

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.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Aplicación de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos biomecánicos
en la empresa Tejidos Blanquita

Leidy Julieth Meneses Chacón

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de Ingeniera Industrial

Director

Jonathan David Morales Méndez

Universidad santo tomas, Bucaramanga

División de ingenierías y arquitectura

Facultad de Ingeniería industrial

2017

Dedicatoria

Este documento va dedicado primeramente a Dios que sin él no estaría en estos momentos y a la sabiduría que me brindo para seguir adelante, a mis padres que con esfuerzo me han ayudado llegar a donde estoy, mi hermano que siempre me enseñó a poner los pies en la tierra, a mis abuelos que siempre con sus sabios consejos me daban voz de aliento en seguir con mis sueños y me brindaron su apoyo sin importa nada, a mí familia en general que siempre confiaron en mí a mis amigas de la vida que siempre me alentaban a seguir y a no rendirme y por ultimo a mis amigos de la universidad que hicieron de esta etapa los momentos más agradables y de ellos me llevo el mejor recuerdo.

Agradecimientos

A mi director de proyecto Jonathan David Morales, mi gratitud y cariño por su infinita paciencia y comprensión en el desarrollo de este documento; ha sido muy importante su conocimiento y apoyo incondicional en este proceso.

A cada uno de mis docentes por sus enseñanzas en cada una de las materias impartidas en la carrera, dejaron una gran huella en mi interior que siempre me acompañarán en la vida y por las que siempre les estaré agradecida.

A la empresa Tejidos Blanquita que me brindo su ayuda y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Tabla de contenido

1. Planteamiento Del Problema	10
1.1 Descripción del problema.....	10
1.2 Pregunta De Investigación.....	16
2. Justificación	17
3. Objetivos	20
3.1 Objetivo General	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4. Alcance	21
5. Marco Referencial	22
5.1 Marco Teórico	22
5.2 Marco conceptual	31
5.3 Marco legal y normativo	35
5.4 Marco histórico	36
5.5 Estado del arte	38
6. Marco Metodológico.....	46
6.1 Fundamentos Epistemológicos	46
6.2 Diseño de la investigación.....	46
6.2.1 Tipos de investigación.....	46
7. Resultados	47
7.1 Identificación de riesgos biomecánicos y ergonómicos de la Empresa.....	47

7.1.1	Descripción de procesos	47
7.1.2	Matriz de riesgos.	55
7.1.3	Análisis de la matriz	58
7.2	Evaluación Ergonómica	59
7.2.1.	Lista de Comprobación.....	59
7.2.2	Método de intervención OCRA	75
7.3	Plan De Mejoramiento.....	113
8.	Conclusiones	114
9.	APÉNDICE	115
10.	Bibliografía	116

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz de Identificación y valoración de riesgos y peligros.....	57
Tabla 2 Lista de comprobación para riesgos ergonómicos.....	60
Tabla 3 Resultados de la lista de comprobación para riesgos ergonómicos.....	67
Tabla 4 Factor de Recuperación.....	76
Tabla 5 Factor de Frecuencia.....	78
Tabla 6 Factor fuerza	79
Tabla 7 Factor de postura y movimientos	80
Tabla 8 Factor de riesgos adicionales	81
Tabla 9 Multiplicador de duración	82
Tabla 10 Calificación método OCRA - Diseño y producción.....	84
Tabla 11 Calificación método OCRA - Área de ensamble	86
Tabla 12 Calificación método OCRA - Área de terminados y planchados.....	88

Lista de Figuras

<i>Figura 1 Marco legal y normativo que rigen la ergonomía</i>	<i>35</i>
<i>Figura 2 Maquina tejedora de la Empresa Tejidos Blanquita</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3 Elementos de la máquina de la Empresa Tejidos Blanquita</i>	<i>48</i>
<i>Figura 4 Organigrama adaptado de Tejidos Blanquita adaptado por el autor.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 5 Diagrama de operaciones adaptado por el autor</i>	<i>50</i>
<i>Figura 6 Diagrama de flujo para la elaboración de la prenda adaptado por el autor.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 7 Área de Diseño y Producción de la prenda Adaptado por el Autor.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 8 Área de terminados Tejidos Blanquita Adaptado por el Autor</i>	<i>54</i>
<i>Figura 9 Gráfico de resultados en el área de herramientas manuales Adaptado por el Autor</i>	<i>68</i>
<i>Figura 10 Grafico de resultados en el área de diseño del puesto de trabajo Adaptado por el Autor</i>	<i>69</i>
<i>Figura 11 Grafico de resultados en el área de iluminación Adaptado por el autor</i>	<i>69</i>
<i>Figura 12 Grafico de resultados en el área de locales.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 13 Grafico de resultados en el área de riesgos ambientales.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 14 Grafico de resultados en el área de servicios higiénicos y locales de descanso</i>	<i>71</i>
<i>Figura 15 Grafico de resultados en el área de equipos protección personal</i>	<i>72</i>
<i>Figura 16 Grafico de resultados en el área de organización del trabajo.....</i>	<i>73</i>

Apéndices

APÉNDICE A Carta de autorización de uso de imagenes.....	115
--	-----

Introducción

El presente proyecto de grado trata de los principales riesgos ergonómicos y biomecánicos existentes en el sector textil, en la empresa Tejidos Blanquita en la cual se logra diseñar un plan de mejoramiento con los resultados obtenidos durante el desarrollo del método de la evaluación ergonómica aplicada.

Primeramente se profundiza en términos conceptuales, legales y metodológicos que dan importancia al desarrollo, dando énfasis en la las teorías de tipo ergonómico y seguridad laboral, conceptualizando leyes y normas vigentes.

De esta manera el campo de acción del proyecto brinda un enfoque al sector textil, que resulta siendo el nicho de investigación, allí se desarrolla y evalúa la metodología logrando la construcción de un plan de mejoramiento enfocado en las debilidades reales en la empresa Tejidos Blanquita.

