de riesgo [17]
- Evaluación de los riesgos: Comparar niveles estimados de riesgos contra los criterios preestablecidos. [17]
- Tratamiento de los riesgos: Aceptar y monitorear los riesgos de baja prioridad. Para otros riesgos, desarrollar e implementar un plan de administración específico que incluya consideraciones de fondeo, reduciendo pérdidas potenciales [17]

➤ Monitoreo y revisión: Es necesario monitorear la eficacia de todas las etapas del proceso de gestión del riesgo. Esto es importante para la mejora continua. [17]

Estos siete pasos describen el proceso y las actividades a seguir dentro de una Empresa para minimizar la posibilidad de que ocurra un suceso que pueda afectar a una o más personas en detrimento de los objetivos y metas trazados por la Empresa. [17]

La GTC45 de 2010, guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, esta guía proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Las organizaciones podrán ajustar estos lineamientos a sus necesidades, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos. [18]

Los aspectos para tener en cuenta al desarrollar la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos Para que la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos sean útiles en la práctica, las organizaciones deberían [18]:

➤ Designar un miembro de la organización y proveer los recursos necesarios para promover y gestionar la actividad. [18]

➤ Tener en cuenta la legislación vigente y otros requisitos. [18]

➤ Consultar con las partes interesadas pertinentes, comunicarles lo que se ha planificado hacer y obtener sus comentarios y compromisos. [18]

➤ Determinar las necesidades de entrenamiento del personal o grupos de trabajo para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos e implementar un programa adecuado para satisfacerlas. [18]

- Documentar los resultados de la valoración. [18]
- Realizar evaluaciones higiénicas y/o monitoreos biológicos, si se requiere. [18]
- Tener en cuenta los cambios en los procesos administrativos y productivos, procedimientos, personal, instalaciones, requisitos legales y otros. [18]
- Tener en cuenta las estadísticas de incidentes ocurridos y consultar información de gremios u organismos de referencia en el tema. [18]

ACTIVIDADES PARA IDENTIFICAR LOS PELIGROS Y VALORAR LOS RIESGOS

- Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos. [18]
- Definir el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos. [18]
- Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos. [18]
- Identificar los peligros: incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado. [18]
- Identificar los controles existentes: relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro. [18]
- Valorar riesgo [18]

5.2 Marco Conceptual

Para el desarrollo del presente proyecto resulta de vital importancia la conceptualización de aquellos términos claves en el área de la Salud y Seguridad en el trabajo, iniciando con los términos macros y abarcando entre ellos los términos específicos:

Ergonomía: Se entiende como la “ciencia del trabajo”, que elimina las barreras que se oponen a un trabajo humano seguro, productivo y de calidad mediante el adecuado ajuste de productos, tareas y ambientes a la persona. [19]

La Ergonomics Society, la define como “un enfoque que pone las necesidades y capacidades humanas como el foco del diseño de sistemas tecnológicos. Su propósito es asegurar que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, manteniendo los equipos y las tareas en acuerdo con las características humanas” [19].

Sin embargo, la definición más aceptada corresponde a la expuesta por la International Ergonomics Society, que caracteriza a la Ergonomía (o Factores Humanos) como: La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, Así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema. [19]

Ambiente de Trabajo: Conjunto de condiciones que rodean a la persona que trabaja y que directa o indirectamente influyen en la salud y vida del trabajador. [20]

Análisis de trabajo: Metodología utilizada en ergonomía para describir las actividades con el propósito de conocer las demandas que implican y compararlas con las capacidades humanas. [21]

Anatomía: Estudio de la estructura, situación y relaciones de las diferentes partes del cuerpo de los seres vivos. [21]

Capacidad de resistencia restante: Porcentaje del tiempo máximo de mantenimiento en que se puede permanecer continuamente en una postura de trabajo estática. [22]

Carga: Cualquier objeto susceptible de ser movido. [23]

Carga de trabajo: Conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. [23]

Carga física de trabajo: Conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral, y que, de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficiente para causar daño a la salud. [23]

Cervicalgia: El dolor cervical que afecta a la zona de la nuca y las vértebras cervicales y se puede extender hacia los hombros y los brazos. Los dolores que provienen de la zona de las vértebras cervicales se suelen agrupar bajo el término “síndrome cervical”. [23]

Condiciones de salud: Conjunto de variables objetivas y subjetivas de orden fisiológico y sociocultural que determinan o condiciona el perfil sociodemográfico y de morbi-mortalidad de la población trabajadora. Este diagnóstico se obtiene a través de un proceso de recopilación y análisis de la información sobre los perfiles socio-demográficos. [20]

Confort: Estado y disposición de los elementos que garantizan la satisfacción de necesidades físicas y mentales de los hombres. [21]

Contractura: Contracción continuada e involuntaria de un músculo y sus fibras, que provocan dolor y una alteración de su funcionamiento habitual. Esto impide que la sangre llegue a las células musculares y se acumulen toxinas, lo que hacen que las terminaciones nerviosas del músculo envíen señales al cerebro, provocando dolor [24]

Diagnóstico de condiciones de trabajo: Se obtiene a través de la elaboración y análisis del panorama de factores de riesgo y la participación directa de los trabajadores a través de instrumentos como el auto-reporte, encuestas, entre otros. [20]

Ergonomía ambiental: Estudia aquellos factores ambientales que afectan el confort laboral para que se ejecuten en condiciones de seguridad y no resulten nocivos a la salud. [21]

Ergonomía Cognitiva: Se refiere a procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, que afectan a las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. [21]

Ergonomía Correctiva: Rediseño o cambios parciales de objetos y puestos de trabajo debido a las inconsistencias que se presentan al interior de los sistemas de trabajo. [21]

Factores de Riesgo Biopsicosociales: Aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con el ambiente, la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que afectan el bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, así como al desarrollo del trabajo. [25]

Factores de Riesgo Disergonómico: Conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos. [25]

Fatiga: Consecuencia lógica del esfuerzo realizado, y debe estar dentro de unos límites que permitan al trabajador recuperarse después de una jornada de descanso. Este equilibrio se rompe si la actividad laboral exige al trabajador energía por encima de sus posibilidades, con el consiguiente riesgo para la salud. [25]

Fatiga de trabajo: Manifestación, mental o física, local o general, no patológica, de una tensión del trabajo excesiva, completamente reversible mediante el descanso. [25]

Higiene Postural: Cuidado en el manejo o posición del cuerpo. Posturas. [26]

Hiperextensión: Movimiento que excede la posición anatómica de una dirección opuesta a la flexión. [26]

Lumbalgia: Dolor localizado en la parte inferior o baja de la espalda, cuyo origen tiene que ver con la estructura musculo-esquelética de la columna vertebral. [27]

Manejo biomecánico: Análisis del movimiento del cuerpo. [20]

Manipulación manual de cargas: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso – lumbares, para los trabajadores. [20]

Medicina del trabajo: Conjunto de actividades de las ciencias de la salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores a través del mantenimiento y mejoramiento de las condiciones de salud. Estudia la relación salud- trabajo. [20]

Morbi – mortalidad: Proviene de la ciencia médica y que combina dos subconceptos como la morbilidad y la mortalidad. Podemos comenzar explicando que la morbilidad es la presencia de un determinado tipo de enfermedad en una población. La mortalidad, a su vez, es la estadística sobre las muertes en una población también determinada. Así, juntando ambos subconceptos podemos entender que la idea de morbimortalidad, más específica, significa en otras palabras aquellas enfermedades causantes de la muerte en determinadas poblaciones, espacios y tiempos. [28]

Osteoarticulares: Los trastornos osteoarticulares son una de las enfermedades más frecuentes en la actualidad. Estos trastornos se caracterizan por dos síntomas típicos que son el dolor y la impotencia funcional de alguna parte del aparato locomotor, en especial, de las articulaciones. [29]

Plano de trabajo: Es la altura en la que se desarrolla una tarea. Para trabajos de precisión se fija a la altura de los brazos con los puños entrelazados y, en cambio, para trabajos medianos demandantes de fuerza moderada se fija a la altura de los codos; asimismo, para trabajos demandantes de esfuerzo se fija a la altura de las muñecas. [21]

Posturas forzadas: Se definen como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. [21]

Postura de referencia: Postura en la que la persona está sentada o de pie, con el tronco erguido y sin rotarlo, los brazos cuelgan sueltos, y mantiene la mirada recia hacia delante a lo largo de la horizontal. [21]

Postura de trabajo estática: Postura de trabajo que se mantiene más de 4 s; esto se aplica a variaciones leves o inexistentes alrededor de un nivel de fuerza ejercida por los músculos y otras estructuras corporales. [21]

Puesto de trabajo: Trabajo total asignado a un trabajador individual, está constituido por un conjunto específico de funciones, deberes y responsabilidades. Supone en su titular ciertas aptitudes generales, ciertas capacidades concretas y ciertos conocimientos prácticos relacionados con las maneras internas de funcionar y con los modos externos de relacionarse. [20]

Riesgo Disergonómico: Entenderemos por riesgo disergonómico, aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico. [20]

Riesgo ergonómico: Son los factores de riesgo que involucran objetos, puesto de trabajo, máquinas y equipo. Estos son: Ruido, vibraciones, presiones anormales, iluminación, humedad, temperaturas extremas (calor y frío). [20]

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): Actividad multidisciplinaria dirigida a proteger y promover la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes, y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Además, procura generar y promover el trabajo sano y seguro, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo; realzar el bienestar físico, mental y social de los

trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo.
[30]

Tarea: Acto o secuencia de actos agrupados en el tiempo, destinados a contribuir a un resultado final específico, para el alcance de un objetivo. [31]

Tendinitis: Es la inflamación, irritación e hinchazón de un tendón, la estructura fibrosa que une el músculo con el hueso. En muchos casos, también se presenta tendinitis (degeneración del tendón). [31]

Trastorno músculo esquelético: Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.
[32]

5.3 Marco Legal

Dentro del marco de la legislación colombiana los estudios de la ergonomía en los diferentes puestos de trabajo son deficientes, por ende, las Empresas se han visto obligadas en adoptar leyes, decretos o resoluciones de países pertenecientes o la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y la OISS (Organización Iberoamericana de la Seguridad Social) con el objetivo de fortalecer los requerimientos legales para los diversos entes económicos del país y garantizar a sus empleados condiciones de trabajo seguras, mitigando riesgos que puedan ocasionar enfermedades o accidentes de tipo laboral. Dentro de las cuales destacamos:

➤ **NTC 5254 DE 2006, GESTIÓN DEL RIESGO:** Esta metodología cuenta con una serie de etapas y actividades a desarrollar las cuales están diseñadas para determinar el mejor camino a emprender con el fin de mitigar los riesgos presentes en una organización, y que permita desarrollar los medios y controles necesarios para evitar su reaparición. [17]

➤ **GTC 45 DE 2010:** Proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en Seguridad y Salud en el trabajo en el cual las organizaciones podrán ajustar estos lineamientos a sus necesidades, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos. [18]

➤ **NTC 3955 DEFINICIÓN Y CONCEPTOS ERGONÓMICOS** Da a conocer los conceptos básicos para la aplicación de la terminología de la ergonomía en cualquier población, región, Empresa, grupo de trabajo, y comunidad académica e investigativa en Colombia. Todas las poblaciones, regiones, Empresas, comunidades académicas o investigativas en el país deben ajustarse a los conceptos mínimos establecidos en la presente norma. [21].

➤ **NTC 5723 EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS** Establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas en el lugar de trabajo. Esta norma suministra información a quienes están involucrados en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, tareas y productos para el trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular. [22].

➤ **NTC 5655 PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO ERGONÓMICO DE SISTEMAS DE TRABAJO** Establece los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes. En ella se describe una aproximación integrada al diseño de estos sistemas, en el

que se contempla la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad. [25].

➤ **RM 3752008-TR NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGONÓMICO** Establece los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionar bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficiencia y productividad Empresarial. [33].

➤ **SERIE ISO 11228, LAS NORMAS 11228-1, 11228-2, 11228-3** tratan sobre los criterios y factores de riesgo ergonómicos y de valoración de la actividad física que comporta el levantamiento y transporte manual de cargas, empuje y tracción de cargas y los movimientos repetitivos, estas normas cubren el 90% de la problemática que tienen los trabajadores operativos que no están sometidos a una rutina sedentaria de oficina y son la guía para prevenir los trastornos musculoesqueléticos y los daños derivados de la actividad física a lo largo de los años laborales. [34].

➤ **RESOLUCIÓN NO. 001016 DEL 31 DE MARZO DE 1989:** Art 11 - Punto 2: identifica los agentes de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales, ergonómicos, mecánicos, eléctricos, locativos y otros agentes contaminantes, mediante inspecciones periódicas a las áreas, frente de trabajo y equipos en general. [35].

5.4 Marco Histórico

Desde sus inicios, los seres humanos han ido cambiando sus hábitos y costumbres, haciendo uso de la fuerza y el conocimiento para intentar satisfacer sus propias necesidades y mejorar su estilo de vida.

En la prehistoria, los seres humanos conseguían los medios necesarios para sobrevivir mediante la caza y la recolección de frutos y sus derivados; con la aparición de la época medieval las personas se dedicaban a una labor específica, con la única finalidad de suplir sus necesidades personales y contribuir al pago de los impuestos presentes en dicha época.

Con el paso del tiempo se hacía necesario el dominio de conocimientos y la diferenciación de grupos sociales según su oficio, tales como los campesinos y los comerciantes. Gracias a esta nueva forma de organizar el trabajo nacen las jerarquías entre las distintas ocupaciones; sin embargo, una de las divisiones más importantes del trabajo ha sido la división entre quienes planean y quienes ejecutan el trabajo. [36]

La Revolución Industrial significó un cambio cualitativo y cuantitativo en las esferas económicas, sociales y culturales. La economía se transformó en un nuevo instrumento de comercio, pues la actividad industrial se trasladó al centro de la vida económica, es decir, el capitalismo industrial se impuso como forma de vida y los ingresos obtenidos del trabajo se convirtieron en un medio para poder consumir. [36]

Con la revolución industrial los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se multiplicaron, ya que apareció el maquinismo y la aplicación de la fuerza motriz a la industria.

Fue así como se vio la necesidad de proteger a los trabajadores de los riesgos profesionales.
[37]

Durante la edad moderna se perfecciona en los procesos tecnológicos, apareciendo nuevas ramas de la industria y nuevos tipos de factores contaminantes que afectan la salud de los trabajadores, pero también se caracteriza por la dignificación del trabajo. [37]

En una perspectiva local en nuestro país la protección de la salud en los trabajadores y la reglamentación de las obligaciones de los empleadores frente a sus prestaciones sociales aparece con la ley 57 del año 1915, antes de la creación de este marco legal los trabajadores eran sometidos a labores fuertes con horarios de trabajo extenuantes, escasa protección ante inminentes peligros durante su jornada de trabajo, poca retribución económica en mano de obra y desconocimiento de sus deberes y derechos; sin embargo fue el crecimiento de las economías de la época las que dieron paso a nuevas normas para mejorar sus condiciones de seguridad, salud e higiene; un claro ejemplo fue la aparición de enfermedades tropicales y de transmisión durante la construcción del canal de panamá. [37]

Conocer la historia de la salud ocupacional en Colombia permite entender la evolución de la legislación nacional y la creación de instituciones destinadas a la protección de la salud de los trabajadores. Pero quizás la mayor importancia estriba en que el conocer su historia podría servir para no repetir los errores del pasado. Desafortunadamente, en nuestro país, a pesar de disponer de una de las legislaciones más avanzadas sobre el tema, se siguen presentando críticas a la aplicación del sistema por su ineficiencia. Si observamos detenidamente la historia de la salud ocupacional a nivel mundial se puede observar una

constante lucha por las desigualdades entre los trabajadores y las entidades encargadas de velar y mantener la seguridad y la salud en las organizaciones. [38]

5.5 Estado Del Arte

Es importante establecer que en las organizaciones manufactureras, la presencia de aspectos ergonómicos y Biomecánicos son determinantes para constituir rigurosos análisis sobre el ritmo de trabajo de las personas; principalmente en los procesos donde se requiere la motricidad del ser humano, para ello la Biomecánica Ocupacional cuenta con una serie de aspectos metodológicos que ayudan a la implementación de mejoras mecanizadas utilizadas para el desarrollo organizacional, funcional y preventivo de las Empresas. [39]

El primer artículo utilizado para la elaboración del estado del arte es un estudio *de la ergonomía en los asientos del conductor en un auto*. En la cual se discute sobre el diseño del asiento del conductor desde el punto de vista de las causas de la fatiga producida en las jornadas laborales, para esto se tiene en cuenta aspectos como la biomecánica y el espacio de trabajo por medio del principio de la ergonomía. [40]

Su principal objetivo es la reducción de la fatiga generada al conductor. En términos de las teorías de ergonomía, se conoce que la parte lumbar soporta toda la masa del cuerpo humano, y resiste los movimientos realizados entre las cuales están las actividades de flexión entre otras. Por lo tanto, la parte lumbar es más factible a sufrir lesiones, n el diseño del asiento, debemos apoyar a los ocupantes con sentido de dependencia, sensación de sentirse en forma y sentido de la estabilidad lateral. En segundo lugar, el tiempo al cual es sometido el conductor a estar en una posición estática genera molestias en sus jornadas laborales. [40]

Este artículo nos permite evidenciar los beneficios obtenidos en los puestos de trabajo luego de la implementación de un diseño ergonómico, con el fin de brindar al trabajador condiciones óptimas para realizar sus labores y lograr la mitigación del riesgo y las lesiones que puede traer consigo una postura inadecuada, este estudio realizado nos sirve como fundamento a la realización de las mejoras en los puestos de trabajo ya que los empleados se están viendo afectados por las tareas repetitivas en las cuales la mayoría de ellas no cuentan con las posturas adecuadas.

El segundo artículo trata sobre las *mejoras en la ergonomía de las condiciones de trabajo, reduciendo los trastornos músculo-esqueléticos y la fatiga de los trabajadores de molienda de arroz*. Este estudio se realizó teniendo en cuenta que es una de las principales industrias que apoyan el cumplimiento de la autosuficiencia alimentaria a nivel nacional. [41]

Las condiciones de trabajo en el molino de arroz en general, prestan menos atención a los aspectos de diseño de la ergonomía, salud y seguridad, donde los empleados trabajan de pie, inclinados y con la cabeza abajo, al igual se evidencia el levantamiento constante de pesos. Esto genera el aumento de la fatiga y los trastornos musculoesqueléticos en el personal. Este estudio tiene como objetivo determinar las mejoras necesarias en las condiciones de trabajo con el fin de reducir los trastornos músculo-esqueléticos y la fatiga. [41]

La investigación fue realizada por un diseño experimental aleatorizado, donde se tomó una muestra de 30 trabajadores masculinos en el molino de arroz con un rango de edad 16 a 56 años, dividido en partes iguales para tener en cuenta los 15 sujetos en el grupo de control y los 20 en el grupo de tratamiento del arroz. La cantidad de reducción en trastornos musculoesqueléticos entre el grupo control y el grupo de tratamiento después de la actividad ascendió a 35,95 por ciento. De este estudio se puede concluir que la mejora de las condiciones

de trabajo con el enfoque ergonómica puede reducir la fatiga al 27,31 por ciento trastornos músculo-esqueléticos y por el 35,95 por ciento. [41]

Este estudio nos permite ver una herramienta para la identificación del porcentaje de trabajadores afectados, permitiendo una perspectiva cuantitativa del campo de la ergonomía y del diseño de los puestos de trabajo para el mejoramiento de las labores definidos para cada empleado de las diferentes áreas. Con los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que las diferentes Empresas de los sectores industriales que implementan un diseño ergonómico en sus áreas logran mayores resultados productivos y una reducción notoria de los efectos negativos de las malas posturas.

El tercer artículo habla acerca de una *Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo de la Industria Pesquera del Ecuador*, este artículo presenta los resultados de una evaluación ergonómica de puestos de trabajo de 10 Empresas del sector pesquero utilizando el método LEST. La investigación se desarrolló principalmente en Empresas empacadoras de atún y pescado las cuales fueron contactadas para la aplicación de un cuestionario que evalúa algunos aspectos ergonómicos como medio ambiente, carga física, carga mental entre otros. Luego de analizarlos resultados, el principal hallazgo fue que la carga física es uno de los aspectos que más contribuyen al cansancio y fatiga de los trabajadores de la industria pesquera. Además, se presentan recomendaciones para mejorar las condiciones de trabajo de estas Empresas.[61]

Este estudio nos permite visualizar la implementación de uno de los métodos establecidos para la identificación de los riesgos ergonómicos, con la cual se pretende determinar las condiciones que están afectando a los empleados con el fin de implementar un plan de mejora, este método es utilizado de manera general para el análisis de los diferentes factores de incidencia.

En cada uno de los trabajos realizados en los diferentes campos se logra observar los beneficios y los óptimos resultados obtenidos a la hora de aplicar un estudio ergonómico en cada una de las áreas requeridas por medio de planes de mejora, aunque la ergonomía no ha sido una ciencia muy explotada en las Empresas por falta de conocimientos sobre este campo a través de los años se han ido realizando estudios y avances con la finalidad de fortalecer las condiciones dignas de trabajo ofrecidas a los empleados.

6. Marco Metodológico

El método cuantitativo también conocido como investigación cuantitativa, empírico-analítico, racionalista o positivista es aquel que se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información y datos; este intenta especificar y delimitar la asociación o correlación, además de la fuerza de las variables, la generalización y objetivación de cada uno de los resultados obtenidos para deducir una población; y para esto se necesita una recaudación o acopio metódico u ordenado, y analizar toda la información numérica que se tiene. [42]

Este método es uno de los más utilizados por la ciencia, la informática, la matemática y como herramienta principal de las estadísticas. Es decir que los métodos cuantitativos utilizan valores cuantificables como porcentajes, magnitudes, tasas, costos entre muchos otros; entonces se puede declarar que las investigaciones cuantitativas, realizan preguntas netamente específicas. [42]

Para la realización del proyecto se llevará a cabo este tipo de investigación por medio de una lista de comprobación ergonómica la cual es una herramienta que tiene como objetivo principal contribuir a una aplicación sistemática de los principios ergonómicos. Pretende mejorar las condiciones de trabajo de una manera sencilla, a través de la mejora de la seguridad, la salud y la eficiencia

La lista de comprobación ergonómica nos permite realizar una identificación de los factores de riesgos existentes en cada uno de los puestos de trabajo por medio un análisis de diez áreas diferentes en las que la ergonomía influye en las condiciones de trabajo. Para cada área existen de 10 a 20 puntos de comprobación. En su totalidad la lista está formada por 128

puntos. Cada punto de comprobación indica una acción. Para cada una de las acciones se dan opciones y algunas indicaciones adicionales. [43]

El modo de empleo de la lista consta de los siguientes pasos: En primer lugar, se debe definir el área de trabajo que será inspeccionada. En el caso de una Empresa pequeña puede llegar a ser toda el área de trabajo para así conocer las características y factores más importantes del lugar de trabajo que se va a analizar, como, por ejemplo, los diferentes productos y procesos que se realizan, el número de trabajadores, los turnos, las pausas, las horas extras y cualquier problema o incidente que pueda existir en el lugar de trabajo. [43]

En segundo lugar, se debe utilizar la lista de comprobación para seleccionar y aplicar los puntos de comprobación que sean relevantes en el lugar de trabajo, con el fin de leer detenidamente cada ítem para saber cómo aplicarlo, en caso de duda, preguntar a los jefes o empleados y organizar un grupo de discusión empleando la lista de comprobación específica del usuario como material de referencia. Un grupo de personas puede examinar el lugar de trabajo para realizar un estudio de campo. [43]

En tercer lugar, se debe marcar en cada punto de comprobación, en el apartado "¿Propone alguna acción?", un "SÍ", si el punto de comprobación se está cumpliendo. Si piensa que debería cumplirse y no es así, marcar un "NO". Utilizar el apartado de Observaciones por si desea añadir alguna sugerencia o localización. Una vez terminado, volver a analizar los ítems marcados con "NO". Seleccionar aquellos cuyas mejoras parezcan más importantes y marcarlos como PRIORITARIO. [43]

Para la realización del plan de mejoramiento de los puestos de trabajos se hará uso de los datos obtenidos al final de la lista de comprobación con los cuales se determinarán los

riesgos más significativos de cada una de las áreas seleccionadas con el fin de proceder a realizar la selección del método adecuado para la mitigación de los peligros de exposición a los empleados existentes en la Empresa de CONFECIONES ESLOR y proceder a la elaboración de un diseño ergonómico para la mitigación de los riesgos encontrados.

7. Resultados

7.1 Identificación de riesgos biomecánicos y ergonómicos de la Empresa

7.1.1 Descripción de procesos

7.1.1.1 Generalidades de la Empresa.

➤ JORNADA LABORAL: los empleados cumplen la jornada laboral máxima establecida para Colombia, es decir un total de 48 horas laborales a la semana distribuidas en un horario de lunes a viernes de 8:00 A.M – 12:00 P.M. / 2:00 P.M. – 6:00 P.M y los días sábado de 8:00 A.M. – 12:00 P.M. / 2:00 P.M – 5:00 P.M.

➤ LABORES EXTRA ORDINARIAS: las horas extras o trabajo complementario se maneja de acuerdo a la demanda que se presente en las instalaciones de la Empresa por altas en la producción o entregables a entidades de control; como política general por cada empleado se permiten cinco horas extras semanales.

➤ PLANTILLA DE PERSONAL: Actualmente CONFECIONES ESLOR cuenta con una totalidad de ocho empleados directos e indirectos, las cuales están distribuidas de la siguiente forma: en el área administrativa un gerente general y un contador público que presta sus servicios por honorarios, pero sin presencia dentro de la compañía, para el área de producción cuenta con cuatro empleados permanentes y un empleado según temporada y para el área comercial un trabajador permanente.

➤ PRODUCTOS Y SERVICIOS: CONFECIONES ESLOR se encarga de la confección de uniformes escolares y dotaciones Empresariales e industriales, para su primera línea de producción se realizan uniformes de Diario, Gala y Educación Física para las diferentes instituciones de educación básica primaria, secundaria y profesional del área metropolitana, bien se conoce que la mayor temporada para esta producción se da a comienzos del año escolar,

para los siguientes meses se produce una menor cantidad, sin embargo al año se confeccionan aproximadamente 5.000 prendas escolares. Para el caso de las dotaciones, estas se dividen en dos grupos: uniformes médicos y uniformes Empresariales los cuales ofrecen diferentes alternativas que se ajustan a las necesidades del comprador, con telas y detalles especiales para las labores realizadas.



Figura 4. Exhibidor productos Empresa confecciones Eslor. Adaptado de CONFECCIONES ESLOR.

7.1.1.2 Estructura Organizacional

La estructura jerárquica utilizada por la Empresa se considera dinámica ya que establece relevancia en los aportes dados por cada uno de los empleados sin llegar a importar la labor que cada uno desempeña, esto con el objetivo de garantizar una mejor inclusión Empresarial que conlleve a un progreso y desarrollo organizacional continuo en cada uno de los procesos.

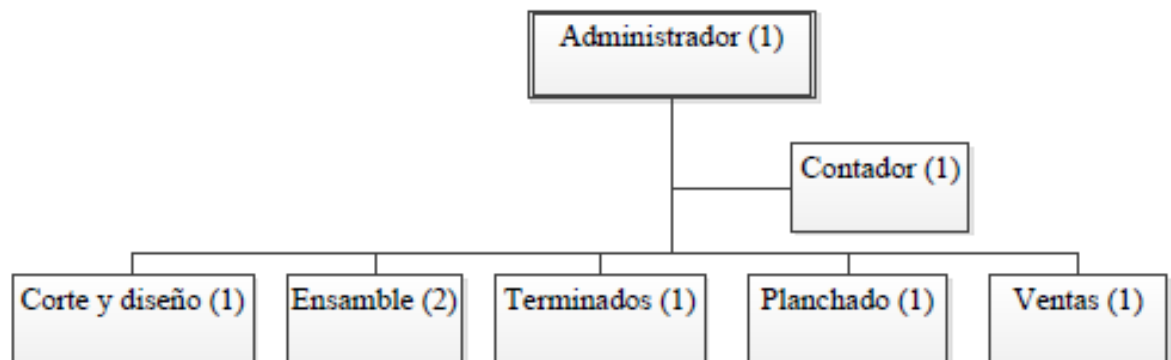


Figura 5. Organigrama. Adaptado de CONFECCIONES ESLOR

7.1.1.3 Mapas de procesos.

7.1.1.3.1 proceso misional.

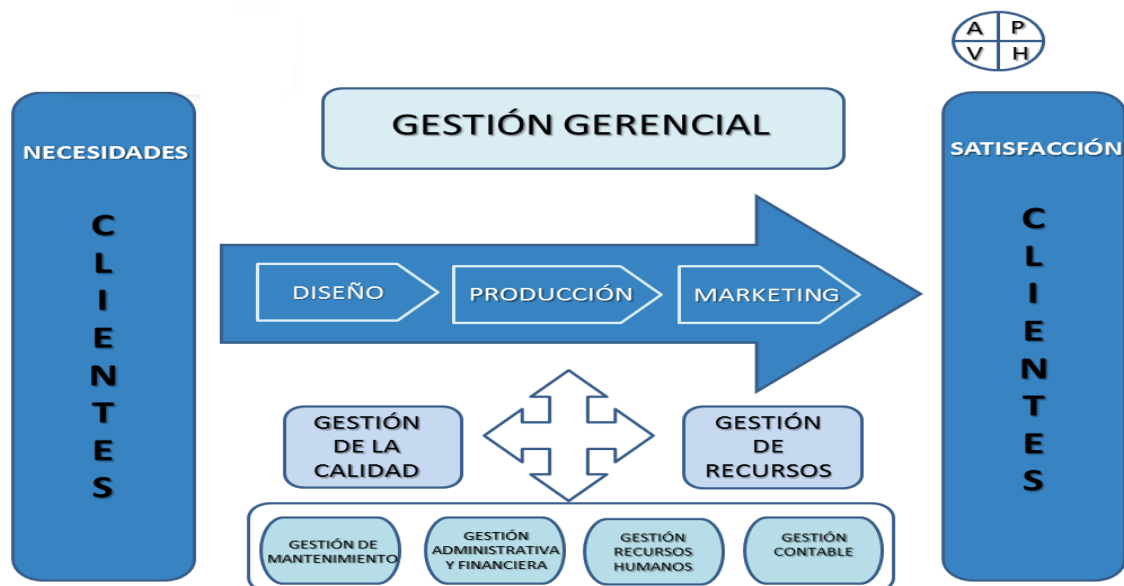


Figura 6. Procesos misionales. Adaptado de *CONFECIONES ESLOR*

7.1.1.3.2 diagrama de flujo

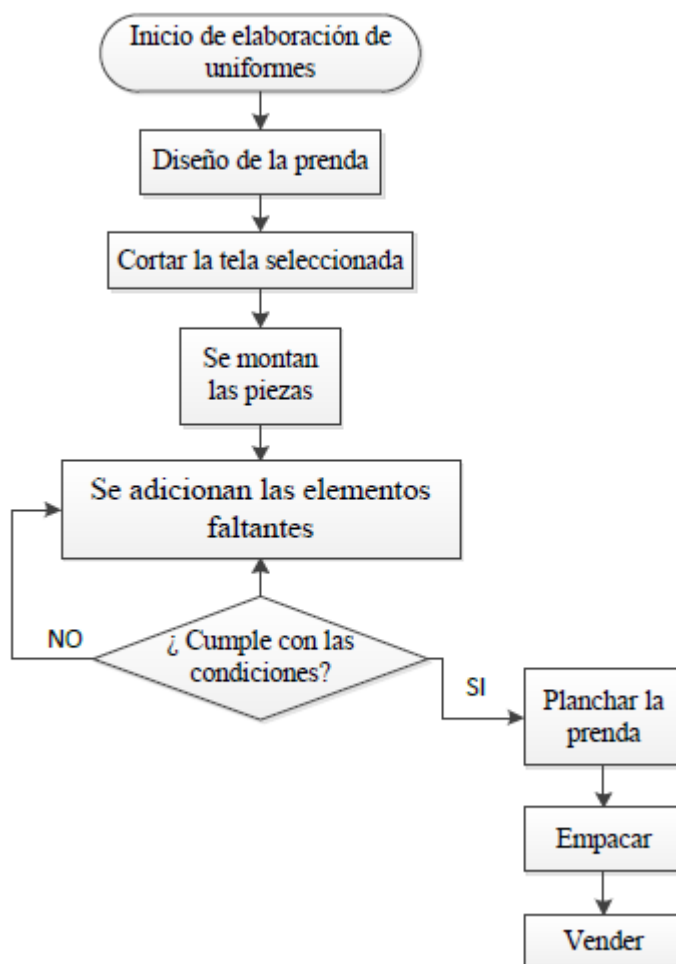


Figura 7. Diagrama de flujo para la elaboración de prendas. Adaptado por el autor

7.1.1.4 Descripción de los puestos de trabajo

7.1.1.4.1 zona de corte y diseño



Figura 8. Área de corte CONFECIONES ESLOR. Adaptado por el autor

➤ Tareas realizadas: esta es la etapa inicial del proceso de confección, es aquí donde se realiza el diseño y análisis de la orden de pedido a desarrollar. La primera acción hace énfasis en la limpieza de la mesa de trabajo y las herramientas a utilizar, antes de ejecutar la acción mencionada el encargado debe identificar la orden de producción para así determinar los requerimientos de materia prima y maquinaria, posteriormente se debe seleccionar la tela necesaria, analizar la cantidad de materia prima e identificar las medidas del trazo (talla). Después se procede a realizar el diseño extendiendo la tela para luego cortar la medida necesaria y hacer las capas deseadas de tela, montar el trazo y proceder a cortar.

➤ Herramientas: en este puesto de trabajo se requieren de papel manila o seda en caso de ser trazos pequeños, papeles craft para trazos de mayor medida, además de cortadores especiales, tijeras, reglas, escuadras, lápiz, telas, catálogo de telas y patrones de diseño.

➤ Personas a cargo: Uno

➤ Posibles riesgos: las labores realizadas en esta etapa y como consecuencia de su diversidad de movimientos corporales podría desarrollar los siguientes riesgos: incapacidad física, manejo inadecuado de materiales, posturas incorrectas de trabajo, movimientos repetitivos, trabajo de pie durante largos períodos, falta de iluminación, falta de orden y planificación y por último sobrecarga de las estanterías y fatiga visual.