1. Planteamiento Del Problema

1.1 Descripción del problema

La ergonomía es el estudio del espacio físico de trabajo, el ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. Se ocupa de la comodidad del personal en su trabajo. [1]

Sumando lo anterior podemos ver los diferentes tipos de riesgos ergonómicos como lo son los riesgos por posturas forzadas; riesgos originados por movimientos repetitivos; riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor...) y por último los riesgos por trastornos musculo esqueléticos. [2]

Actualmente la ergonomía abarca distintas situaciones que influyen la comodidad y la salud del trabajador, empezando desde la iluminación, los ruidos, las vibraciones, las pautas que se deben respetar y los horarios de comidas, al mismo tiempo que la participación, producción, protección son de gran ayuda en este tema referente a la ergonomía, lo cual abarca la seguridad e higiene laboral que se debe tener en cuenta en cada puesto de trabajo. [3]

El sector industrial en Colombia al pasar de los años se ha logrado observar grandes cambios y avances en las diferentes organizaciones, como lo es la implementación de un sistema empresarial ejercido por la globalización, gracias a ello, las Empresas han visto la gran necesidad de fortalecer el ambiente del trabajador, así mismo garantizando el bienestar social, mental y físico. Esto se debe al empleado como parte funcional y primordial en el cumplimiento de las labores y

los objetivos de las compañías.

Uno de los riesgos más visto en el sector textil son los trastornos musculo esqueléticos como lo son: hernia discal, rotura de manguito rotador, lesión de túnel del carpio, son uno de las diversas variables que existen en el sector textil, se presentan riesgos ergonómicos ya que no se lleva una prevención de ellos adecuada en la organización. Así mismo cuando se presentan dichos riesgos baja la producción ya que las tareas otorgadas no se desarrollan de forma eficiente por dichas molestias que se presentan en el transcurso de cada actividad. [4]

Sim embargo en materia de Salud y Seguridad , es relevante la ayuda y la participación del personal que integra la empresa de forma directa, así mismo teniendo presente las cuestiones relativas a la medicina laboral, la formación, la higiene industrial y por último la ergonomía, teniendo en cuenta la identificación, evaluación y control de los riesgos que se originan o se relacionan con el lugar de trabajo, los cuales si no se manejan de forma adecuada pueden llegar a poner en riesgo la salud y el bienestar del trabajador. [5]

También, Existen varios estudios sobre la Evaluación Ergonómica tales como: “Estudio de los Factores de Riesgos Ergonómicos que Afectan el Desempeño Laboral de los Trabajadores en las Industria que se realizó en la Universidad Católica Tecnológica del Cibao” en el cual podemos observar que claramente habla sobre la Ergonomía, términos y factores los cuales son muy claros y claves para la realización de este proyecto con el objetivo que se tiene que es tener en cuenta la salud del trabajador. [6]

Además, tenemos otro estudio que demuestra la importancia de la Ergonomía es: “Evaluación ergonómica de puestos de trabajos en las áreas de cajas, administración piso de venta,

seguridad y salud laboral de la empresa.” Podemos observar que es un proyecto de grado completo en el cual toman en cuenta todo sobre la Ergonomía, especifica de manera muy directa que tipo de áreas se trabaja en dicha empresa, este proyecto nos recuerda lo importante que es tener todos los cuidados necesarios para cada una de las áreas de nuestro sitio de trabajo. [7]

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*”. Presenta los programas de vigilancia epidemiológica para ergonomía de puestos de trabajo y manipulación de cargas en la empresa, B.A.F. & ASOCIADOS LTDA., evaluando los factores de riesgo en las áreas administrativas y dando información garantizada con el fin de prevenir enfermedades en cada uno de los trabajadores. [8]

Al mismo tiempo existe un estudio que demuestra la importancia de la ergonomía es “análisis ergonómico en el trabajo de mantenimiento eléctrico” este proyecto realizó la investigación adecuada sobre la ergonomía sobre sus factores y demás. Podemos resaltar en este proyecto, que se enfoca de la manera correcta sobre este tema. [9]

También tenemos un estudio de la ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo el cual nos resalta sobre el tema de la postura de trabajo observando de forma detallada la posición sentada, puede llegar hacer la más cómoda para el trabajador pero si no se tiene presente los riesgos que se llegan a presentar a una mal postura o no seguir las normas ergonómicas puede llegar hacer una molestia para el trabajador. [10]

Sin embargo, la evaluación ergonómica podemos encontrar a Gasca, M. A., Rengifo, M.,

& Rodríguez, E. (2008). “Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el área de tapas de una empresa metalúrgica. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*”, (1), expresa que la ergonomía es de vital importancia para detectar los problemas de salud en el origen laboral en este proyecto nos enseña sobre la evaluación del compromiso cardiovascular de los trabajadores, donde es posible evaluar el área cardiovascular en cada uno de los trabajadores utilizando las herramientas adecuadas para tomar todo tipo de muestras teniendo siempre en cuenta la salud del trabajador que viene siendo el factor fundamental.

También en la evaluación ergonómica podemos encontrar a Asensio-Cuesta, S., Ceca, M. J. B., & Más, J. A. D. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Editorial Paraninfo. Expresa que la labor de un trabajador en un puesto puede ser variado, es decir, el trabajador puede llegar a cabo tareas diferentes en un mismo puesto. Una parte que realmente me llama la atención es la evaluación inicial de riesgos en la cual me enseña cómo identificar los riesgos iniciales y como poder detectarlos de una manera fácil y sencilla, especifica de manera clara y concisa sobre la salud de los empleados.

Al mismo tiempo, tenemos a González Maestre, D. (2007). “*Ergonomía y psicología*” FC Editorial, expresa: que lo importante de la ergonomía es encontrar los aspectos que permiten el desarrollo de esta disciplina, ya que nos enseña la funcionalidad del sistema de trabajo para lograr los objetivos de la ergonomía, y poder así analizar las herramientas funcionales para este trabajo y así se puedan asociar las actividades desarrolladas. Por otra parte, una de las partes que son de vital importancia en la ergonomía es la carga de trabajo que nos enseña que existen condiciones de trabajo los cuales demuestran la aparición de los daños para la salud sus consecuencias y demás.

Sin embargo, tenemos González Muñoz, E. L., & Gutiérrez Martínez, R. E. (2006). “La carga de trabajo mental como factor de riesgo de estrés en trabajadores de la industria electrónica”.

Revista Latinoamericana de Psicología. Dicho estudio determino los factores que influyen para que no se realice de manera correcta la ergonomía y se ha afectado en el ambiente laboral.

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 diagnostico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva. [11]

Por otro lado, tenemos Remesal, A. F. (2004). “Análisis ergonómico de puestos de trabajo en el sector de calzado”. *Revista de biomecánica*, (42), 27-30. Dicho estudio realiza un análisis donde identifica los factores de riesgos más importantes en cada puesto de trabajo en el sector general.