➤ Descripción del área de trabajo: la zona de corte se encuentra ubicada en el primer piso de la Empresa, siendo el primer puesto de trabajo encontrado al momento de ingresar a la zona de producción. Sus medidas son de largo cuenta con 6,34 Mts y de ancho cuenta con 1, 84 Mts.

7.1.1.4.2 zona de ensamble



Figura 9. Área de ensamble CONFECCIONES ESLOR. Adaptado por el autor

- **Tareas realizadas:** En la segunda etapa del proceso de elaboración de la prenda se deben clasificar las partes previamente procesadas por tallas y estilos a realizar con el fin de seleccionar las agujas y los hilos necesarios para cumplir con la orden de producción, luego de haber seleccionado los implementos se procede a preparar la máquina para unir las partes y cocer según el artículo deseado cerrando las costuras.
- **Herramientas:** Para llevar a cabo las funciones realizadas en este puesto de trabajo se requiere de maquinaria especializada (maquinas planas y fileteadora), piezas de tela, hilos y tijeras
- **Personas a cargo:** Mínimo 2 Máximo 3 según temporada.

➤ Posibles riesgos: Las personas asignadas a este puesto están expuestas a los siguientes peligros: fatiga postural, fatiga visual, punzonamiento con las agujas, perforación las agujas, movimientos repetitivos de brazo, mano y muñecas.

➤ Descripción del área de trabajo: el área de ensamble se encuentra ubicada en el primer piso de la Empresa, ubicado al fondo de la zona de producción contando con las siguientes medidas: 3,55 Mts de largo y 3,20 Mts de ancho.

7.1.1.4.3 zona de terminados



Figura 10. Área de terminados CONFECCIONES ESLOR. Adaptado por el Autor

➤ Tareas realizadas: Esta etapa es la encargada de llevar a cabo los detalles de terminación y selección de prendas defectuosas (control de calidad), para esto se toman las prendas y se identifican que elementos hacen falta para así preparar la maquinaria deseada y

proceder a seleccionar los hilos necesarios para realizar los bordados, ojales o demás tareas correspondientes al terminado de la prenda, para lograr terminar la prenda y añadir la marquilla.

➤ Herramientas: En este puesto de trabajo se requieren las prendas ya ensambladas y maquinaria como encauchadora, bordadora digital, abotonadora, collarín y maquina manual para broches.

➤ Personas a cargo: Uno

➤ Posibles riesgos: el personal encargado de esta etapa del proceso puede ser propenso a los siguientes riesgos; fatiga postural, fatiga visual, punzonamiento con las agujas, perforación las agujas. Movimientos repetitivos de brazo, mano y muñecas.

➤ Descripción del área de trabajo: el área de terminados se encuentra ubicado en el primer piso de la Empresa, ubicado a mano derecha. Sus medidas son: 4,5 Mts de largo y 3,44 Mts.

7.1.1.4.4 zona de planchado y empaquetado



Figura 11. Área de planchado CONFECCIONES ESLOR. Adaptado por el Autor

- Tareas realizadas: Esta es la etapa final ya que en ella se elige la prenda y se procede a eliminar los residuos de hilo provenientes de las etapas de ensamble y terminado al igual en ella se plancha el producto final para posteriormente armar el uniforme requerido y se empaca respectivamente.
- Herramientas: como etapa final del proceso en este puesto de trabajo se requiere de la prenda terminada, una plancha, burrito para planchar y el empaque del producto
- Personas a cargo: Uno
- Posibles riesgos: los principales riesgos a los cuales está expuesta la empleada responsable de este proceso es el contacto con superficies calientes, exposición a vapores

calientes, peligros de origen eléctrico (instalaciones eléctricas defectuosas o inadecuadas), manejo inadecuado de materiales, Posturas incorrectas de trabajo, movimientos repetitivos y trabajo de pie durante largos períodos.

➤ Descripción del área de trabajo: el área de planchado se encuentra ubicado en el primer piso, siendo uno de los primeros puestos de trabajo encontrados, este se sitúa a mano izquierda con las siguientes medidas 2,60 Mts de largo y 98 Cm de ancho.

7.1.2 Matriz de riesgos.

La elaboración de esta matriz se basó en la Guía Técnica Colombiana GTC 45, la cual nos permite proporcionar directrices para la identificación de los peligros y a su vez emitir una valoración de los riesgos encontrados en el área de Seguridad y Salud en el trabajo.

Inicialmente se construyó realizando un análisis a cada uno de los procesos llevados a cabo por CONFECCIONES ESLOR, a su vez se detallaron cada una de las tareas realizadas con el fin de obtener un panorama más claro de las actividades, peligros y riesgos existentes en cada uno de ellos. Posteriormente se identificaba si la compañía contaba con algún control cuyo objetivo fuese la mitigación del mismo.

Luego de esto, se procede a emitir una valoración numérica basada en los rangos establecidos en la GTC 45, los valores seleccionados para cada caso se eligieron basados en la perspectiva de quien realizó la matriz de identificación y peligros (Autor del Documento). Con este valor se logró observar el nivel de aceptabilidad para así generar medidas de intervención logren la prevención y reducción de cada uno de ellos.



A continuación se detallan a fondo los parámetros para la realización de la matriz:

1. Identificar cada uno de los procesos existentes en las áreas de la Empresa.
2. Reconocer los lugares, actividades y tareas implicada en cada proceso.
3. Establecer si las tareas son rutinarias.
4. Identificar los posibles riesgos que se pueden ocasionar por la realización de la tarea.
5. Realizar la descripción y clasificación de riesgos con el fin de obtener un panorama claro que permita identificar los posibles efectos en los empleados.

6. Analizar los controles existentes en las instalaciones de la Empresa los cuales son utilizados para la mitigación y prevención de accidentes y enfermedades laborales causadas por los riesgos ya identificados, clasificándolos en controles de fuente, medio o individuo.
7. Realizar la evaluación de los riesgos para identificar las valoraciones de cada uno de ellos, evaluando factores como: nivel de deficiencia, nivel de exposición, nivel de probabilidad ($NP = ND * NE$), interpretación del nivel de probabilidad, nivel de consecuencia, nivel de riesgo (NR) e intervención y por último la interpretación del nivel de riesgo.
8. Hacer la respectiva valoración del riesgo y definir su aceptabilidad.
9. Establecer los criterios y controles, para esto se debe tener en cuenta el número de personas expuestas, su peor consecuencia y la existencia de requisitos legales asociados al riesgo que se desea prevenir.

Por último se deben construir las medidas de intervención entre las cuales encontramos las siguientes categorías: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, señalización, advertencia y equipos / elementos de protección personal. **VER**

ANEXO 1

	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONOMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACION DE RIESGOS BIOMECANICOS										
	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS										
	CONFECCIONES ESLOR										

PROCESO	ZONA/ LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA, SI o NO	PELIGRO			CONTROLES EXISTENTES		EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN								
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES (RIESGOS)	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NIÑO EXPUESTOS	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
ADMINISTRATIVO	Oficinas	Garantizar el adecuado funcionamiento de la empresa.	Controlar el ingreso y egreso de los materiales requeridos	SI	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarra, demandas, emociones, monotonía).	PSICOSOCIAL	Depresión, ansiedad, alteraciones del comportamiento, carga física, carga mental, carga psíquica, estrés, alteraciones cardiovasculares y gastrointestinales.	-	-	-	2	4	8	Medio	10	80	III	Aceptable	2				Capacitaciones para el manejo del estrés aboral y ejecución del programa de bienestar laboral.			
			Vigilar el ritmo de la producción mediante costos, informes y proyecciones.	NO				-	-	-																
OPERATIVO	Planta de operaciones	Corte y diseño.	Limpieza de la mesa de trabajo y herramientas.	SI	Exposición a posturas forzadas, incorrectas y movimientos repetitivos.	BIOMECANICO	Lesiones de los tendones, de espalda y neurovasculares; Lesiones osteomusculares y trastornos musculoesqueleticos.	-	-	-	10	2	20	Alto	25	500	II	No aceptable o Aceptable con control específico	4				Implementar pausas activas, realizar un diseño ergonómico del puesto de trabajo, mejores técnicas de trabajo.			
			Seleccionar la materia prima a utilizar.		Manipulación manual de cargas.	BIOMECANICO	Accidentes de trabajo, sobreesfuerzo, lesiones osteomusculares, traumas, contusiones y heridas.	-	-	-	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable							Ejercicios de estiramiento y pausas activas, capacitación en manipulación adecuada de cargas.	
			Realizar el diseño de la prenda a elaborar.		Exposición a posturas forzadas, incorrectas y movimientos repetitivos.	BIOMECANICO	Lesiones de los tendones, de espalda y neurovasculares; Lesiones osteomusculares y trastornos musculoesqueleticos.	-	-	-	6	4	24	Muy alto	25	600	I	No aceptable							Implementar pausas activas, realizar un diseño ergonómico del puesto de trabajo, mejores técnicas de trabajo.	
			Cortar los moldes.		Exposición a herramientas corto punzantes.	CONDICIONES DE SEGURIDAD	cortes.	-	-	-	6	4	24	Muy alto	10	240	II	No aceptable o Aceptable con control							Capacitación en cuidado de manos y cuerpo, auto reporte de condiciones inseguras.	Uso de EPP.
					Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas.	FISICO	Alteraciones vasculares y osteomusculares; Alteraciones del sistema digestivo, nervioso y circulatorio; Enfermedad de Reynaud.	-	-	-	6	4	24	Muy alto	25	600	I	No aceptable							Aislamiento elástico de las maquinas evitando la transmisión de las vibraciones.	Minimizar la intensidad de vibraciones.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN		APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS													ESLOR											
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS																										
CONFECCIONES ESLOR																										
PROCESO	ZONA/ LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN								
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES (RIESGOS)	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NR O EXISTENTES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
OPERATIVO	Planta de operaciones	Ensamble.	Clasificar los moldes, según la prenda a realizar.	SI	Exposición a posturas forzadas, incorrectas y movimientos repetitivos.	BIOMECANICO	Lesiones de los tendones, de espalda y neurovasculares; Lesiones osteomusculares y trastornos musculoesqueléticos.	-	-	-	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable	4				Implementar pausas activas, realizar un diseño ergonómico del puesto de trabajo, mejores técnicas de trabajo.			
			Seleccionar los hilos y las agujas a utilizar.	SI	Exposición a herramientas corto punzantes.	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Choques, golpes, atrapamientos, pinchazos, rasguños, heridas, traumas.	-	-	-	6	3	18	Alto	10	180	II	No aceptable o Aceptable con control específico					Capacitación en cuidado de manos y cuerpo, auto reporte de condiciones inseguras.	Uso de EPP.		
			Ensamblar la pieza.	SI	Exposición a ruidos intermitentes generados por las maquinas.	FISICO	Pérdida auditiva temporal o permanente y efectos extra-auditivos como el aumento de la presión arterial, sudoración o cambios de respiración.	-	-	-	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable					Aislar fuentes generadoras de ruido.	Realizar exámenes de ingreso, periódicos y de egreso; Capacitación en conservación auditiva.	Uso de EPP.	
			Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas.	SI	Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas.	FISICO	Alteraciones vasculares y osteomusculares; Alteraciones del sistema digestivo, nervioso y circulatorio; Enfermedad de Reynaud.	-	-	-	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable					Aislamiento elástico de las maquinas evitando la transmisión de las vibraciones.	Minimizar la intensidad de vibraciones.	Efectuar pausas aproximadamente a 10 minutos por cada hora de trabajo; Exámenes médicos ocupacionales.	Uso de EPP.
			Identificar los elementos faltantes en las prendas (marquillas, botones, ojales, bordados, cauchos, etc.)	SI	Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas.	FISICO	Alteraciones vasculares y osteomusculares; Alteraciones del sistema digestivo, nervioso y circulatorio; Enfermedad de Reynaud.	-	-	-	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable					Aislamiento elástico de las maquinas evitando la transmisión de las vibraciones.	Minimizar la intensidad de vibraciones.	Efectuar pausas aproximadamente a 10 minutos por cada hora de trabajo; Exámenes médicos ocupacionales.	Uso de EPP.
		Terminados.	Seleccionar los hilos y las agujas a utilizar.	SI	Exposición a herramientas corto punzantes.	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Choques, golpes, atrapamientos, pinchazos, rasguños, heridas, traumas.	-	-	-	6	3	18	Alto	10	180	II	No aceptable o Aceptable con control específico					Capacitación en cuidado de manos y cuerpo, auto reporte de condiciones inseguras.	Uso de EPP.		
			Eliminar los residuos de hilos y motas de las prendas elaboradas.	SI	Altas horas de pie	BIOMECANICO	Hinchazon de pies y piernas, tendinitis o talon de aquiles, varices, dolor en las articulaciones y problemas circulatorios.	-	-	-	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable					Pausas activas, Diseño ergonómico del puesto de trabajo y cumplimiento del plan de bienestar laboral.			
		COMERCIAL	Almacén	Ordenar la mercancía.	NO	Exposición a posturas forzadas, incorrectas y movimientos repetitivos.	BIOMECANICO	Lesiones de los tendones, de espalda y neurovasculares; Lesiones osteomusculares y trastornos musculoesqueléticos.	-	-	-	10	1	10	Alto	25	250	II		No aceptable o Aceptable con control específico	1				Implementar pausas activas, realizar un diseño ergonómico del puesto de trabajo, mejores técnicas de trabajo.	
				Atención al público.	SI	Altas horas de pie	BIOMECANICO	Hinchazon de pies y piernas, tendinitis o talon de Aquiles, varices, dolor en las articulaciones y problemas circulatorios.	-	-	-	10	4	40	Muy alto	10	400	II		No aceptable o Aceptable con control específico					Pausas activas, Diseño ergonómico del puesto de trabajo y cumplimiento del plan de bienestar laboral.	

Figura 12. Matriz de identificación y valoración de riesgos y peligros

7.1.3 Análisis de la matriz

El nivel de aceptabilidad de cada riesgo o peligro se selecciona teniendo en cuenta los valores resultantes de la categoría de la determinación del riesgo, la cual, nos permite tener una visión global del nivel donde se encuentra dicho resultado. Los niveles se han clasificado en tres categorías Riesgos prioritarios cuya acción en la mitigación debe ser realizada en un lapso de tiempo corto, ya que, sus consecuencias no se observaran inmediatamente pueden llegar a materializarse en un futuro y causar enfermedades de tipo laboral; y riesgos no prioritarios cuya acción no necesariamente debe ser inmediata pero se deben implementar controles de prevención.

7.1.2.1 Riesgos Prioritarios

➤ Biomecánico - Exposición a posturas forzadas, incorrectas y movimientos repetitivos.

7.1.2.2 Riesgos No Prioritarios

➤ Condiciones de Seguridad - Exposición a herramientas corto punzantes.

7.1.2.3 Riesgos Aceptables

➤ Psicosocial - Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarra, demandas, emociones, monotonía).

➤ Biomecánico - Manipulación manual de cargas.

➤ Físico - Exposición a ruidos intermitentes generados por las maquinas.

➤ Físico - Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas.

- Biomecánico - Altas horas de pie.

7.2 Evaluación Ergonómica

7.2.1. Lista de Comprobación

Se procedió a realizar el *Check list* o lista de comprobación con el fin de llevar a cabo una evaluación inicial, que nos permita obtener un panorama general y detallado de cada aspecto calificado en las áreas de trabajo establecidas.

La lista de comprobación aplicada como evaluación inicial consta de 128 preguntas, divididas en 10 áreas diferentes, donde se logra determinar los factores que requieren acciones y las áreas donde se tiene un funcionamiento óptimo. Cabe recalcar que este Check list fue diseñado por medio de una colaboración entre la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE) aproximadamente en el año 1991. **VER ANEXO**

Tabla 1.