Al mismo tiempo encontramos Carmen Martínez, M., Alarcón, W., Lioce, M. S., Tennasse, M., & Wuilburn, S. (2008). “Prevención de accidentes laborales con objetos punzocortantes, y exposición ocupacional a agentes patógenos de la sangre en el personal de salud. *Salud de los Trabajadores*”, 16(1), 53-62., dicho estudio habla sobre la solución para los riesgos, lesiones y la protección de los trabajadores, así mismo teniendo en cuenta el ambiente en el que el trabajador habita su mayor tiempo.

Además, encontramos Medina, E., Di Doménico, C., & Venezuela, V. E. C. (2007). “Evaluación Ergonómica de los puestos de trabajo administrativos en una empresa manufacturera de grasas y lubricantes”. *Revista Ingeniería y Sociedad. Valencia. Universidad de Carabobo*. Ahora bien podemos notar que no muchas veces se toman están medidas de seguridad ya que no lo encuentran de mayor relevancia la salud de los empleados solo tiene en cuenta la productividad laboral que puedan prestar en dicho puesto de trabajo.

Por otra parte las normas técnicas internacionales ISO de ergonomía, gestiona los riesgos laborales que son servicios de salud laboral. Sumando lo anterior obtenemos la serie ISO 11228 que habla sobre manejo manual de cargas, al mismo tiempo que la ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales y por otra parte; el real decreto 487/1997 sobre manipulación manual de cargas y el real y decreto 488/1997 sobre pantallas de visualización.

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.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, se logra identificar que la empresa 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 infringe con la integridad física del personal, así mismo generan consecuencia con el incumplimiento en la normativa que exige a las organizaciones que sus empleados den el mejor desempeño en cada una de las actividades que han sido otorgadas en su puesto de trabajo.

Es transcendental contribuir con la problemática actual de la Empresa TEJIDOS BLANQUITA, se debe regir teorías que existan en materias biomecánicas y ergonomía, por lo cual es considerable realizar un estudio de biomecánica ocupacional, a través de la aplicación de métodos y análisis cuantitativos donde se logre identificar y así mismo evaluar los riesgos a los cuales se exponen los empleados en la área de producción con el fin de lograr un ambiente laboral adecuado, seguro y de igual forma eficiente para la organización.

1.2 Pregunta De Investigación

De acuerdo a la estructura general que presenta la Empresa CONFECCIONES BLANQUITA, 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

La ergonomía en la actualidad es uno de los factores más importantes para las organizaciones ya que tiene como prioridad la salud física e integridad de los trabajadores ya que de dichos factores mencionados anteriormente depende la eficiencia que del trabajador en sus actividades diarias, así mismo mejorar el ambiente de trabajo y con el cumplimiento de las leyes que regulan la seguridad de las organizaciones.

Sim embargo La ergonomía es necesaria ya que en ella se puede encontrar afectada la salud de nuestros empleados; es decir si cumple con las posiciones que deben ser apropiadas para sus actividades laborales, un claro ejemplo es al momento en que se encuentra en su puesto de trabajo, el cual puede ser frente a un computador no se llegue a tomar las medidas apropiadas para el desarrollo de esta actividad. [12]

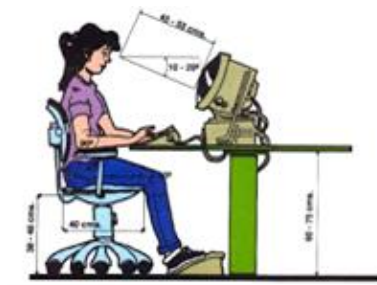


Figura 1 Forma adecuada de sentarse frente aun computaodr durante un largo periodo de trabajo. Adpatado por “Revista de Psicología Colombia “2016

En la imagen podemos ver como es la forma adecuada de sentarse frente a un computador durante un periodo de trabajo, los aspectos a tener en cuenta es que debemos contar con una

adecuada iluminación, tener siempre a la mano nuestros materiales de trabajo una silla adecuada para que nuestra espalda este siempre de la forma correcta sin que sufra algún tipo de lesión. [12]

Los beneficios que ofrece la ergonomía en la empresa es que se puede prevenir de manera fácil y sencilla los riesgos laborales, disminuyendo las molestias físicas a nuestros empleados en sus puestos de trabajo, también así mejorando los ambientes de trabajo, optimizando la moral de nuestros trabajadores, además trae un beneficio verdaderamente importante a la empresa que es engrandecer la productividad. [13]



Figura 2 Forma favorable y desfavorable de como se debe hacer un levantamiento de cargas, Adaptado por “Gerence, 2010”

[14]

En la imagen podemos observar cual es la forma correcta al momento de hacer levantamiento de cargas, siempre teniendo en cuenta la salud de nuestro empleado, sin embargo la imagen también nos muestra como no se debe hacer ese tipo de esfuerzos ya que con el tiempo se verá afectada la parte lumbar y demás partes del cuerpo de nuestro trabajador y se harán notorias estas molestias al pasar de los años.

El impacto social que brinda la ergonomía es mejorar la comodidad, la salud, la

seguridad, y la productividad del trabajador para así cumplir de manera correcta todas las peticiones que tiene la organización. [14]

La dimensión del conocimiento en la aplicación del estudio ergonómico para la Empresa TEJIDOS BLANQUITA, como estudiante de Ingeniera Industrial de la Universidad Santo Tomas tendrá la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de formación ya que aquí cabe recalcar que las materias vistas durante nuestro periodo universitario son de gran ayuda para este tipo de investigación como lo son: Seguridad Industrial, Métodos y Tiempos y Calidad, entre otras, en ellas hemos podido aprender diferentes tipos de conocimientos y aspectos que se aplica de forma directa al proyecto . De la misma manera la ergonomía que se centrara al proyecto será la prevención, control y reducción de riesgos existentes en los puestos de trabajo junto con un diseño ergonómico que esté de acuerdo con las condiciones laborales asignadas, teniendo en cuenta las características como: las posturas de trabajo, el espacio libre en los puestos de trabajo y el estrés biomecánico que se llega a presentar.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

- Realizar un estudio ergonómico en la Empresa de Tejidos Blanquita 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 Tejidos Blanquita ubicada en la ciudad de Bucaramanga.
- Analizar los riesgos ergonómicos y biomecánicos encontrados en la empresa de Tejidos Blanquita 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 Tejidos Blanquita ubicada en la ciudad de Bucaramanga

4. Alcance

El proyecto tiene como alcance 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. La empresa TEJIDOS BLANQUITA, se encuentra ubicada en la Calle 17 # 13-42 en Floridablanca, está conformada por 22 empleadas, es importante resaltar que la empresa lleva en el mercado laboral 20 años en la ciudad de Bucaramanga, se encarga de la fabricación y comercialización de ropa para bebe en tallas 0 y 1 recién nacidos, estas prendas son enviadas al exterior a países como: Estados Unidos y Puerto Rico, la presentación de la prenda viene de diversos colores, motivos y demás dependiendo de cómo lo pida la empresa a donde se enviara dicho producto.

Tejidos Blanquita de igual forma ha llegado a diferentes partes de Colombia como lo son Medellín, Valledupar, Cali, Bogotá, Llanos, Santa Marta, Cartagena y demás, al mismo tiempo sus proveedores se encuentran en dichas ciudades los cuales le otorgan esa materia prima para la elaboración de las prendas, los materiales que son utilizados para la ropa para bebe son: Hilos, Hilazas, Botones, Cintas y Cauchos.

En la empresa Tejidos Blanquita se genera de manera viable dicha venta de sus productos en los países y ciudades mencionados anteriormente, ya que su mercado potencial se encuentra en ellas, más que en la Ciudad de Bucaramanga, se puede decir de cierta forma que en Bucaramanga no es viable la venta la ropa para Bebe y se ha notado que en las ciudades mencionadas el mercado se ve mueve de cierta forma que genera ganancias en la fabricación de dichas prendas. Por otra parte, Tejidos Blanquita tiene el propósito de seguir siendo una empresa líder en el mercado de

confecciones de ropa para bebe en diversas partes del mundo y llegar más a fondo en Colombia, siempre teniendo en cuenta la calidad del producto que se elabora, y también la presentación adecuada de este. Inicialmente se realizará un diagnóstico de riesgos ergonómicos y biomecánicos con sus respectivas baterías, validadas para la identificación de riesgos de forma directa e indirecta en las condiciones laborales en los puestos de trabajo de cada trabajador; con la clara finalidad de controlar y reducir los riesgos detectados.

5. Marco Referencial

5.1 Marco Teórico

De acuerdo con Gasca, M. A., Rengifo, M., & Rodríguez, E. (2008). “Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el área de tapas de una empresa metalúrgica. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*” A finales del siglo XVIII la revolución industrial integra por primera vez al hombre y a la maquina como un sistema de producción, hace 80 años se creó la primera ley de trabajo, desde ello se han decretado diversas leyes de protección al trabajador, dicho lo anterior en la ergonomía se debe velar por la salud del trabajador, ayudar a prevenir accidentes laborales y demás; el objetivo de establecer dichos deberes y derechos de los trabajadores es evadir aquellas sanciones que son prolongadas por incumplir las normas, sin embargo esta ley está enfocada en mejorar la calidad de vida del trabajador, ya que se ha demostrado que estas condiciones de trabajo afectan concisamente el desempeño y la productividad del nuestro trabajador, factores que siempre debemos tener en cuenta es el ambiente físico, y carga mental son los que se ven de manejar notoria en los puestos de trabajo.

Sin embargo, el presente artículo muestra diversos resultados sobre una investigación que se realizó, con el objetivo de evaluar las condiciones de trabajo del área de tapas de una empresa metalúrgica.

La capacidad física de los trabajadores es una característica que debe ser individual, se relaciona directamente con las exigencias del puesto de trabajo, donde mayor sea la demanda de las actividades trabajadas, una capacidad física permite que el proceso se realice con total normalidad sin tener que causar daño alguno a la salud del trabajador. [15]

Dado que la ergonomía tiene un compromiso en el área de la salud con los trabajadores, en esta teoría podemos ver que se involucra la responsabilidad en un proceso que se realizó con el fin de tomar muestras en los trabajadores durante una jornada laboral una hora antes del receso; enfocándose en la tensión digital, ya que esta aportaba los datos de frecuencias cardíacas y tensión arterial, dicho proceso fue realizado durante tres turnos durante el transcurso del día, dicha muestra se tomó con el fin de ver que tan elevado son las frecuencias cardíacas durante el tiempo en que labora cada trabajador, con lo que llevo dicho hasta aquí podemos notar que en cualquier tipo de aspecto la ergonomía es importante ya que la salud del trabajador debe prevalecer sobre la actividad que esté realizando en cualquier tipo de área donde labora.

Además, de acuerdo con Asensio-Cuesta, S., Ceca, M. J. B., & Más, J. A. D. (2012). “*Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*”. Editorial Paraninfo. Sin embargo, en los entornos laborales, exponen a los trabajadores a unas condiciones en las cuales ellos no están de acuerdo y con ello se viene generando las principales causas con lo que se genera las enfermedades laborales ya que son relacionadas con el trabajo. Dichos problemas de salud afectan no solo la calidad

del trabajo si no que igualmente la calidad de vida del trabajador, las consecuencias que vienen con ello es la baja productividad, aun así, los delegados en velar por la salud y la seguridad de los trabajadores, es prestar atención a este tipo de inconvenientes o ya mencionado anteriormente dolencias. De igual modo lo que se debe hacer al iniciar es tomar las respectivas medidas preventivas, al mismo tiempo la evaluación ergonómica en los puestos de trabajo accede a establecer ciertos factores de riesgo que están derivados a un mal diseño de puesto de trabajo, viéndolo desde el factor ergonómico.

También disponen métodos para evaluar el puesto de trabajo, estas herramientas son de vital ayuda ya que brindan una formación adecuada, las técnicas de evaluación suelen tener resultados verdaderamente óptimos cumpliendo los objetivos que la organización tiene planeada. Más aún podemos deducir que en general cada método de evaluación es apropiado para cada riesgo el cual ya está determinado, al afirmar ciertas condiciones deben estar correctamente interpretadas con su resultado obtenido.

Al mismo tiempo el presente libro describe los métodos de identificación sobre aquellos factores que complementan los trastornos de tipo musculo-esquelético ya que son utilizados regularmente por la ergonomía como tipo de herramientas de evaluación.