Lista de comprobación para riesgos ergonómicos



**APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO
EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
BIOMECÁNICOS**

**LISTA DE COMPROBACIÓN PARA RIESGOS
ERGONÓMICOS**



CONFECCIONES ESLOR

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES					
Vías de transporte despejadas y señaladas.		X			
Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.				X	
Que la superficie de las vías de transporte sea uniformes, antideslizante y libre de obstáculos.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
<p>Proporcionar rampas con unas pequeña inclinación, del 5 al 8%, en el lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura brucas en el lugar de trabajo.</p>		X			
<p>Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.</p>				X	
<p>Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o necesidad de mover materiales.</p>		X			
<p>Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias.</p>		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.				X	
Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.		X			
Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte.		X			
En lugar de transportar cargas pesadas, repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores o bandejas.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas.		X			
Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales.		X			
Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos o tirando de ellos, en lugar de alzándolos y depositándolos.		X			
Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.			X		
Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan.			X		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas.			X		
Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo.			X		
Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente e situados.		X			
Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.				X	
HERRAMIENTAS MANUALES					
En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso.			X		
Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.			X		
Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.		X			
Utilizar tornillos de banco o mordazas para sujetar materiales u objetos.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Proporcionar un apoyo para la mano, cuando se utilicen herramientas de precisión.				x	
Minimizar el peso de las herramientas (Excepto en las herramientas de percusión)			x		
Elegir herramientas que puedan manejarse con una mínima fuerza.			x		
En herramientas manuales, proporcionar una herramienta con un mango del grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo.			x		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Proporcionar herramientas manuales con agarres, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamientos y pellizcos.			x		
Proporcionar herramientas con un aislamiento apropiado para evitar quemaduras y descargas eléctricas.			x		
Minimizar la vibración y el ruido de las herramientas manuales.				x	
Proporcionar un "sitio" a cada herramienta.				x	
Inspeccionar y hacer un mantenimiento regular de las herramientas manuales.				x	

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Formar a los trabajadores antes de permitirles la utilización de herramientas mecánicas.			X		
Proporcionar un espacio suficiente y un apoyo estable de los pies para el manejo de las herramientas mecánicas.			X		

SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN

Proteger los controles para prevenir su activación accidental.			X		
Hacer los controles de emergencias claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos de otros.		X			
Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente.		X			
Colocar los controles en la secuencia de operación.		X			
Emplear las expectativas naturales para el movimiento de los controles.			X		
Limitar el número de pedales y, si se usa, hacer que sean fáciles de operar.			X		
Hacer que las señales e indicadores sean fácilmente distinguibles unas de otras y fáciles de leer.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Utilizar marcas o colores en los indicadores que ayuden a los trabajadores a comprender lo que deben hacer.		X			
Eliminar o tapar todos los indicadores que no se utilicen.		X			
Utilizar símbolos solamente si estos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales.			X		
Hacer etiquetas y señales fáciles de ver, leer y comprender.			X		
Usar señales de aviso que el trabajador comprenda fácil y correctamente.			X		
Utilizar sistemas de sujeción o fijación con el fin de que la operación de mecanizado sea estable, segura y eficiente.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Comprar maquinas seguras.			X		
Utilizar dispositivos de alimentación y expulsión, para mantener las manos lejos de las zonas peligrosas de la maquinaria.		X			
Utilizar guardas o barreras apropiadas para prevenir contactos con las partes móviles de la maquinaria.		X			
Usar barreras interconectadas para hacer imposibles que los trabajadores alcancen puntos peligrosos cuando la maquina esté en funcionamiento.		X			
Inspeccionar, limpiar y mantener periódicamente las maquinas, incluidos los cables eléctricos.				X	

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Formar a los trabajadores para que operen de forma segura y eficiente.			x		
DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO					
Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.			x		
Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.			x		
Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo.			x		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.			x		
Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo.		x			
Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.				x	

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
<p>Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.</p>			x		
<p>Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.</p>			x		
<p>Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.</p>				x	
<p>Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.</p>			x		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños.		x			
Hacer que los puestos con pantallas y teclados, tales como los puestos con pantallas de visualización de datos (PVD), puedan ser regulados por los trabajadores.		x			
Proporcionar reconocimientos de los ojos y gafas apropiadas a los trabajadores que utilicen habitualmente un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD).		x			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Proporcionar formación para la puesta al día de los trabajadores con pantallas de visualización de datos (PVD).		X			
Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.			X		
ILUMINACIÓN					
Incrementar el uso de luz natural			X		
Usar colores claros en las paredes y techos cuando se requieran mayores niveles de iluminación.			X		
Iluminar los pasillos, escaleras, rampas y demás áreas donde pueda haber gente.			X		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Iluminar el área de trabajo y minimizar los cambios de luminosidad.			x		
Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de formas que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.			x		
Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión.			x		
Reubicar las fuentes de luz o dotarlas de un apantallamiento apropiado para eliminar el deslumbramiento o directo.			x		
Eliminar las superficies del campo de visión del trabajador.			x		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Elegir un fondo apropiado de la tarea visual para realizar trabajos que requieran una atención continua e importante.			X		
Limpia las ventanas y realiza el mantenimiento de las fuentes de luz.			X		

LOCALES

Proteger al trabajador del calor excesivo.			X		
Proteger el lugar de trabajo del excesivo calor o frío procedente del exterior.			X		
Aislar o apartar las fuentes de calor o de frío.			X		
Instalar sistemas efectivos de extracción localizada que permitan un trabajo seguro eficiente.			X		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Incrementar el uso de la ventilación natural cuando se necesite mejorar el ambiente termino interior.			X		
Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.			X		
RIESGOS AMBIENTALES					
Aislar o cubrir las maquinas ruidosa o ciertas partes de las mismas.			X		
Mantener periódicamente las herramientas y máquinas para reducir el ruido.			X		
Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.			X		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Reducir las vibraciones que afectan a los trabajadores con el fin de mejorar la seguridad, la salud y la eficiencia en el trabajo.			X		
Elegir lámparas manuales eléctricas que están bien aisladas contra las descargas eléctricas y el calor.			X		
Asegurarse de que las conexiones de los cables de las lámparas y equipos sean seguros.			X		
SERVICIOS HIGIENICOS Y LOCALES DE DESCANSO					
Con el fin de asegurar una buena higiene y aseo personales, suministrar y mantener un buen estado de vestuarios, locales de aseo y servicio higiénicos.			X		

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Proporcionar áreas para comer, locales de descanso y dispensadores de bebidas, con el fin de asegurar el bienestar y una buena realización del trabajo.			x		
Mejorar, junto a sus trabajadores, las instalaciones del bienestar y de servicio.			x		
Proporcionar lugares para la reunión y formación de los trabajadores.				x	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
Señalar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección individual.			x		
Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente.				x	

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
<p>Cuando los riesgos no puedan ser eliminados por otros medios, elegir un equipo de protección individual adecuado para el trabajador y de mantenimiento sencillo.</p>		X			
<p>Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.</p>		X			
<p>Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuada, y periodos de pruebas para la adaptación.</p>		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Asegurarse de que todos utilizan los equipos de protección individual donde sea preciso.			X		
Asegurarse de que los equipos de protección individual sean aceptados por los trabajadores.			X		
Proporcionar recursos para la limpieza y mantenimiento regular de los equipos de protección individual.			X		
Proporcionar un almacenamiento correcto a los equipos de protección individual.			X		
Asignar responsabilidades para el orden y la limpieza diarios.			X		
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO					

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.			x		
Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.			x		
Resolver los problemas del trabajo implicando a los trabajadores en grupos.			x		
Consultar a los trabajadores cuando se hagan cambios en la producción y cuando sean necesarias mejoras para que el trabajo sea más seguro, fácil y eficiente.			x		
Premiar a los trabajadores por su colaboración en la mejora de la productividad y del lugar de trabajo.		x			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo.			X		
Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas.			X		
Propiciar ocasiones para una fácil comunicación y apoyo mutuo en el lugar de trabajo.			X		
Dar oportunidades para que los trabajadores aprendan nuevas técnicas.				X	
Formar grupos de trabajo, de modo que en cada uno de ellos se trabaje colectivamente y se responsabilicen de los resultados.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Mejorar los trabajos difíciles y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo.		X			
Combinar las tareas para hacer que el trabajo sea más interesante y variado.		X			
Colocar un pequeño stock de productos inacabados (stock intermedio) entre los diferentes puestos de trabajo.				X	
Combinar el trabajo ante una pantalla de visualización con otras tareas para incrementar la productividad y reducir la fatiga.		X			
Proporcionar pausas cortas y frecuentes durante los trabajos continuos con pantallas de visualización de datos.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Tener en cuenta las habilidades de los trabajadores y sus preferencias en la asignación de los puestos de trabajo.			X		
Adaptar las instalaciones y equipos a los trabajadores discapacitados para que puedan trabajar con toda seguridad y eficiencia.		X			
Prestar la debida atención a la seguridad y salud de las mujeres embarazadas.		X			
Tomar medidas para que los trabajadores de más edad puedan realizar su trabajo con seguridad y eficiencia.		X			

ÍTEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
Establecer planes de emergencia para asegurar unas operaciones de emergencia correctas, unos accesos fáciles a las instalaciones y una rápida evacuación.				X	
Aprender de qué manera mejorar su lugar de trabajo a partir de buenos ejemplos en su propia Empresa o en otras Empresas.				X	



7.2.1.1 Análisis de los resultados por categorías de la lista de comprobación:

7.2.1.1.1 Análisis gráfico.

Para este análisis se interpretan los resultados de la lista de comprobación aplicada en la Empresa de CONFECIONES ESLOR, recordando que los ítems no valorados son aquellos que no resultan aplicables dentro de las instalaciones de la compañía.

Aquellas áreas donde se encontraron mayores puntajes de ítems no aplicables se han eliminado del análisis.

Tabla 2 .Resultados de la lista comprobación para riesgos ergonómicos

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS <small>PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA</small> <small>BUCARAMANGA</small>	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS			 Eslor <small>• DESDE 1955 •</small>
	RESULTADOS LISTA DE COMPROBACION PARA RIESGOS ERGONOMICOS			
	CONFECCIONES ESLOR			
ÁREA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIÓN	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	13	4	4	0
HERRAMIENTAS MANUALES	2	9	4	0
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCION	11	8	1	0
DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	5	9	1	0
ILUMINACION	0	10	0	0
LOCALES	0	6	0	0
RIESGOS AMBIENTALES	0	6	0	0
SERVICIOS HIGIENICOS Y LOCALES DE DESCANSO	0	3	1	0

ÁREA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIÓN	SE PROPONE ACCIÓN	ACCIÓN PRIORITARIA
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	3	6	1	0
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	9	8	4	0

Nota. En esta tabla podemos observar el resultado numérico obtenido en cada una de las áreas evaluadas en la lista de comprobación, además, permite visualizar de manera clara cuales áreas requieren de acciones, cuales ítems no eran aplicables y cuales funcionaban de forma óptima.



Figura 13. Gráfico de resultados en el área de herramientas manuales, adaptado por el autor

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende el 60% de los ítems son aplicados de forma correcta y el 26% requiere de acción.

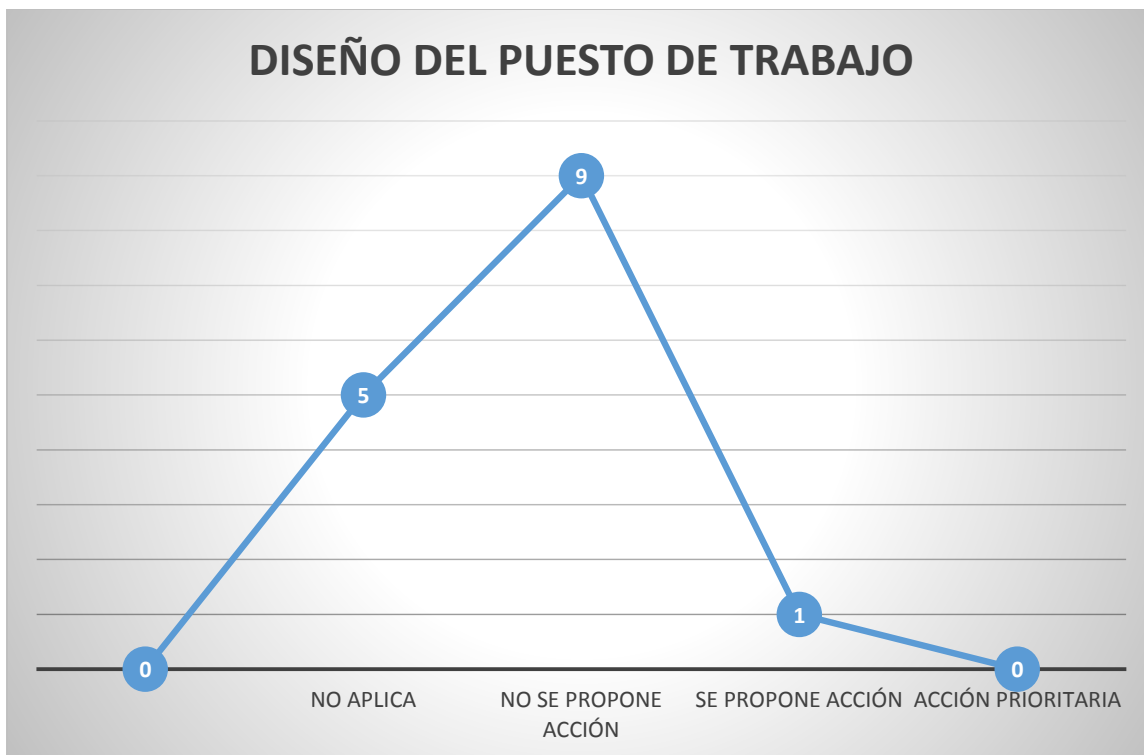


Figura 14. Gráfico de resultados en el área de diseño del puesto de trabajo. Adaptado por el autor

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende el 60% de los ítems son aplicados de forma correcta y el 6,6% requiere de acción.

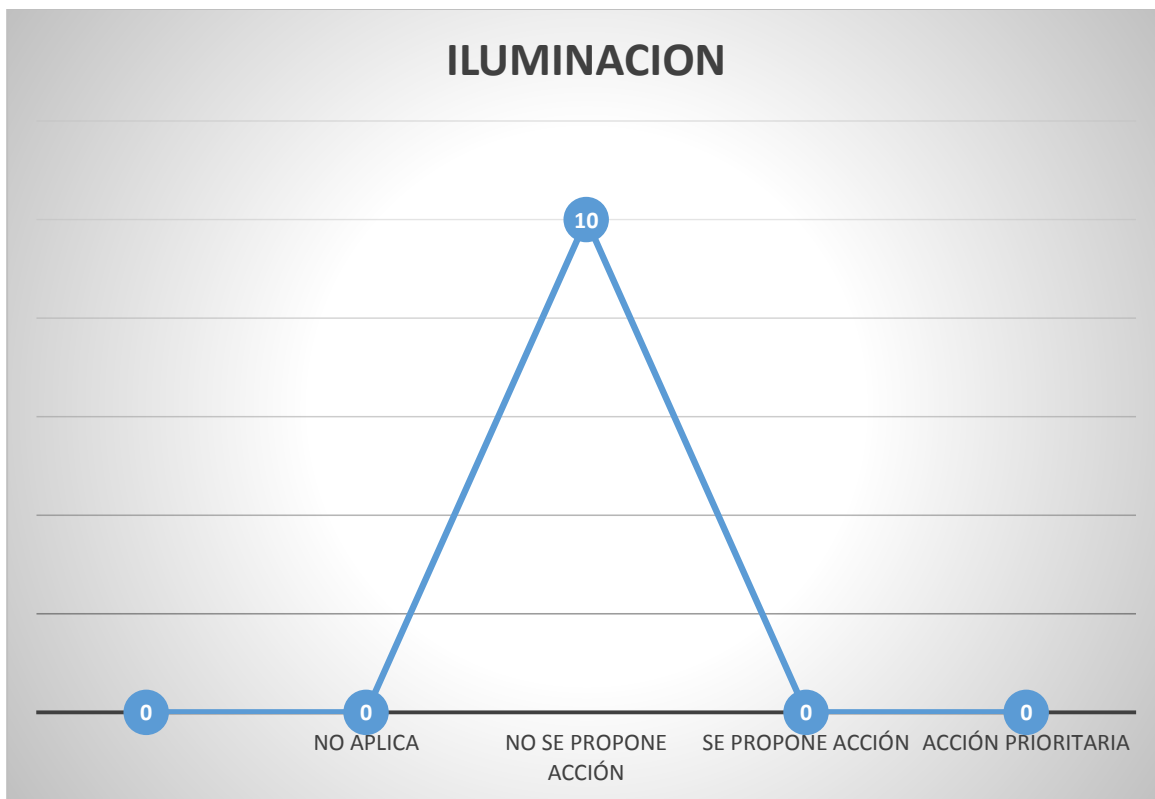


Figura 15. Gráfico de resultados en el área de iluminación. Adaptado por el autor

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende. Cabe recalcar que el 100% de los ítems son aplicados de forma correcta.

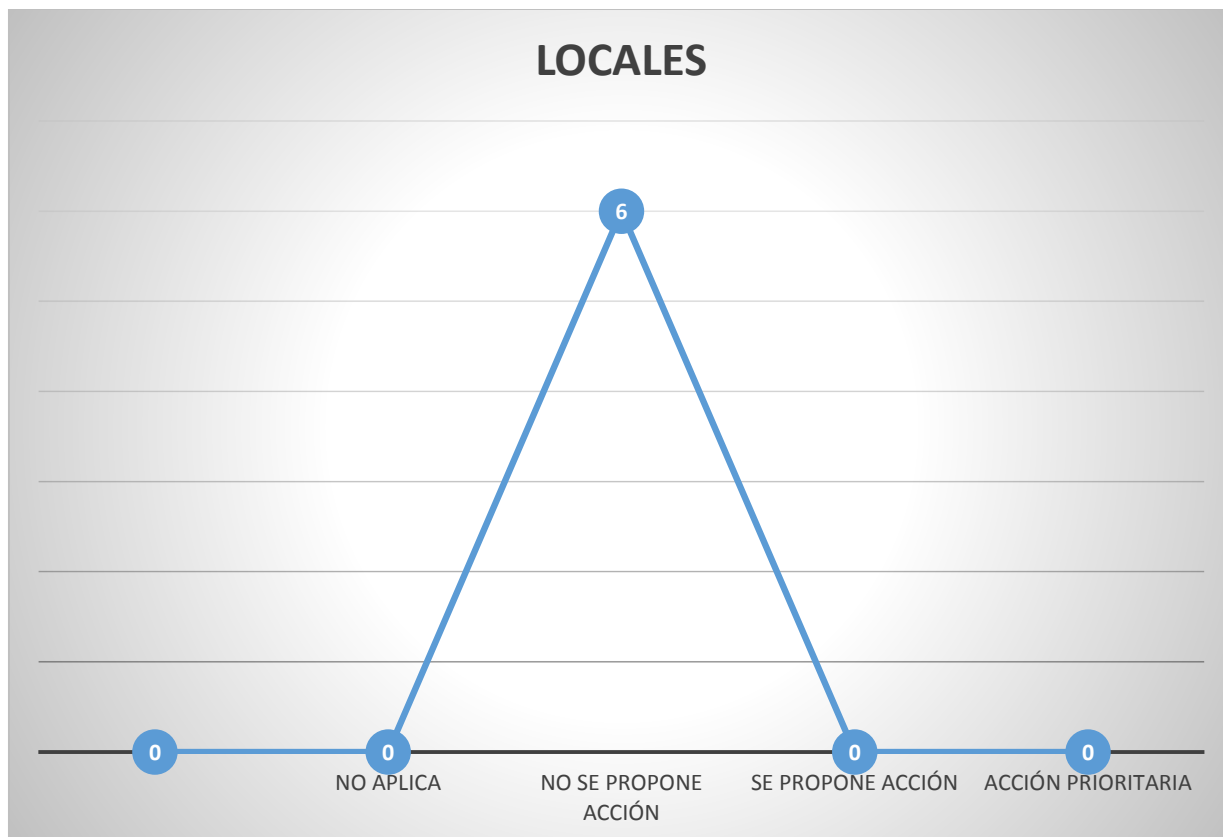


Figura 16. Gráfico de resultados en el área de locales. Adaptada por el autor

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende el 100% de los ítems son aplicados de forma correcta.