Enfatizando con lo anterior, las empresas deben tener presente como identificar qué tipo de peligros existen en los puestos de trabajo, ya que de igual modo se presentan riesgos verdaderamente elevados. Además existen dos niveles de análisis, los cuales son: “el análisis de las condiciones de trabajo para la identificación de riesgo” que viene siendo un nivel básico, y “la evaluación de riesgos ergonómicos en caso de ser detectados” ,es nivel avanzado, respecto a él

nivel básico permite la detección de factores de riesgo en los puestos de trabajo debe ser manifestado a tiempo para así proseguir al siguiente nivel, un ejemplo respecto a este tema es la presencia de algún tipo de lesión aguda ya se han hernias discales, fatigas, y demás molestias, también se presentan las lesiones crónicas como lo son: síndrome de túnel del carpiano, epicondilitis.

Para llevar a cabo cada nivel dicho anteriormente, debemos iniciar con una lista de identificación de riesgos como lo enseña el “Manual para la Evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME” del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España. En la lista hablada anteriormente se analizará de forma muy concisa ciertas condiciones como lo son: La iluminación, Las condiciones térmicas, Manipulación de cargas, Las posturas/ Repetitividad, La carga mental y por último los riesgos psicosociales, dichas condiciones son de importancia en la ergonomía, vemos que si no se cumplen de la forma correcta puede estar afectada nuestra salud y la productividad en nuestro lugar de trabajo.

Por consiguiente, la aplicación inicial de las listas de los riesgos, parte de una agrupación de puestos de trabajo en la empresa, los cuales obtienen características similares, teniendo en cuenta las tareas que se realizaron, en el diseño del puesto y sus condiciones ambientales.

Sumando, de acuerdo con González Maestre, D. (2007). “*Ergonomía y psicología*” FC Editorial, indica que la ergonomía es el estudio de trabajo que se encarga de elaborar normas, por las que se deba regir, esto asegura entre el hombre y el trabajador una adaptación óptima mutua con el fin de aumentar el rendimiento del trabajador, y así contribuir con su propio bienestar; debo agregar la funcionalidad del sistema del trabajo en la cual se basa el apropiado rendimiento del mismo y la semejanza de este aspecto con la salud de los empleados que desarrollan las tareas incorporadas a las actividades perfeccionadas.

“La ergonomía es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas” [16]

Habría que decir también que la carga física del trabajo incluye: Las posturas de trabajo y movimientos que se realizan durante una tarea, Las fuerzas aplicadas que envuelven la manipulación de pesos, también la carga mental la cual trae como consecuencia los procesos cognitivos necesarios para desarrollar la tarea: Nivel de atención necesario, Tiempo en que se mantiene la atención, Cantidad de información requerida y por último la Forma de presentación de la información. Por consiguiente, también encontramos la influencia de las condiciones ambientales existente como lo son: Ruido, Condiciones termo hidrométricas, Iluminación y Vibraciones. Si tomamos en cuenta los aspectos organizativos del trabajo, sabemos que se deben realizar pausas, turnos y demás para así el trabajador tome un descanso y se sobre cargue de trabajo, también se debe incluir los aspectos relativos a nuestra organización de trabajo.

Un sistema de trabajo acierta que uno o más trabajadores actúan en desarrollo con la función del sistema, en el ambiente de trabajo, bajo unas condiciones impuestas por las tareas de trabajo, también es cierto que la ergonomía tiene divisiones las cuales son: Ergonomía geométrica, Ergonomía ambiental, Ergonomía temporal y Ergonomía de las organizaciones; se deben tener en cuenta a la hora de adecuarlo en la ergonómica de un sistema de trabajo que se realiza en conjunto, con llevan a no considerarse como elementos separados.

Volviendo ahora a la carga de trabajo es un elemento que dentro de unas condiciones permite valorar la aparición de daños en la salud, que trae consecuencia la falta de adecuación y adaptación en los puestos de trabajo, para tener más claro su análisis es necesario ver sus dos conceptos, el primero de ellos es la Carga externa, presión del trabajo, la cual perturba el estado fisiológico o psicológico de una persona; el segundo de ellos es la Carga interna, tensión del trabajo, este concepto quiere decir que el trabajador es expuesto a la presión de trabajo. Es indispensable resaltar que estos dos conceptos suelen ser una fuente común de errores, posteriormente, la ergonomía es la diferencia entre la carga externa y la carga interna en un mismo puesto de trabajo. Y si llegamos a otro punto donde la carga de trabajo es muy pequeña.

Para quien la desarrollo, se puede encontrar con una “subcarga de trabajo”, y si llega hacer alta es “sobrecarga de trabajo”.

Más aún tenemos a Vernaza-Pinzón Paola y Sierra-Torres Carlos H *“Dolor Músculo-Esquelético y su Asociación con Factores de Riesgo Ergonómicos, en Trabajadores Administrativos”* Los factores ergonómicos como lo son la postura fuerza, y movimiento son de origen biomecánico, donde se justifica la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica sobre la patología musculo para prevenir la reducción temporal o permanente que impiden la productividad y así mismo la reducción en la eficiencia del trabajador, sumando un incremento en los costos de compensación al trabajador, lo cual esta investigación recomienda incluir factores de riesgo comportamentales como tabaquismo, actividad física, teniendo en cuenta que los factores de riesgo asociados con el presente estudio difiere de forma directa afecta las posturas forzadas en cada proceso que se realiza en la empresa

Sin embargo, tenemos a González Muñoz, E. L., & Gutiérrez Martínez, R. E. (2006).

CON “La carga de trabajo mental como factor de riesgo de estrés en trabajadores de la industria electrónica”. Las condiciones de trabajo se relacionan con la salud de trabajador ya que, el desempeño que muestre el trabajador en su puesto de trabajo tiene que ver que tan cómodo se encuentra en él, ya que si en alguna actividad que se elabore el trabajador puede presentar un bajo control en la realización de dicha actividad; anulando igualmente cualquier tipo de estrés en el puesto de trabajo, un factor fundamental para que se genere dicho estrés, es que uno de los factores determine la ausencia de estrés en el trabajador. Como ya lo sabemos el estrés puede afectar no solo nuestro desempeño laboral, por lo tanto la productividad organizacional también se encuentra involucrada; el estrés se representa en el área fisiológico, en relación con la industria electrónica que es de lo que trata esta teoría, es que se señala un proceso donde se manifiesta en forma desigual los centros de trabajo, donde se genera una nueva incrementación de trabajo por turno, de la monotonía que se presenta de los altos ritmos y aislamientos que se necesitan por la falta de control, en los cuales se presenta ruidos, toxico, vibraciones y demás, esta situación es evidencias por los trabajadores, sin embargo el termino sobre carga de trabajo quiere decir que la parte de la capacidad que es limitada por el operador es requerida para el desarrollo de una tarea en particular, suponiendo que la teoría tiene como capacidad limitada una información que incrementa los requerimientos en los recursos para el proceso mental, que se tiene como consecuencia estrés laboral en el desempeño personal y organizacional.

Algunas investigaciones se enfocan en el análisis sobre el efecto de la sobrecarga crónica de trabajo y la enfermedad cardiaca coronaria, manifestando que la carga de trabajo maneja la variabilidad en el ritmo cardiaco, al mismo tiempo que la frecuencia respiratorias, en las cuales el

componente físico es poco significativo y las demandas mentales son altas, partiendo en la evidencia anteriormente se considera que es necesario detectar y evaluar aquellas fuentes de cargas de trabajo mental ya que este tipo de fuentes normalmente generan un tipo de estrés, en las respectivas actividades a desarrollar, pero lo que debemos hacer es identificarlas de forma inmediata para así poder eliminar el error de raíz y así llegar a disminuir los riesgos a la salud, como la física e igualmente la mental.

Considerando lo dicho anteriormente, podemos decir que el objetivo del estudio es llegar a determinar cómo influye algunos factores ergonómicos organizacionales, en relación con el estrés en el trabajo mental. [12]

Además, tenemos a Medina, E., Di Doménico, C., & Venezuela, V. E. C. (2007). “Evaluación Ergonómica de los puestos de trabajo administrativos en una empresa manufacturera de grasas y lubricantes”. Los estudios realizados en la investigación de riesgo ergonómico en el área de servicio técnico administrativo en una empresa, el presente estudio se enfoca en la evaluación de las condiciones de trabajo, ya sea administrativo de la industria manufacturera, esto se realizó principalmente con una descripción de la situación actual en los puestos de trabajo, con el fin de evaluar la demanda biomecánico y cuantificar el nivel de riesgo que se llegue a padecer lesiones; los riesgos psicosociales están expuestos a los trabajadores utilizando el cuestionario corto , donde se realizaron mediciones para compararlas con el puesto de trabajo y verificar así su compatibilidad.

Además, debemos tener siempre presente los niveles de riesgo que se presentan en las diversas áreas en los puestos de trabajo enfocándonos en el puesto de trabajo evaluado, las posturas que debemos tener son; El brazo izquierdo se debe encontrar en una posición de 46 Grados a 90 grados, el cuello se debe encontrar ente un ángulo de 11 grados a 20 y por último el

tronco se debe encontrar a un ángulo de 21 grados a 60 grados. Teniendo en cuenta esto, se debe seguir investigando para llegar a encontrar mejoras en la ingeniería lo antes posible; la postura exigida por el puesto de trabajo es en la cual se involucra la espalda, cuello y hombros.

Por consiguiente se debe usar una herramienta específica en la cual adopta mejores usos en el teclado en trabajos administrativos, así como también influye la valoración de las piernas cuando la persona se encuentra en estado de reposo, se debe ajustar los músculos en el lugar de trabajo usando computadoras y permitiendo la valoración del personal con mayor especificidad , en varias ocasiones no le prestamos la atención necesaria a este tipo de aspectos , ya que en ocasiones lo que realmente importa cómo trabajador es que tanto podemos llegar a producir en nuestra empresa, específicamente en nuestro puesto de trabajo, respecto a estadísticas que presenta el ministerio debemos tener en cuenta que la salud del trabajador es realmente importante, ya que si en algún momento se presenta algún factor dicho anteriormente nuestro rendimiento como trabajador bajara, por la tanto la productividad baja de la misma forma, esto llega a generar disminución de costo a la empresa en la cual nos encontramos laborando. [13]

5.2 Marco conceptual

Ambiente Laboral Según [17] Es un factor que es de gran suceso en el desempeño, y en la productividad del trabajador en su puesto de trabajo; una baja en el ambiente laboral puede hacer que su desempeño disminuya tanto como en la productividad que pueda generar mientras que se realiza el trabajo.

Carga Mental Según [18] se refiere a los conjuntos de tensiones inducidas en una persona, con exigencias, la carga mental con lleva a un procesamiento de información del entorno a partir de algún tipo de conocimiento previo, con su respectiva actividad de rememoración y búsquedas de soluciones.

Confort Según [19] se refiere al Estado y disposición de los elementos que garantizan la satisfacción de necesidades físicas y mentales de los hombres.

Ergonomía Según la [20], Es el estudio del trabajo relacionado con el entorno laboral, determina como diseñar o adaptar el lugar de trabajo al empleado, con el fin de evitar diferentes tipos de problemas de salud y aumentar la eficiencia

Ergonomía Ambiental Según [19] Estudia aquellos factores ambientales que afectan el confort laboral para que se ejecuten en condiciones de seguridad y no resulten nocivos a la salud.

Ergonomía Cognitiva Según [21], es el interés en los procesos mentales, como lo son la percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, en la medida que son afectadas están interacciones entre los seres humanos y otros componentes en un sistema.

Ergonomía Correctiva Según [22], desempeña el papel el cual es optimizar las actividades teniendo en cuenta los factores fisiológicos, higiénicos de seguridad, y así mismo reduciendo los resultados que se presentan por dichos factores

Ergonomía Preventiva Según [23] es el área de la ergonomía que trabaja de forma directa con las disciplinas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo, dentro del confort.

Lumbalgia según [24] 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.

Medicina Del Trabajo Según [25], Evaluar la salud de los trabajadores en el buen estado donde se interviene si hay un riesgo en su puesto de trabajo y se asume de forma inmediata para que así mejore la calidad de la vida del personal.

Ostearticulares Según [26], 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.

Postura Según [27] Hace referencia a la posición relativa de los distintos segmentos corporales ya sea en la cabeza, tronco o extremidades; la postura estática o la postura instantánea esta relaciona con los segmentos corporales en intervalos particulares, busca un constante equilibrio en un cuerpo.

Posturas Forzadas Según [28] son posiciones forzadas e incómodas durante toda o parte de una jornada laboral de forma habitual, donde se llega a tomar una posición que saque de la zona de confort al trabajador donde se llega a presentar consecuencias como lo son las lesiones por sobre carga.