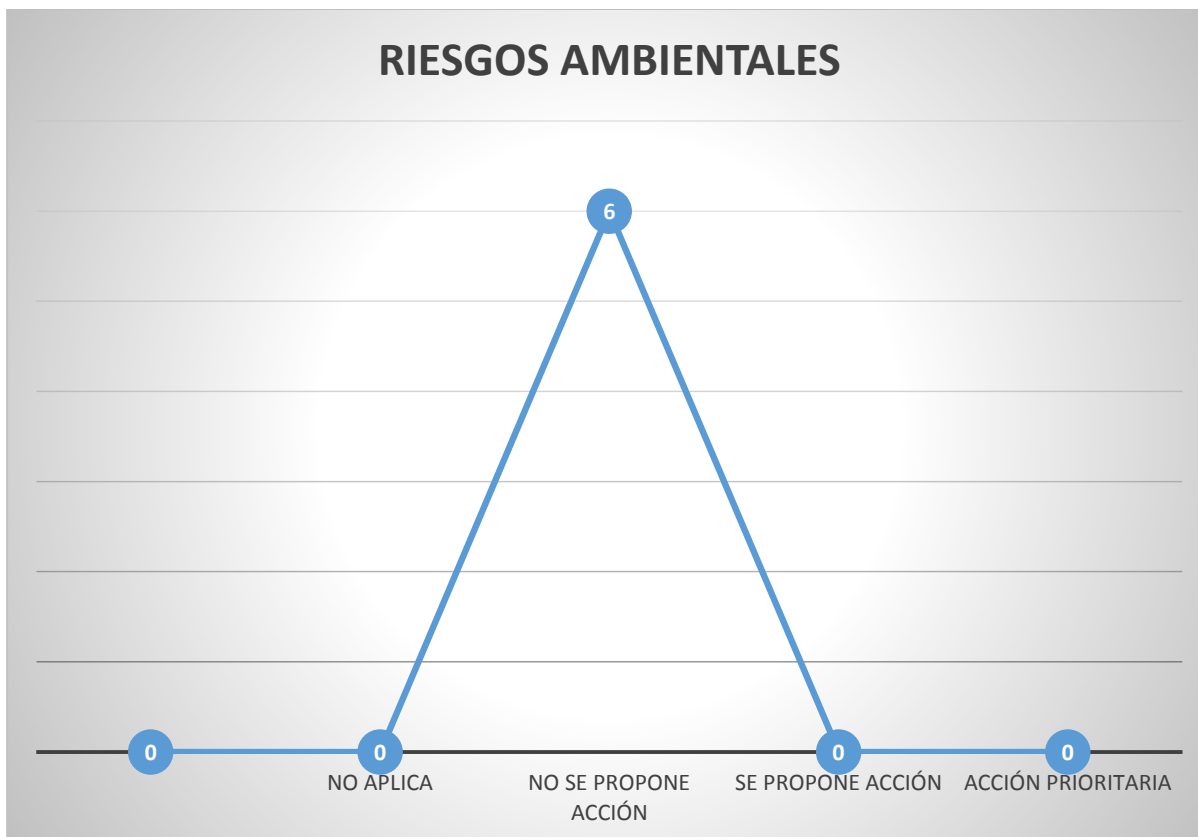
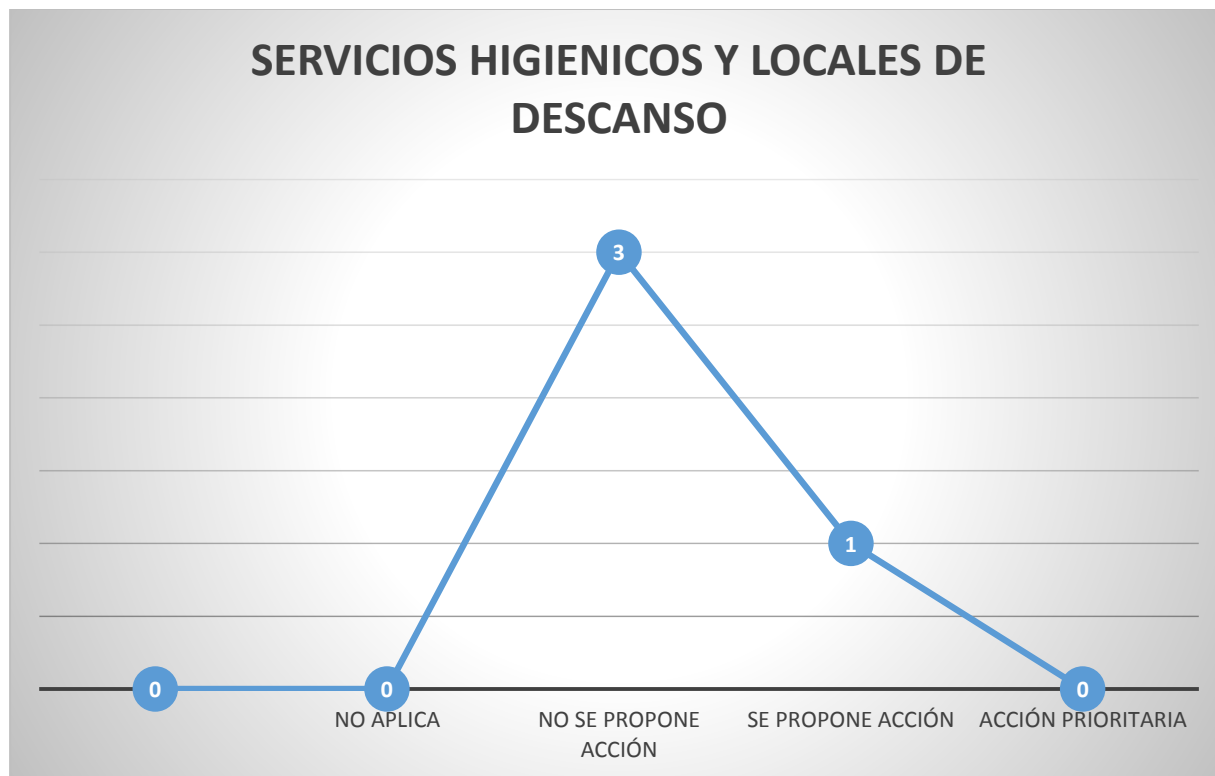


Figura 17. Gráfico de resultados en el área de riesgos ambientales. Adaptado por el autor

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende el 100% de los ítems son aplicados de forma correcta.



*Figura 18. Gráfico de resultados en el área de servicios higiénicos y locales de descanso.
Adaptado por el autor*

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende el 75% de los ítems son aplicados de forma correcta y el 25% requiere de acción.

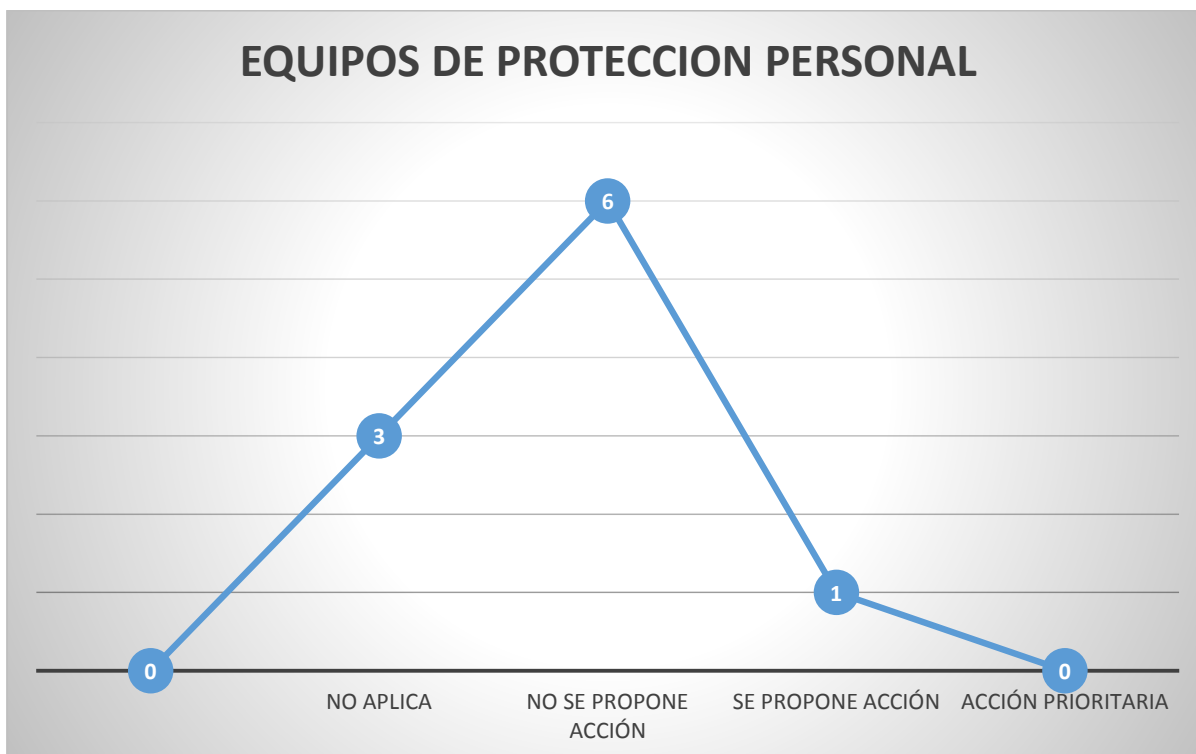


Figura 19. Gráfico de resultados en el área de protección personal. Adaptado por el autor

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende el 60% de los ítems son aplicados de forma correcta y el 10% requiere de acción.



Figura 20. Gráfico de resultados en el área de organización del trabajo. Adaptado por el autor

En la ilustración anterior se puede observar cada uno de los resultados obtenidos en la aplicación de los ítems que componen esta área, con categorías como: no aplica el ítem, es decir, el tema no se maneja en las instalaciones de Empresa; no se propone acciones, es decir, el ítem se cumple en un 100%; se propone acción esta debe ser utilizada si algún elemento del ítems no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado infiere que la acción debe ser implementada de forma inmediata, por ende el 38% de los ítems son aplicados de forma correcta y el 19% requiere de acción.

7.2.1.1.2 Interpretación.

Una vez analizada la lista de comprobación de los resultados para el estudio de riesgos ergonómicos para la compañía CONFECIONES ESLOR podemos inferir de cada segmento estudiado lo siguiente:

Para el caso de las HERRAMIENTAS MANUALES

➤ Se requiere realizar un rediseño en todas las áreas de trabajo de la Empresa con el fin de optimizar el espacio disponible en la planta de producción, en especial aquellos lugares de circulación masiva como los pasillos, los cuales conectan a otras dependencias; la bodega de almacenamiento y la estantería formaran parte indispensable de este re diseño permitiendo un suministro de materiales apropiado y un mejor control de los productos elaborados.

➤ CONFECIONES ESLOR deberá implementar acciones acerca de la utilización de las herramientas manuales encaminadas no solo a la prevención de accidentes de origen laboral (empleados) u ordinarios (terceros), sino que permitan garantizar un trabajo optimo y eficiente, garantizando la resistencia y durabilidad adecuada de cada herramienta; partiendo del hecho de respetar el limite técnico de cada una de ellas.

➤ La exactitud en la acción de las herramientas manuales cuya función requiera el trabajo de precisión dependerá en gran medida de la estabilidad de la mano mientras se trabaja, el agarre de precisión es diferente al agarre de fuerza ya que ligeros movimientos de la mano afectan a la exactitud del trabajo; un apoyo de manos sería la solución ideal para CONFECIONES ESLOR ya que reducirá las ligeras sacudidas voluntarias o involuntarias incrementado así la exactitud en la labor y la minimización de riesgos para los empleados.

➤ CONFECCION ESLOR deberá mejorar su proceso de compra en relación a las herramientas que generan algún tipo de ruido o vibración ya que la única manera de contrarrestar estos efectos se da en la etapa de diseño (material utilizado por el proveedor para amortiguar las vibraciones), lo cual hará más difícil el proceso de selección y compra.

Para el caso de la SEGURIDAD y el MANTENIMIENTO

➤ Existe una necesidad latente por parte de CONFECCIONES ESLOR de implementar controles y medidas necesarias en torno a la seguridad de los empleados y la maquinaria para disminuir el riesgo de lesiones con herramientas y equipos tales como hojas de cuchilla, maquinas planchadoras, plegadoras, cortadoras, máquinas de coser, golpes por caídas al mismo nivel, desorden e inadecuación de pasillos.

Para el caso del DISEÑO DEL PUESTO

➤ El principio de CONFECCIONES ESLOR deberá estar ligado en alternar con mayor frecuencia el trabajo sentado y el trabajo de pie, ya que las secuelas del trabajo de pie se intensifican con el tiempo y el uso de una buena ergonomía ira más allá de manejar una postura ideal, sino que algunos elementos adicionales como sillas permitirán desarrollar la labor de la forma adecuada.

Para el caso de los EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- Se propone la entrega periódica de elementos de protección personal EPP que garanticen la seguridad de los trabajadores en sus lugares de trabajo.

Para el caso de la ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

- Disponer de lugares adecuados para la realización de capacitaciones y actividades de formación a los empleados, deberá ser otra de las tareas a desarrollar por CONFECCIONES ESLOR con ello ayudaran a que sus colaboradores adquieran nuevos conocimientos entorno al negocio, desarrollen nuevas habilidades que garanticen la sostenibilidad del negocio en el tiempo, sirviendo además de factor motivacional para cada uno de ellos.
- Un plan de estrategias de mejoramiento de producción permitirá garantizar la correcta evacuación de pedidos y la no acumulación excesiva de prendas en proceso; con ello CONFECCIONES ESLOR garantizara una entrega en óptimas condiciones al usuario final, generando beneficios internos y externos como el manejo adecuado de los inventarios, la generación de valor agregado en la organización y la confianza por el cumplimiento de su demanda ante el cliente final.
- Se propone diseñar un plan de emergencias que proporcione a los trabajadores las herramientas necesarias para organizar, dirigir y controlar sus actividades con el fin de mitigar

las consecuencias de un evento que pueda poner en peligro la estabilidad de la Empresa desde el punto de vista humano, material o ambiental.

➤ Las pausas activas generan mayor productividad, inspiran creatividad y mejoran la actitud de los colaboradores, además de ser un ejercicio recomendado para evitar que algunos miembros corporales se atrofien o sufran lesiones, de allí la importancia de dichas pausas como programa dentro del Sistema de Gestión.

7.2.2 Método de intervención – OCRA

Posteriormente a la realización de la lista de comprobación, como método de evaluación inicial, se logró identificar que el mayor de los problemas en cada una de las áreas era el trabajo repetitivo, incluyendo los movimientos forzados, la falta de descansos y las posturas mantenidas por los empleados. Con estos resultados se procede a estudiar cada uno de los métodos establecidos para las evaluaciones ergonómicas.

- El método RULA, el cual permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debidos al manteamiento de posturas inadecuadas que puedan ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. [5]
- El método REBA, evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desordenes traumáticos debido a la carga postural dinámica y estática. [6]
- El método OWAS, este es destinado al análisis ergonómico de la carga postural basando sus resultados en las diferentes posturas adoptadas por el trabajador. [7]

Los tres métodos mencionados anteriormente fueron descartados ya que su funcionalidad es la evaluación de la carga postural, por lo tanto, no se utilizó como método de

intervención en el estudio ergonómico toda vez que este riesgo no está presente en las situaciones encontradas dentro de la implementación de la evaluación inicial.

De igual forma se procedió a estudiar los siguientes métodos:

- La ecuación de NIOSH, permite identificar los riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga, este método está relacionado con las lesiones lumbares. [44]
- El método GINSHT tiene como finalidad la evaluación de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. [45]
- Las tablas de SNOOK Y CIRIELLO, permiten determinar los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas. [46]

Es importante mencionar que la funcionalidad de los métodos mencionados anteriormente, es la evaluación del manejo de cargas, por lo cual también se han descartado del proceso debido a que la Empresa CONFECCIONES ESLOR no ejecuta cargas pesadas.

En este orden de ideas se establece que de los métodos creados por las organizaciones avaladas para este tipo de evaluaciones el de mayor ajuste a dichos riesgos ergonómicos es el método OCRA.

El desarrollo de este método mide el nivel de riesgo en términos cuantitativos en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo causados por movimientos repetitivos.

7.2.2.1 Metodología método OCRA

La finalidad del método OCRA consiste en determinar el Valor del Índice Check List (ICKL), el cual permite clasificar el riesgo en diversas categorías como optimo, aceptable, muy ligero, medio o alto, para hallar dicho valor la metodología existente es la siguiente:

1. Identificar el tiempo neto de trabajo repetitivo y el tiempo neto de ciclo de trabajo.

El tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) se determina de la siguiente forma $TNTR = DT - [TNR + P + A]$, sabiendo que DT es la duración en minutos del turno, TNR es el tiempo de trabajo no repetitivo en minuto, P es la duración en minutos y A la duración del descanso para el almuerzo en minutos. Una vez calculado el TNTR se procede a determinar el TNC con la siguiente formula $TNC = \frac{60 * TNTR}{NC}$ donde NC es el número de ciclos de trabajo realizados por el empleado.

Una vez calculados los tiempos requeridos se continúa con la parametrización de cada uno de los factores necesarios para hallar el valor del índice.

2. Se procede a calcular el factor de recuperación (FR) el cual representa la existencia de los periodos de recuperación entre actividades para la recuperación de los tejidos óseos y musculares. Este valor debe ser seleccionado de la tabla establecida por el método OCRA:

Tabla 3. Factor de Recuperación

FACTOR DE RECUPERACIÓN (FR)	Puntuación
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).	
El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60 horas, en todos los ciclos de todo el turno).	0
FACTOR DE RECUPERACIÓN (FR)	Puntuación
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.	2
Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	
Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.	4
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.	
En 8 horas solo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

3. Para calcular el factor de frecuencia se deben identificar dos tipos acciones, acciones técnicas y dinámicas. Las acciones estáticas se caracterizan por tener una duración mantenida de cinco segundos o más y las acciones dinámicas se caracterizan por ser breves y repetitivas. Para determinar el valor de cada una de ellas se deben seleccionar el valor de las acciones y posteriormente realizar el cálculo de la siguiente ecuación $FF = \text{Max} (ATD; ATE)$.

Tabla 4. Factor de Frecuencia

FACTOR DE FRECUENCIA (FF)	
TÉCNICAS DINÁMICAS (ATD)	Puntuación
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10
TÉCNICAS ESTATICAS (ATE)	Puntuación
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo del ciclo (o de observación).	2,5

Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). 4,5

4. Para calcular el factor de fuerza (FFz) se debe tener en cuenta que este valor es asignado únicamente si el operario realizar algún tipo de fuerza significativa dentro del proceso, de no ser así el valor asignado corresponde a cero. El método OCRA establece una tabla guía para la identificación de este factor:

Tabla 5. Factor Fuerza

FACTOR FUERZA (FFz)							
Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFZ					
Nulo	0						
Muy débil	1	No se considera					
Débil	2						
Moderado	3	Fuerza moderada	DURACION	1/3 del tiempo	50% del tiempo	>50% del tiempo	Casi todo el tiempo
	4		PUNTOS	2	4	6	8
Fuerte	5	Fuerza intensa	DURACION	2 seg. Cada 10 min.	1% del tiempo	5% del tiempo	>10% del tiempo
	6		PUNTOS	4	8	16	24

Muy fuerte	7						
	8		DURACION	2 seg. Cada 10 min.	1% del tiempo	5% del tiempo	>10% del tiempo
Cercano al máximo	9	Fuerza casi máxima					
	10		PUNTOS	6	12	24	32

5. Cabe mencionar que para calcular el factor de posturas y movimientos (FP) el método OCRA analiza el hombro (PHo), codo (PCo), muñeca (PMu) y la mano (PMA) por aparte asignando un valor respectivamente a cada uno de ellos. Las tablas seleccionadas para la determinación de estos valores son:

Tabla 6. Factor de posturas y Movimientos

FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP)	
POSTURAS Y MOVIMIENTOS DEL HOMBRO	
	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24
POSTURAS Y MOVIMIENTOS DEL CODO	
	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión- extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8
POSTURAS Y MOVIMIENTOS DE LA MUÑECA	
	PMU
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión - extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión- extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8
DURACIÓN DE AGARRE (MANO)	
	PMa

alrededor de 1/3 del tiempo	2
más de la mitad del tiempo	4
casi todo el tiempo	8
MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	PEs
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, al menos 2/3 del tiempo.	1,5
El tiempo de ciclo esta entre 8 y 15 segundos.	
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo.	3
El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	

Una vez seleccionados los valores se procede a realizar la siguiente formula $FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$.

6. Se debe determinar los factores de riesgos adicionales, los cuales según el método OCRA son otros posibles factores complementarios que pueden afectar al trabajador, para determinar su valor se debe aplicar la siguiente formula: $FC = Ffm + Fso$. Donde Fso son los factores socio – organizativos y Ffm son los factores físico – mecánicos, para determinar estos dos valores se debe observar la siguiente tabla:

Tabla 7. Factor de Riesgos Adicionales

FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES (FC)	
FACTORES SOCIO - ORGANIZATIVOS	F _{so}
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
el ritmo de trabajo está totalmente determinado por la maquina	2
FACTORES FÍSICO - MECÁNICOS	F _{fm}
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies.) con una frecuencia de 10 veces por minuto o más.	2
Existe exposición al frio (menos de 0°) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

7. Por último se procede a calcular el multiplicador de duración (MD), este valor debe ser asignado según el turno del trabajador en minutos, el cual, está acompañado de unas puntuaciones dadas en la tabla elaborada por el método OCRA

Tabla 8. Multiplicador de Duración

MULTIPLICADOR DE DURACIÓN	
TNTR EN MINUTOS	MD
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
>480	1,5

8. por último ya una vez identificados todos los valores se procede a realizar la fórmula para la determinación del ICKL:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

9. para determinar el número de muestras se utilizó el método estadístico tradicional, el cual, sugiere realizar una muestra inicial de 5 lecturas, debido a que los ciclos son inferiores a 2 minutos. Una vez tomadas estas muestras se procede a calcular el rango $R(rango) = X_{max} - X_{min}$. Posteriormente se debe hallar la media aritmética, definida por la siguiente

formula $\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$ donde la sumatoria de X corresponde a la sumatoria de los tiempos y n a los ciclos identificados.

Una vez calculados este valor se debe realizar el cociente entre el rango y la media aritmética con el fin de hallar la razón que nos permitirá conocer la cantidad de las muestras a tomar. Cabe mencionar que este proceso se realizara en todas las áreas, debido a la variación de sus ciclos.

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Figura 21. Tabla para cálculo de observaciones. Adatao por ingeniería industrial online [47]

7.2.2.2 Desarrollo del método de intervención – OCRA

En las siguientes tablas se podrán visualizar las puntuaciones de los factores necesarios para obtener el resultado del ICKL de cada una de las áreas existentes en la Empresa CONFECCIONES ESLOR. **VER ANEXO 3**

Tabla 9.

Calificación método OCRA – Área de corte y diseño



**APLICACIÓN DE UN ESTUDIO
ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE
TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE
RIESGOS BIOMECÁNICOS
CALIFICACIÓN MÉTODO OCRA
CONFECCIONES ESLOR**



PUESTO DE TRABAJO	Corte y diseño	
DESCRIPCIÓN/ LABORES REALIZADAS PERSONAS A CARGO	Este puesto de trabajo es el encargado de realizar los bocetos de los diseños para posteriormente llevar a cabo el corte en cada una de las telas seleccionadas.	
	Una	
OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN

Valor obtenido de la fórmula matemática.	ICKL	Valor del índice Check list OCRA	18,0
El valor asignado se seleccionó debido a que los empleados no cuentan con pausas dentro de la jornada laboral excepto el tiempo establecido para el almuerzo, el cual está fuera del turno de trabajo.	FR	Factor de recuperación	6
Este valor se seleccionó basado en las tablas de técnicas dinámicas y estáticas, a las cuales se les asigno un respectivo valor para llevar a cabo la fórmula establecida.	FF	Factor de frecuencia	4,5
La fuerza realizada por el operario no se considera ya que el esfuerzo es mínimo.	FFz	Factor de fuerza	1
Este factor es calculado con la fórmula matemática establecida por el método el cual está compuesta de diversas calificaciones de movimientos en miembros superiores.	FP	Factor de posturas y movimientos	9,5
El valor asignado a este factor es el resultado de la operación matemática formulada en el método, la cual integra los factores Fso y Ffm.	FC	Factor de riesgos adicionales	3

OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN
El valor asignado al multiplicador de duración se basó en los valores establecidos por el método OCRA donde se debe tener en cuenta el TNTR para su selección.	MD Multiplicador de duración	0,75
El TNTR o tiempo de trabajo repetitivo fue asignado con la fórmula matemática establecida por el método, la cual, esta computa de diferentes operaciones entre los siguientes factores: DT, TNR, P y por ultimo A.	TNT R Tiempo de trabajo repetitivo	240
Este valor fue asignado teniendo en cuenta que el turno laboral de los empleados de esta área es de 8 horas diarias. Se realizó la conversión a minutos obteniendo el resultado observado en la casilla DT.	DT Duración en min del turno	480
Se logró observar que durante la jornada laboral el operario del área estudiada, cuenta con dos horas de trabajo no repetitivo el cual se compone de diferentes actividades entre las tareas realizadas.	TNR Tiempo de trabajo no repetitivo en min	120

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
Los empleados no cuentan con pausas en su horario laboral.	P	Pausas en min	0
Las horas asignados para el tiempo del almuerzo, se encuentran fuera del horario laboral.	A	Almuerzo en min	120
El valor asignado a la casilla del TNC es el resultado de la fórmula matemática asignada por el método implementado, el cual, está conformado por los valores del TNTR y del NC.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	90
El número de ciclo asignado se valoró teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.	NC	Numero de ciclos realizados (piezas)	160
Las acciones realizadas por el operario no son mayores ni requieren de un sobreesfuerzo ya que las intercalas con acciones que le permiten descansar de los movimientos repetitivos.	ATD	Acciones técnicas dinámicas	0
En la totalidad del turno, el operario sujeta diversas herramientas de trabajo, variando el tipo de agarre en cada mano según las tareas realizadas. La mano derecha realiza un agarre tipo palmar y la izquierda tipo pinza.	ATE	Acciones técnicas estáticas	4,5

OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN
<p>El operario no cuenta con un apoyo al momento de realizar sus tareas, se observa que el brazo está ligeramente elevado. Cabe recalcar que en este tipo de labores un apoyo dificultaría el trazo y el corte de la prenda, por lo cual se califica con el menor número.</p>	PHo Valoración del hombro	1
<p>Este valor se asignó teniendo en cuenta que el codo está en constante movimiento, durante casi todo el tiempo de las tareas asignadas.</p>	PCo Valoración del codo	8
<p>El operario no mantiene posición extremas o posturas forzadas, se observa la realización de pequeños movimientos a la hora del trazo.</p>	PMu Valoración de la muñeca	2
<p>Los tipos de agarre varían según la tarea realizada y las herramientas utilizadas, los dos movimientos más utilizados en esta parte del proceso, corresponden al agarre tipo palmar y de pinza.</p>	PMa Valoración de la mano	8

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
El ciclo se definió desde el momento en que el operario realiza la medición de la plantillas hasta realizar el trazo, el cual se encuentra en un rango de 8 y 15 seg.	PEs	Movimientos estereotipados	1,5
Se observó la realización de tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	Ffm	Factores físicos - mecánicos	2
El ritmo de trabajo es definido por el operario.	Fso	Factores socio - organizativos	1

Nota. En esta tabla se observan las calificaciones dadas a cada uno de los factores que intervienen en el cálculo del ICKL (valor índice del Check List) con su respectiva observación, en el área de corte.

Tabla 10. Calificación método OCRA – Área de ensamble



**APLICACIÓN DE UN ESTUDIO
ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE
TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
BIOMECÁNICOS
CALIFICACIÓN MÉTODO OCRA
CONFECCIONES ESLOR**



PUESTO DE TRABAJO	Ensamble		
DESCRIPCIÓN/ LABORES REALIZADAS PERSONAS A CARGO	Este puesto de trabajo es el encargado de realizar el montaje de cada una de las piezas de la prendas solicitadas por el cliente		
OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN	
Valor obtenido de la fórmula matemática.	ICKL	Valor del índice Check list OCRA	18,0
El valor asignado se seleccionó debido a que los empleados no cuentan con pausas dentro de la jornada laboral excepto el tiempo establecido para el almuerzo, el cual está fuera del turno de trabajo.	FR	Factor de recuperación	6
Este valor se seleccionó basado en las tablas de técnicas dinámicas y estáticas, a las cuales se les asigno un respectivo valor para llevar a cabo la fórmula establecida.	FF	Factor de frecuencia	4,5
No se requiere de fuerza alguna para operar la maquinaria.	FFz	Factor de fuerza	0

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
Este factor es calculado con la fórmula matemática establecida por el método el cual está compuesta de diversas calificaciones de movimientos en miembros superiores.	FP	Factor de posturas y movimientos	9,5
El valor asignado a este factor es el resultado de la operación matemática formulada en el método, la cual integra los factores Fso y Ffm.	FC	Factor de riesgos adicionales	4
El valor asignado al multiplicador de duración se basó en los valores establecidos por el método OCRA donde se debe tener en cuenta el TNTR para su selección.	MD	Multiplicador de duración	0,75
El TNTR o tiempo de trabajo repetitivo fue asignado con la fórmula matemática establecida por el método, la cual, esta computa de diferentes operaciones entre los siguientes factores: DT, TNR, P y por último A.	TNT R	Tiempo de trabajo repetitivo	240
Este valor fue asignado teniendo en cuenta que el turno laboral de los empleados de esta área es de 8 horas diarias. Se realizó la conversión a minutos obteniendo el resultado observado en la casilla DT.	DT	Duración en min del turno	480
Se logró observar que durante la jornada laboral los operarios del área estudiada, cuentan con dos horas de trabajo no repetitivo el cual se compone de diferentes actividades entre las tareas realizadas.	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo en min	120

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
Los empleados no cuentan con pausas en su horario laboral.	P	Pausas en min	0
Las horas asignados para el tiempo del almuerzo, se encuentran fuera del horario laboral.	A	Almuerzo en min	120
El valor asignado a la casilla del TNC es el resultado de la fórmula matemática asignada por el método implementado, el cual, está conformado por los valores del TNTR y del NC	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	180
El número de ciclo asignado se valoró teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.	NC	Numero de ciclos realizados (piezas)	80
Los movimientos realizados en esta parte del proceso no son llevados a cabo de una forma rápida, ya que, requieren de precisión. Los operarios de esta área realizan pequeñas pausas mientras realizan la rotación a otro lugar del sitio de trabajo.	ATD	Acciones técnicas dinámicas	4,5
Este valor fue asignado teniendo en cuenta que la muñeca siempre sostiene algún objeto según la parte de la tarea que se realice, ocasionalmente hace referencia a tela, agujas, tijeras y manipulación de diversas partes de la máquina.	ATE	Acciones técnicas estáticas	1
Los operarios de esta área no cuentan con un apoyo al momento de realizar sus tareas, se observa que el brazo está ligeramente elevado. Cabe recalcar que en este tipo de labores un apoyo dificultaría el trazo y el corte de la prenda, por lo cual se califica con el menor número.	PHo	Valoración del hombro	1

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
Este valor se asignó teniendo en cuenta que el codo está en constante movimiento, durante casi todo el tiempo de las tareas asignadas.	PCo	Valoración del codo	8
La muñeca izquierda casi no realiza movimientos ya que en la mayoría del tiempo de ciclo esta inmóvil sostenido la tela.	PMu	Valoración de la muñeca	2
Se observó que las operarias de esta zona, cuentan con algún objeto en la totalidad del turno el cual puede varias de diámetros como por ejemplo (hilo, tijera, aguja, tela y maquinaria).	PMa	Valoración de la mano	8
El ciclo se define desde el momento en que el operario une las piezas correspondientes a la prenda y realiza la costura en la máquina.	PEs	Movimientos estereotipados	1,5
Realizan pausas en el momento de realizar la medición de las piezas.	Ffm	Factores físicos - mecánicos	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo.	Fso	Factores socio - organizativos	2

Nota. En esta tabla se observan las calificaciones dadas a cada uno de los factores que intervienen en el cálculo del ICKL (valor índice del Check List) con su respectiva observación, en el área de ensamble.