Postura De Referencia Según [29] posición adoptada por alguien en un cierto momento respecto de

algún asunto, la postura está asociado a la correlación entre las extremidades, tronco y a las posiciones de las articulaciones

Puesto De Trabajo Según [30] los puestos de trabajo resumidamente es un espacio que llegamos a ocupar en una empresa, ya bien sea en una institución o entidad.

Riesgo Ergonómico Según [31] es el esfuerzo que el trabajador tiene que realizar para desarrollar a la actividad laboral se denomina “Carga de trabajo”, cuando la carga de trabajo se sobrepasa con la capacidad del trabajador se llega a producir sobre cargas y fatigas, donde en la carga física sobrecarga física y muscular.

Salud En El Trabajo Según [32] él es un punto legal que se refiere a la integridad ya bien sea, respecto a la contextura del trabajador y estado mental; abarca un amplio ámbito de control dentro de la prestación de trabajo con el motivo y con la protección hacia el trabajador de todo tipo de enfermedades sufridas en su puesto de trabajo.

Salud Ocupacional Según [33] La salud ocupacional es la disciplina que pertenece a la sanidad, promueve, protege, mejora la salud en todos los niveles físico, mental, social, y hasta espiritual, necesariamente el trabajador dispone de una buena salud y se ve en su trabajo y esto repercute de manera positiva en su lugar de trabajo.

Seguridad Y Salud En El Trabajo (SST) Según [34], son las malas condiciones de trabajo que puede afectar al entorno en que viven los trabajadores, es decir, los riesgos laborales que puede tener consecuencias nocivas para los trabajadores, además es el entorno físico que rodea al lugar de trabajo.

Tarea Según [35] Acto o secuencia de actos agrupados en el tiempo, destinados a contribuir a un resultado final específico, para el alcance de un objetivo.

Tendinitis según [36], los tendones son las estructuras que unen a los músculos con los huesos,

cuando estos tendones se hinchan o se inflaman.

Trastorno Músculo Esquelético Según [37], son enfermedades de origen laboral más comunes que afectan normalmente la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque en ocasiones pueden afectar las articulaciones y otros tejidos, es casos llegan hacer crónicos pueden llegar a dar como resultado una discapacidad.

Sobrecarga De Trabajo Según la [38] dicha sobre carga genera fatiga mental, estrés, insatisfacción laboral, también son exigencias a los cuales son sometidos los trabajadores a lo largo de su jornada laboral, dicha actividad física y mental son las que me determinan la sobrecarga a la cual está expuesta el trabajador.

5.3 Marco legal y normativo

NORMATIVIDAD	TEMATICA
Ley 57 de 1915	Promueve una reglamentación en relación con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, entendiendo que el desarrollo de una actividad laboral puede conllevar una serie de riesgos en sí misma, más aún en el desarrollo de actividades físicas y mecánicas.
Ley 90 de 1946	Establece el seguro social obligatorio para los trabajadores, donde se definen sus derechos, los tipos de incapacidades, los beneficios en caso de accidente o enfermedad laboral, sanciones por incumplimiento de obligaciones.
Decreto 1295 de 1994	El Artículo 1 de la Ley 1295 de 1994 define el Sistema General de Riesgo Profesionales previene, protege y atiende a los trabajadores en las enfermedades y accidentes que puedan ocurrirles en ocasión o consecuencia del trabajo que desarrollan.
El Real Decreto 486/1997	Habla sobre Lugares de Trabajo establece que las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables.
El Real Decreto 1215/1997	Habla sobre la Utilización de Equipos de Trabajo establece que, para la aplicación de las disposiciones mínimas de este Real Decreto, “el empresario tendrá en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización del equipo de trabajo.
Real Decreto 486/1997	Habla sobre Lugares de Trabajo, se incluyen dos factores netamente ergonómicos: las condiciones ambientales y la iluminación de los lugares de trabajo, ya que, no se desarrollan suficientemente desde una óptica ergonómica.
RM 3752008-TR	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

Figura 3 Marco legal y normativo que rigen la ergonomía entre los años 1915-1997. Adaptado de Business School por Josefina del Prado en 2013

5.4 Marco histórico

Según la asociación internacional de la ergonomía, hay tres tipos de campo de estudio, como lo son: Ergonomía física, Ergonomía cognitiva, Ergonomía organizacional, generalizando cada uno de ellas, la ergonomía física consiste en las características anatómicas, fisiológicas y biomédicas, mientras que la ergonomía cognitiva y organizacional, se refieren a los procesos mentales e interacción social. [39]

Además, en el trabajo los resultados adquieren la aplicación en la producción, los problemas de la postura laboral, la higiene en el trabajo adquiere la aplicación en la elaboración; donde los que tenían teorías sobre la dinámica grupal desarrollaron ejercicios sobre la motivación. [40]

También, los objetivos ergonómicos están en unión con la evolución humana, únicamente la ergonomía adquiere estar acorde con todos los significados actuales; de cierto modo hay científicos los cuales han mejorado los rendimientos, en el estudio de la ergonomía; como lo son: Leonardo Da Vinci, que investigo sobre segmentos corporales, otro de ellos es Alberto Durero, sus estudios tratan sobre el inicio de la moderna antropometría y por ultimo Martínez Sierra, el cual asegura que la revolución industrial, realizo las primeras investigaciones sobre la ergonomía, la evolución de la tecnología hace relieve respecto a la necesidad y sus funciones humanas. [41]

Sin embargo, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX los países de Alemania, Estado Unidos y otros países, establecieron seminarios sobre las influencias que ejercen el proceso laboral y el entorno que se torna en el organismo humano. Más aun durante el periodo de la guerra mundial se

hizo un énfasis en las capacidades mentales y sensoriales del individuo, en 1950 la ergonomía es definida por un conjunto de investigaciones científicas que se realizaron, entre el hombre y el entorno de trabajo; los esfuerzos fisiológicos y psicológicos son los problemas que más se presentan entre el hombre en su trabajo; ya que muchas veces no se maneja correctamente el análisis de procesos industriales. [42]