Tabla 11. Calificación método OCRA – Área de terminados



**APLICACIÓN DE UN ESTUDIO
ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE
TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
BIOMECÁNICOS**



**CALIFICACION METODO OCRA
CONFECCIONES ESLOR**

PUESTO DE TRABAJO	Terminados		
DESCRIPCIÓN/ LABORES REALIZADAS	Este puesto de trabajo es el encargado de realizar la inspección de calidad, eliminación de residuos (hilos o costura sueltas) y llevar a cabo la terminación de la prenda, es decir, ojales, bordados, cauchos, cierres, etc.		
PERSONAS A CARGO	Uno		
OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN	
Valor obtenido de la fórmula matemática.	ICK L	Valor del índice Check list OCRA	18,0
El valor asignado se seleccionó debido a que los empleados no cuentan con pausas dentro de la jornada laboral excepto el tiempo establecido para el almuerzo, el cual está fuera del turno de trabajo.	FR	Factor de recuperación	6

OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN
Este valor se seleccionó basado en las tablas de técnicas dinámicas y estáticas, a las cuales se les asignó un respectivo valor para llevar a cabo la fórmula establecida.	FF Factor de frecuencia	4,5
No se requiere de fuerza alguna para operar la maquinaria.	FFz Factor de fuerza	0
Este factor es calculado con la fórmula matemática establecida por el método el cual está compuesta de diversas calificaciones de movimientos en miembros superiores.	FP Factor de posturas y movimientos	9,5
El valor asignado a este factor es el resultado de la operación matemática formulada en el método, la cual integra los factores Fso y Ffm.	FC Factor de riesgos adicionales	4
El valor asignado al multiplicador de duración se basó en los valores establecidos por el método OCRA donde se debe tener en cuenta el TNTR para su selección.	MD Multiplicador de duración	0,75

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
El TNTR o tiempo de trabajo repetitivo fue asignado con la fórmula matemática establecida por el método, la cual, esta computa de diferentes operaciones entre los siguientes factores: DT, TNR, P y por último A.	TNT R	Tiempo de trabajo repetitivo	240
Este valor fue asignado teniendo en cuenta que el turno laboral de los empleados de esta área es de 8 horas diarias. Se realizó la conversión a minutos obteniendo el resultado observado en la casilla DT.	DT	Duración en min del turno	480
Se logró observar que durante la jornada laboral los operarios del área estudiada, cuentan con dos horas de trabajo no repetitivo el cual se compone de diferentes actividades entre las tareas realizadas.	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo en min	120
Los empleados no cuentan con pausas en su horario laboral.	P	Pausas en min	0
Las horas asignados para el tiempo del almuerzo, se encuentran fuera del horario laboral.	A	Almuerzo en min	120

OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN
El valor asignado a la casilla del TNC es el resultado de la fórmula matemática asignada por el método implementado, el cual, está conformado por los valores del TNTR y del NC	TNC Tiempo neto del ciclo de trabajo	180
El número de ciclo asignado se valoró teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.	NC Numero de ciclos realizados (piezas)	80
Los movimientos realizados en esta parte del proceso no son llevados a cabo de una forma rápida, ya que, requieren de precisión. Los operarios de esta área realizan pequeñas pausas mientras realizan la rotación a otro lugar del sitio de trabajo.	ATD Acciones técnicas dinámicas	4,5
Este valor fue asignado teniendo en cuenta que la muñeca siempre sostiene algún objeto según la parte de la tarea que se realice, ocasionalmente hace referencia a tela, agujas, tijeras y manipulación de diversas partes de la máquina.	ATE Acciones técnicas estáticas	1

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
La operaria no cuenta con un apoyo al momento de realizar sus tareas, se observa que el brazo está ligeramente elevado. Cabe recalcar que en este tipo de labores un apoyo dificultaría el trazo y el corte de la prenda, por lo cual se califica con el menor número.	PHo	Valoración del hombro	1
Este valor se asignó teniendo en cuenta que el codo está en constante movimiento, durante casi todo el tiempo de las tareas asignadas.	PCo	Valoración del codo	8
La muñeca izquierda casi no realiza movimientos ya que en la mayoría del tiempo de ciclo esta inmóvil sostenido la tela.	PMu	Valoración de la muñeca	2
Se observó que las operarias de esta zona, cuentan con algún objeto en la totalidad del turno el cual puede varias de diámetros como por ejemplo (hilo, tijera, aguja, tela y maquinaria).	PMa	Valoración de la mano	8
El ciclo se define desde el momento en que el operario une las piezas correspondientes a la prenda y realiza la costura en la máquina.	PEs	Movimientos estereotipados	1,5

OBSERVACIÓN	ÍTEM	CALIFICACIÓN
Realizan pausas en el momento de realizar la medición de las piezas.	Ffm Factores físicos - mecánicos	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo.	Fso Factores socio - organizativos	2

Nota. En esta tabla se observan las calificaciones dadas a cada uno de los factores que intervienen en el cálculo del ICKL (valor índice del Check List) con su respectiva observación, en el área de terminados.

Tabla 12. Calificación método OCRA – Área de planchado



**APLICACIÓN DE UN ESTUDIO
ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE
TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
BIOMECÁNICOS
CALIFICACIÓN METODO OCRA
CONFECCIONES ESLOR**



PUESTO DE TRABAJO	Planchado
DESCRIPCIÓN/ LABORES REALIZADAS PERSONAS A CARGO	Este puesto de trabajo se encarga de la parte estética y empaque de la prenda, en ella se realiza el planchado y la última inspección de calidad. Uno

OBSERVACIÓN		ITEM	CALIFICACIÓN
Valor obtenido de la fórmula matemática.	ICK	Valor del índice Check list	23,3
	L	OCRA	
El valor asignado se seleccionó debido a que los empleados no cuentan con pausas dentro de la jornada laboral excepto el tiempo establecido para el almuerzo, el cual está fuera del turno de trabajo.	FR	Factor de recuperación	6
	FF	Factor de frecuencia	4,5
Este valor se seleccionó basado en las tablas de técnicas dinámicas y estáticas, a las cuales se les asigno un respectivo valor para llevar a cabo la fórmula establecida.			
La fuerza realizada puede variar según la prenda, en algunos casos el operario no requiere de ella, en el caso de realizarla esta será aplicada en todo el proceso.	FFz	Factor de fuerza	8
	FP	Factor de posturas y movimientos	9,5
Este factor es calculado con la fórmula matemática establecida por el método el cual está compuesta de diversas calificaciones de movimientos en miembros superiores.			

OBSERVACIÓN	ITEM	CALIFICACIÓN
<p>El valor asignado a este factor es el resultado de la operación matemática formulada en el método, la cual integra los factores Fso y Ffm.</p>	FC Factor de riesgos adicionales	3
<p>El valor asignado al multiplicador de duración se basó en los valores establecidos por el método OCRA donde se debe tener en cuenta el TNTR para su selección.</p>	MD Multiplicador de duración	0,75
<p>El TNTR o tiempo de trabajo repetitivo fue asignado con la fórmula matemática establecida por el método, la cual, esta computa de diferentes operaciones entre los siguientes factores: DT, TNR, P y por último A.</p>	TNT R Tiempo de trabajo repetitivo	240
<p>Este valor fue asignado teniendo en cuenta que el turno laboral de los empleados de esta área es de 8 horas diarias. Se realizó la conversión a minutos obteniendo el resultado observado en la casilla DT.</p>	DT Duración en min del turno	480

OBSERVACIÓN		ÍTEM	CALIFICACIÓN
Se logró observar que durante la jornada laboral los operarios del área estudiada, cuentan con dos horas de trabajo no repetitivo el cual se compone de diferentes actividades entre las tareas realizadas.	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo en min	120
Los empleados no cuentan con pausas en su horario laboral.	P	Pausas en min	0
Las horas asignados para el tiempo del almuerzo, se encuentran fuera del horario laboral.	A	Almuerzo en min	120
El valor asignado a la casilla del TNC es el resultado de la fórmula matemática asignada por el método implementado, el cual, está conformado por los valores del TNTR y del NC	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	180
El número de ciclo asignado se valoró teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.	NC	Numero de ciclos realizados (piezas)	80
La calificación de este observe se asignó, observando que los movimientos realizados por el operario son lentos.	ATD	Acciones técnicas dinámicas	1

OBSERVACIÓN	ITEM	CALIFICACIÓN
Este valor se asignó teniendo en cuenta que el operario sostiene en la totalidad del tiempo en que realiza sus labores un objeto, el agarre realizado con la mano derecha se conoce como un agarre de gancho, en cuanto a la mano izquierda el operario realiza un agarre tipo palmar.	ATE Acciones técnicas estáticas	4,5
La operaria no cuenta con un apoyo al momento de realizar sus tareas, se observa que el brazo está ligeramente elevado. Cabe recalcar que en este tipo de labores un apoyo dificultaría el trazo y el corte de la prenda, por lo cual se califica con el menor número.	PHo Valoración del hombro	1
Este valor se asignó teniendo en cuenta que el codo está en constante movimiento, durante casi todo el tiempo de las tareas asignadas.	PCo Valoración del codo	8
Se observó que con la tarea asignada al operario del área estudiada, el empleado permanece con la muñeca derecha doblada en su totalidad, en cambio, la muñeca izquierda realiza movimientos leves.	PMu Valoración de la muñeca	8

OBSERVACIÓN	ITEM	ITEM	CALIFICACIÓN
Al momento de realizar el planchado de la prenda, el operario realiza diferentes tipos de agarre. Con la mano derecha realiza un agarre tipo gancho con la plancha, y la mano izquierda realiza un agarre tipo palmar.	PMa	Valoración de la mano	4
El ciclo se define desde el momento en que el operario selecciona la prenda hasta que termina el planchado para su posterior empaque.	PEs	Movimientos estereotipados	1,5
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	Ffm	Factores físicos - mecánicos	1
El ritmo de trabajo es manejado por el operario.	Fso	Factores socio - organizativos	2

Nota. En esta tabla se observan las calificaciones dadas a cada uno de los factores que intervienen en el cálculo del ICKL (valor índice del Check List) con su respectiva observación, en el área de planchado.

7.2.2.3 Resultados del Método de intervención – OCRA

Tabla 13. Valoración del método OCRA

ÍNDICE CHECK LIST OCRA					
ICKL	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN RECOMENDADA	ÍNDICE OCRA EQUIVALENTE	ICKL VALOR	ÁREA
≤ 5	Optimo	No se requiere	≤ 1.5		
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2		
7.7-11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto.	2.3 - 3.5	18,0	Corte y Diseño
11.1- 14	Inaceptabl e leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	3.6 - 4.5	18	Ensamble
14.1- 22.5	Inaceptabl e Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	4.6 - 9	18	Terminados
> 22.5	Inaceptabl e Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	> 9	23,25	Planchado

Varios puestos	$ICKL1 + ICKL2 + ICKLn$	77,2	Inaceptable Alto
Multi tarea	$ICKL1 * \% P1 + ICKL2 * \% 32 + ICKLn * \% Pn$		

Nota. En esta tabla se logran justificar los valores de comparación establecidos por el METODO OCRA, emitiendo dos valores, el primero de ellos es el ICKL cuyo significado hace referencia al valor obtenido en el Check list del método utilizado y el valor del índice equivalente el cual referencia el puntaje global del método.

En este orden de ideas se organiza en una tabla cada valor encontrado en las diversas áreas en las que se divido la zona de producción, posteriormente realizamos la suma de cada uno de los puestos o áreas para hallar el porcentaje global.

En esta tabla se logran evidenciar los valores de comparación establecidos por el METODO OCRA, esta tabla emite dos valores, el primero de ellos es el ICKL cuyo significado hace referencia al valor obtenido en el Check list del método utilizado, el otro valor encontrado en la tabla es el valor del índice equivalente el cual referencia al puntaje global del método.

Se procedió a organizar en una tabla cada uno de los valores encontrados de las diversas áreas en las que se divido la zona de producción. Como se observa en el desarrollo del método se dividió en varios puestos la totalidad de la zona de producción, por lo tanto el paso a seguir consistió en la realización de la suma de cada uno de los puestos o áreas con el fin de hallar el porcentaje global.

7.3 Plan De Mejoramiento

Se conoce como plan de mejoramiento a todo documento utilizado por las Empresas con el fin de responder positivamente ante los cambios que se puedan generar en su entorno económico y así cumplir con los objetivos corporativos, este, se debe implantar con la finalidad de detectar aquellos puntos frágiles de la Empresa, y de esta manera atacar las debilidades y plantear posibles soluciones al problema. [48]

Para la realización del plan de mejoramiento de la Empresa CONFECIONES ESLOR, se analizaron aspectos relevantes como las debilidades identificadas mediante el desarrollo del método OCRA a las cuales se les asigno un objetivo de mejora orientado a actividades que permitan garantizar el mejoramiento continuo del proceso afectado.

Para este plan de mejoramiento se establece un indicador para cada actividad, con el único fin de controlar y monitorear los cambios presentados garantizando el éxito del objetivo planteado, cada indicador cuenta con un responsable quien es la persona que deberá hacer el idóneo seguimiento.



La aplicación del plan de mejoramiento consta de cuatro fases dentro de las cuales se encuentra: la fase de conceptualización donde se realizara la identificación y el involucramiento del responsable, la fase de lanzamiento donde se realizan los ajustes y se conseguirán los recursos para su lanzamiento; la fase de operación donde se procederá a la realización de las actividades y por último la fase de maduración donde se ejecutara el control de cada una de ellos. [48]



Dentro de los impactos y beneficios obtenidos por la Empresa al momento de ejecutar un plan de mejoramiento, identificamos que básicamente nos permite obtener un panorama

exacto sobre las debilidades presentadas en los diferentes procesos, las cuales pueden llegar a obstruir el funcionamiento óptimo de la Empresa y la disminución de un adecuado clima laboral para la convivencia y la ejecución de las tareas encomendadas a los colaboradores.

En general la implementación del plan de mejora, permitir que la Empresa alcance un nivel de competitividad mayor logrando posicionarse en el mercado y estar a la altura frente su sector económico.

VER ANEXO 4

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS <small>PRIMERA CALIDAD UNIVERSIDAD DE COLOMBIA</small> <small>1885 - 1958 - 2018</small>	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONOMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACION DE RIESGOS BIOMECANICOS							 Eslor <small>1988</small>
	TABLERO DE COMANDO - PLAN DE MEJORA							
	CONFECCIONES ESLOR							
DEBILIDADES	OBEJTIVOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRESUPUESTO			INDICADOR	RESPONSABLE
				Valor unitario	Cantidad	Valor total		
Se observa que debido al manejo inadecuado de piezas y residuos de tela generados en la producción, las entradas y los pasillos de la planta no están despejadas y esto dificulta el tránsito de materiales y de personal.	Reorganizar el espacio disponible en el área de producción para un mayor beneficio de uso.	5's	Ingeniero Industrial	\$ 1.400.000	1	\$ 1.400.000	\$ 5.063.600	N° Objetivos Logrados N° Objetivos Planteados
		1. Planificar la estrategia de implementación, se debe seleccionar a un responsable y un comité.	Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500		
		2. Educar e informar a los involucrados, comunicar su concepto, definir los resultados.						
		3. Elegir, evaluar y definir el área.	Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000		
		4. Aplicar la primera s SEIRI: Clasificar, se debe separar los necesario de lo innecesario.	Lapiceros	\$ 3.700	3	\$ 11.100		
		5. Aplicar la segunda s SEITON: Ordenar, se debe marcar las localizaciones, elementos y cantidades.	Video beam	\$ 1.839.000	1	\$ 1.839.000		
		6. Aplicar la tercera s SEISO: Limpiar, se deben establecer de 5 a 10 min para las rutinas de limpieza.						
		7. Aplicar la cuarta s SEIKETSU: Limpieza estandarizada, es decir establecer normas y procedimientos.						
		8. Aplicar la quinta s SHITSUKE: Disciplina, se debe fomentar los esfuerzos.	Cartulinas de colores	\$ 600	5	\$ 3.000		
		9. Mejorar las 5s continuamente. Transformar las 5s en un hábito.						
La bodega de CONFECCIONES ESLOR se encuentra fuera del sitio asignado para la producción.	Rediseñar la planta de producción e incorporar la bodega de materiales permitiendo así la reducción de tiempos y distancias recorridas por los trabajadores.	Planeación de instalaciones.					\$ 3.214.200	Documentación de los cambios realizados en la planta.
		1. Definir el problema.	Ingeniero Industrial	\$ 1.400.000	1	\$ 1.400.000		
		2. Especificar las actividades principales y de apoyo en función de las operaciones, equipo, personal y flujo de material.	Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000		
		3. Analizar el problema.						
		4. Determinar los requerimientos de espacio, se deben considerar las necesidades de equipo material y personal.	Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500		
		5. Generar planes de investigación alternos (sistemas de las instalaciones, distribuciones y manejo de material).	Lapiceros	\$ 3.700	1	\$ 3.700		
		6. Evaluar alternativas						
		7. Seleccionar el diseño las apropiado.	Software	-	-	-		
		8. Implementar el diseño.						
		9. Mantener y adoptar el plan. 10. Verificación y evaluación de la planificación.						
Las vías de evacuación no se encuentran totalmente definidas ni despejadas.	Señalizar y definir las vías de evacuación existentes en la empresa.	Implementación del plan de emergencias.	Personal capacitado en SST	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000	\$ 4.051.500	Documentación de la elaboración del plan de emergencias y su implementación.
			Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000		
			Lapiceros	\$ 3.700	1	\$ 3.700		
			Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500		
			Cinta adhesiva	\$ 3.500	1	\$ 3.500		
Ausencia de espacios adecuados para el almacenamiento de herramientas que contribuyan a facilitar el trabajo de los empleados.	Clasificar las herramientas por secciones con el fin de facilitar la búsqueda por parte de los empleados.	Se deberá organizar cada herramientas por categorías, las cuales estarán conformadas por tamaño y mayor utilidad. Para esto se deben adquirir estantes o contenedores clasificados por tarjetas de colores.	Cartulinas de colores	\$ 600	5	\$ 3.000	N° herramientas clasificadas N° Herramientas existentes	
			Tijeras	\$ 1.000	1	\$ 1.000		
			Gabinetes de diferentes medidas y tamaños.	\$ 364.900	2	\$ 729.800		

	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONOMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACION DE RIESGOS BIOMECANICOS							
	TABLERO DE COMANDO - PLAN DE MEJORA CONFECCIONES ESLOR							
ESTRATEGIAS								
DEBILIDADES	OBEJTIIVOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRESUPUESTO			INDICADOR	RESPONSABLE
				Valor unitario	Cantidad	Valor total		
Carencia de inspecciones y mantenimientos preventivos para las herramientas manuales y el cableado eléctrico.	Prolongar la vida útil de los materiales y mitigar la exposición a riesgos.	Llevar a cabo la implementación del programa de mantenimiento correctivo y preventivo, para lo cual se deberá realizar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.	Personal capacitado en SST	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000	\$ 3.321.400	Act. mantenimiento correctivo y preventivo realizado Act. mantenimiento correctivo y preventivo programado
			Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000		
	Lapiceros		\$ 3.700	2	\$ 7.400			
	Papel (Resma Carta)		\$ 10.500	1	\$ 10.500			
	Cinta adhesiva		\$ 3.500	1	\$ 3.500			
Carencia de condiciones de confort en algunos puestos de trabajo para el área de producción.	Modificar el área de trabajo de cada uno de los puestos donde se requiera.	Adquirir sillas cómodas para que los trabajadores que están de pie en su mayoría de tiempo puedan usarlas e intercalar la posición de trabajo en su jornada laboral.	Sillas ergonómicas y de altura ajustable.	\$ 230.000	3	\$ 690.000	\$ 690.000	N° sillas adquiridas con condiciones ergonómicas / N° Sillas existentes
No existen lugares para la reunión y formación de los trabajadores.	Diseñar espacios físicos que permitan realizar actividades para fortalecer los conocimientos cognitivos y el bienestar laboral en los empleados, incentivando la realización de labores con nuevas técnicas de aprendizaje.	Se deberá asignar un sitio dentro de las instalaciones de la empresa con el fin de llevar a cabo las capacitaciones y demás reuniones pertinentes.	Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000	\$ 3.317.900	N° capacitaciones ejecutadas N° Capacitaciones programadas
Ausencia de estrategias de desarrollo para que los trabajadores aprendan nuevas técnicas.		Ejecutar el plan de capacitaciones, estipulado en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.	Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500		
			Lapiceros	\$ 3.700	2	\$ 7.400		
Falta de equipos de protección individual.	Garantizar la seguridad de los empleados al momento de la utilización de herramientas.	Dotar al personal que realiza los cortes de un guante de malla (metálico) de tres dedos.	Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500	\$ 367.900	N° EPP entregados al trabajador Cantidad EPP adquiridos
			Lapiceros	\$ 3.700	2	\$ 7.400		
			Guantes metálicos	\$ 350.000	1	\$ 350.000		
Falta de un stock de productos inacabados entre los diferentes puestos de trabajo que faciliten el cumplimiento de nuevas ordenes de pedido.	Reorganizar por medio de estrategias el método de producción manejado por la empresa.	Aplicar diversas estrategias de reingeniería en el área de producción como por el ejemplo JIT (Just In Time).	Ingeniero Industrial	\$ 1.400.000	1	\$ 1.400.000	\$ 5.053.200	N° Prendas elaboradas periodo actual N° Prendas elaboradas periodo anterior
			Video beam	\$ 1.839.000	1	\$ 1.839.000		
			Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000		
			Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500		
			Lapiceros	\$ 3.700	1	\$ 3.700		
No existe prueba documental sobre los planes de emergencia que permitan asegurar operaciones de emergencia correctas.	Proteger las condiciones físicas e integrales de cada uno de los empleados vinculados en la empresa y próximos a vincularse.	Llevar a cabo la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo.	Personal capacitado en SST	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000	\$ 3.314.200	N° item cumplidos N° items existentes evaluacion inicial
			Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000		
			Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500		
			Lapiceros	\$ 3.700	1	\$ 3.700		
Falta de retroalimentación en los procesos ejecutados por los empleados.	Realizar periódicamente una retroalimentación para una mejora continua.	Implementar en las instalaciones de la empresa estrategias para la retroalimentación de los procesos y así favorecer la mejora continua.	-	-	-	-	-	
La empresa no cuenta con las pausas activas durante el transcurso del turno de los operarios.	Implementar un plan de pausas activas para los empleados de cada una de las áreas.	Realizar el Programa de pausas activas y Bienestar laboral	Personal capacitado en SST	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000	\$ 3.314.200	N° actividades socializadas N° actividades programadas
			Computadora	\$ 1.800.000	1	\$ 1.800.000		
			Papel (Resma Carta)	\$ 10.500	1	\$ 10.500		
			Lapiceros	\$ 3.700	1	\$ 3.700		

* si se desea obtener el indicador en terminos porcentuales, cada formula debera ser multiplicada por 100

8. Conclusiones

Durante los últimos meses se ha realizado un estudio ergonómico para los puestos de trabajo de la empresa CONFECION ESLOR vinculada al sector textil, mediante dicho análisis se ha logrado identificar los riesgos biomecánicos según la normatividad y metodología técnica vigente, destacando dentro de los aspectos más relevantes los siguientes:

➤ Según la lista de comprobación (*Check List*) con la cual se plantearon las generalidades en las deficiencias y virtudes que se relacionan directamente con la seguridad y salud en el trabajo de los empleados de la empresa CONFECIONES ESNOR la cual se resalta una falencia notoria en las disposiciones de las áreas de trabajo, manejo de herramientas y organización del trabajo por parte de la administración de la empresa ya que según el análisis realizado al cuantificar los resultados de la lista, se puede observar que en cada uno de estos puntos de evaluación poseen una cantidad de 4 *Ítems* los cuales necesitan aplicar medidas correctivas.

➤ En el caso de la manipulación y almacenamiento de materiales, manipulación y administración de las herramienta manuales y la organización del trabajo, según el método de la lista de comprobación, los cuales fueron los puntos de evaluación muy poco sobresalientes mencionados anteriormente, se puede notar falencias marcadas en cuanto la organización y adecuación de las instalaciones ya sus espacios e infraestructura no garantizan la correcta movilidad del personal en sus labores, utilización de elementos de protección personal y planes de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, y en cuanto al plan de calidad propuesto por la administración de la empresa, que es casi inexistente, ya que no propone capacitaciones, planes de emergencia, planes de seguridad, planes de preservación del medio ambiente, planes

de mejoramiento de calidad tanto en servicio al cliente como en la parte operativa de la empresa.

➤ Se logró identificar utilizando el método cuantitativo OCRA que en la empresa CONFECCIONES ESNOR debe realizar un cambio radical en muchos aspectos ya que, al analizar de los resultados, las áreas de corte y diseño, ensamble y terminados obtuvieron un índice ICKL de 18 puntos y el área de planchado obtuvo un índice de 23.3 puntos. Según la tabla de referencia una puntuación mayor a 9 es inaceptablemente alta, por esta razón y basándonos en que todas las áreas doblan este valor y específicamente en el área de planchado supera el doble de este valor, se considera que se necesita efectuar un plan de mejoramiento inmediatamente, tanto como en el sector operativo, administrativo y gestión humana para reducir los riesgos cuantificados por este método.

➤ Según la conclusión anterior cada una de las áreas de trabajo de la empresa CONFECCIONES ESNOR no garantizan la seguridad de su personal ni la calidad de su producto, esto teniendo en cuenta cada área por aparte pero al realizar la sumatoria de estos índices se calcularía el índice ICKL de todo el proceso operativo de la empresa el cual es de 77.2, teniendo en cuenta que es mucho mayor al valor propuesto en la tabla, se confirma que todos los aspectos relacionados con la calidad de la empresa poseen falencias y se requiere su inmediata intervención, modificación o creación de planes de mejoramiento.

➤ Utilizando tanto método general como el cuantitativo se logra evidenciar una deficiencia clara en la gestión administrativa realizada por la empresa CONFECCIONES ESNOR en cuanto a implementación de medidas que velen por la seguridad y la salud de los trabajadores los cuales que además de que realizan sus actividades en medio de riesgos, no

existen rutinas o acciones implementadas que garanticen el mejoramiento del accionar del trabajador diariamente. Esto beneficiaria a la calidad de todos los aspectos de la empresa.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. M. Zambrano, «Sistema general de riesgos laborales en Colombia,» 2013. [En línea]. Available: http://www.fasecolda.com/files/2813/9101/0320/parte_i.captulo_5_el_sistema_general_de_riesgos_laborales_en_colombia.pdf. [Último acceso: 12 Junio 2017].
- [2] «istas,» [En línea]. Available: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=142>.
- [3] R. F. Herrick, «Herramientas y enfoques,» [En línea]. Available: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/30.pdf>.
- [4] «METODO RULA,» [En línea]. Available: http://www.industrial.frba.utn.edu.ar/MATERIAS/ergonomia/archivos/metodo_rula.pdf.
- [5] Universidad Politécnica de Valencia, «Evaluación postural mediante el método RULA,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.
- [6] Universidad Politécnica de Valencia, «Evaluación postural mediante el método REBA,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- [7] Universidad Politécnica de Valencia, «Evaluación Postural Mediante El Método OWAS,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>.
- [8] Universidad Politecnica de Valencia, «Análisis ergonómico global mediante el método LEST,» [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>.
- [9] Universidad Politécnica de Valencia, «Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>.
- [10] «Gestion del Riesgo,» [En línea]. Available: <http://www.corponor.gov.co/NORMATIVIDAD/NORMA%20TECNICA/Norma%20TEcnica%20NTC%205254.pdf>.
- [11] L. F. A. Benavides, «Plan de Gestion del Riesgo para la Empresa Industrias goyaincol,» [En línea]. Available: <http://www.udistrital.edu.co:8080/documents/138588/3191772/Proyecto+de+grado.pdf>.

- [12] [En línea]. Available: <https://www.mtc.gob.pe/nosotros/seguridadysalud/documentos/RM%20375-2008%20TR%20-%20Norma%20B%C3%A1sica%20de%20Ergonom%C3%ADa.pdf>.
- [13] S. V. Angel, 2011. [En línea]. Available: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/5578/2/142341.pdf>.
- [14] B. L. S. Sarmiento, 2012. [En línea]. Available: <http://172.16.4.242/archivos/T7991/T7991trabajo.pdf>.
- [15] S. Tracy, «FACTORES BIOMECAÑICOS Y TERAPIA OCUCACIONAL».
- [16] «Asociacion española de ergonomia,» [En línea]. Available: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>.
- [17] «Resumen norma tecnica colombiana,» 12 Septiembre 2006. [En línea]. Available: <http://www.corponor.gov.co/NORMATIVIDAD/NORMA%20TECNICA/Norma%20TE9cnica%20NTC%205254.pdf>.
- [18] «Icontc Internacional,» 15 Diciembre 2010. [En línea]. Available: <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.
- [19] «Concepto de Ergonomia,» [En línea]. Available: http://www.ergonomia.cl/eee/definicion_de_ergonomia.html.
- [20] «Almagrario,» [En línea]. Available: <http://www.almagrario.com/pdf/Legislacion%20en%20Salud%20Ocupacional.pdf>.
- [21] «Norma Tecnica Colombiana,» [En línea]. Available: https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/121518_1_VI RTUAL/Material%20requerido/OAAP9/CP_DE_063-10NORMA%20ERGONOMIA.pdf.
- [22] «Icontec Internacional,» 25 Noviembre 2011. [En línea]. Available: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5723.pdf>.
- [23] T. Rodelgo, «Onmeda.es,» 19 03 2012. [En línea]. Available: http://www.onmeda.es/sintomas/dolor_cervical.html.
- [24] «DMEDICINA.com,» [En línea]. Available: <http://www.dmedicina.com/vida-sana/deporte/diccionario-de-deporte/contractura.html>.
- [25] «Icontec internacional,» 16 Diciembre 2008. [En línea]. Available: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5655.pdf>.
- [26] «BioDic,» [En línea]. Available: <http://www.biodic.net/palabra/hiperextension/#.WBJSyPWcHIU>.

- [27] «DMedicina.com,» [En línea]. Available: <http://www.dmedicina.com/enfermedades/musculos-y-huesos/lumbalgia.html>.
- [28] «DefinicionABC,» [En línea]. Available: definicionabc.com/salud/morbimortalidad.php.
- [29] «terapiafisica.com,» [En línea]. Available: terapia-fisica.com/enfermedade-ostearticulares.html.
- [30] «Cerrejon,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.cerrejon.com/site/nuestra-Empresa/sistema-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo.aspx>.
- [31] «Medicine plus,» 8 Julio 2014. [En línea]. Available: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001229.htm>.
- [32] «OISS - Organizacion Iberoamericana de Seguridad Social,» [En línea]. Available: <http://www.oiss.org/estrategia/Norma-basica-de-Ergonomia-y-de.html>.
- [33] 28 Noviembre 2008. [En línea]. Available: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf).
- [34] «Cenea,» 11 Diciembre 2015. [En línea]. Available: <http://www.cenea.eu/cuales-son-las-normas-iso-de-ergonomia-que-como-profesional-debes-conocer/>.
- [35] M. d. T. y. S. social. [En línea]. Available: <http://www.ceo.org.co/images/stories/CEO/ambiental/documentos/Normas%20ambientales/1973-1989/Resolucion%201016%20de%201989%20-%20Programas%20Salud%20Ocupacional.pdf>.
- [36] Escuela pedia, «Escuela pedia,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.escuelapedia.com/los-grandes-cambios-de-la-revolucion-industrial/>.
- [37] «OISS,» [En línea]. Available: http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/Breve_historia_sobre_la_salud_ocupacional_en_Colombia1.pdf.
- [38] C. L. J. F. S. B. y L. Q. , «Breve Historia de la Salud Ocupacional en Colombia,» 2011. [En línea]. Available: http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/Breve_historia_sobre_la_salud_ocupacional_en_Colombia1.pdf.
- [39] R. I. Angulo, «Mejoramiento de las condiciones biomecánicas de los puestos de trabajo en el área de producción de la Empresa ASA INDUSTRIES,» [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5852/1/T03868.pdf>.
- [40] H. U. «On Ergonomics Study of Auto Drive's Seat,» Jilin City, China, 2013.

- [41] P. R. N. A. I. S. y M. S. , «The ergonomics improvement on work conditions reducing fatigue and musculoskeletal disorders of rice milling workers in J VillageDen,» Denpasar, Indonesia, 2015.
- [42] «ConceptoDefinicion.De,» 2016. [En línea]. Available: <http://conceptodefinicion.de/metodo-cuantitativo/>.
- [43] J. Antonio, «Ergonautas,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/lce/lce-ayuda.php>.
- [44] «ergonautas,» [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>.
- [45] «ergonautas,» [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>.
- [46] «ergonautas,» [En línea]. Available: http://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook_y_ciriello/snook-ayuda.php.
- [47] «Ingenieriaindustrialonline,» [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1lculo-del-n%C3%BAmero-de-observaciones/>.
- [48] «Consultoria en herramientas para la productividad y competitividad,» [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/jcfdezmx2/plan-de-mejora-216033>.
- [49] J. N. Escalante, «Biomecanica Ocupacional,» [En línea]. Available: https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1010871.
- [50] «Universidad del Valle,» [En línea]. Available: <http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm>.
- [51] R. I. A. Valencia, 2013. [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5852/1/T03868.pdf>.
- [52] «ERGONAUTAS,» [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.
- [53] K. H. A. G. N. S. y J. R. , «Ergonomic Climate Assessment: A measure of operational performance and employee well-being,» *El Servier*, pp. 160-169, 2015.
- [54] A. R. H. Q. y S. X. , «Ergonomics and sustainable development in the past two decades (1992-2011): Research trends and how ergonomics can contribute to sustainable development,» *El Servier*, pp. 67-65, 2014.
- [55] A. S. B. U. Laspita, O. E. H. W. y K. A. , «Analysis of comfort and ergonomics for clinical work enviroments».

- [56] L. V. Velez, «La investigacion cualitativa,» [En línea]. Available: <http://www.ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html>.
- [57] «Adiministracion de Empresas,» [En línea]. Available: <http://admindeEmpresas.blogspot.com.co/2007/12/que-es-un-tablero-de-control-o-tablero.html>. [Último acceso: 9 Mayo 2017].
- [58] «PYMES y negocios,» Luciana Pauseli, 16 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://blogs.infobae.com/pymes/2013/09/16/herramientas-para-medir-tablero-de-comando-o-balance-scorecard/>. [Último acceso: 09 Mayo 2017].

9..1 Bibliografía RefWorks

- [59] E. APUD and F. MEYER, "LA IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD," *Ciencia Y Enfermería*, vol. 9, pp. 15-20, 2003.
- [60] M. Escalante, "Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo," *San Cristobal*, 2009.
- [61] T. Torres and M. Rodríguez, "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo de la industria pesquera del Ecuador," *Revista Tecnológica-ESPOL*, vol. 20, 2007.