Singleton en 1982 representa detalladamente el desarrollo de la investigación y sus aplicaciones, durante 30 años, las organizaciones de las naciones unidas, especialmente en la OIT y la OMS, su principal objetivo era el aumento de la productividad, este objetivo era viable ya que la ergonomía, tiene que ver con una buena parte en la productividad de la industrial y así se determina directamente el esfuerzo físico de los trabajadores, su velocidad en el montaje, la proporción de movimientos y el levantamiento de pesos que se determinan la magnitud de la producción. Sin embargo, el aumento de la energía también produce más accidentes, por el simple hecho de que los accidentes son la consecuencia directa de la aplicación al momento erróneo y en el lugar equivocado, cuando su rapidez es elevada, la posibilidad de que ocurra un accidente aumenta. [43]

Al mismo tiempo, en algunos sitios de trabajo, algunas fábricas eran intolerantes respecto al término de salud y seguridad, eran indispensables para que se lograran y así aprobar las leyes que establecían los límites admisibles en ese tipo de aspectos; la compañía determina esos límites como el origen de la ergonomía, sin embargo, todas esas actividades se encuentran a través de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). [43]

5.5 Estado del arte

Análisis y Diseño del Sistema de Trabajo

En este artículo podemos ver que se enfoca en desarrollar los factores humanos y ergonómicos que existen y tienden a dejar vacíos en la organización o puesto de trabajo, un estudio que se encargó en formalizar una nueva subdisciplina de factores humanos 1978 el cual dio lugar a su formalización la cual se llamó diseño y gestión de las organizaciones, dichos estudios se llevaron a diversas universidades, instalaciones gubernamentales e industrias, los factores del sistema de trabajo se manipularon en un laboratorio y así mismo los estudios que se realizaron tuvieron éxito , con un porcentaje de 60% y 90% que se dieron en la industria y gobierno, este rendimiento generaron cambios cualitativos que fueron positivos en el cambio de cultura.

Al mismo tiempo la macro-ergonomía ofrece una perspectiva con los métodos y herramientas para el éxito y sus factores humanos como lo son: la toma de decisiones, la capacidad cognitiva, un nivel educativo y por último los resultados que se van a obtener con dicho análisis que se desarrollara, incluyendo la ergonomía su diseño, desarrollo, intervención y por último la forma en la cual se va hacer la aplicación de ello en este proyecto, enfatizando lo que se quiere lograr es que los factores humanos y ergónomos puede utilizar una perspectiva más clara sobre la macro-ergonomía para que así se llegue a lograr mejores resultados y se de una amplia participación mediante los métodos y herramientas que se van a dar uso en este nuevo diseño y análisis otorgado. [44]

La Ergonomía como parte vital e integral de la PRL

La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que lleguen a coincidir con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades que pueda tener el trabajador, La ergonomía no se limita ni deberá limitarse a estudiar únicamente las posturas de trabajo, tampoco las cargas que son manipuladas en una simple silla, se debe trabajar con una visión que se macro- ergonómica, ya que se deben adaptar ciertas herramientas en el puesto de trabajo las cuales deben cumplir tareas y horarios los cuales se han estipulado con la finalidad que se lo mas productivo posible y lo menos perjudicial para la salud del trabajador, lo más complicado es abordar las actividades desarrolladas por las personas durante años en muchos casos tareas que han sido pesadas e infructuosa para el trabajador limitando el fracaso inmediato de un abordaje ergonómico.

Además la importancia que debe trascender son las estructuras, metodologías, y análisis el cual es no llegar atacar a la persona que presenta algún síntoma o queja de que también se siente en su puesto de trabajo, la asociación española de ergonomía dice que se debe ver más allá de la innovación que abarcan la ergonomía , algo que se puede implementar son las llamadas pausas activas con ejercicios de estiramiento en el mismo puesto de trabajo o en un lugar donde el empleado se sienta con un buen espacio donde desarrolle de forma fácil sus actividades, en esto se ven las oportunidades de mercado ya que los tiempos y las personan no quieren correr el riesgo de ganar algún tipo de lecciones en su cuerpo por algún mal movimiento. [45]

Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista

Uno de los factores más importantes que caracteriza a los países que se catalogan como los más desarrollados es que la mayoría de su población vive en un mundo donde solo las máquinas e ingenio cada vez traen algo más complejo, los cuales son construidos por el hombre, el ser humano siempre tiende a dar los mejores diseños en sus productos y el ambiente este a su beneficio, a lo largo del tiempo la ergonomía ha evolucionado en cuatro etapas que optimizan la comunicación del sistema de trabajador – trabajo, una de ellas es la macro ergonomía, la cual tiene condiciones de trabajo y las interacciones que se presentan entre los distintos componentes, el cual cumple con un objetivo que es optimizar el funcionamiento de los sistemas de trabajo teniendo presente cada una de las interacciones en el diseño organizacional con la tecnología el ambiente y las personas.

La ergonomía de las organizaciones son aplicadas con otras denominaciones en una acción preventiva que va unida con la organización y la gestión de la empresa llegando hasta el puesto de trabajo. También podemos ver que la norma UNE-EN 614, *seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico* aborda a la interacción entre todos los elementos presente en lugar de trabajo integrando la tarea, el equipo y el ambiente en donde el trabajador llega a lograr el objetivo deseado, y su objetivo es llegar a conseguir una correcta realización del trabajo con satisfacción y sin riesgo alguno.

Ciertamente la ergonomía abarca una variedad en los campos de aplicación y ocupación, lo que no impide evidenciar el servir del hombre desde el diseño y a si mismo la adecuación, la corrección o la reclamación de lo comprendido en la actividad humana. [46]

Herramientas para la gestión de la información a partir de la ergonomía en proyectos de diseño

Toda actividad humana tiene como objetivo determinar la formalización en un mayor o menor grado, al ser humano en sus capacidades es decir físicas cognitivas en los medios disponibles, generando diferentes patrones de actividad, uno de los mayores problemas existentes radica en que los profesionales encargados de proyectar producto y sistemas con llevan oportunidades al ser humano y a la actividad como conceptos estáticos que idealizan el desempeño de futuro en los sistemas y productos, también podemos decir que el análisis de la actividad no solamente es una descripción de las tareas, operaciones y pasos que están realizadas por el ser humano, sino que debe buscar la comprensión de toda variabilidad.

Los requerimientos de diseño y evaluación de las propuestas de mejora deben responder a la variabilidad dentro del cual el producto debe desenvolverse, dando la importancia al diseño y desempeño de las actividades interactuando con los productos o sistemas lo cuales corresponden a las necesidades y situaciones reales del uso de los objetos de trabajos, darle el uso adecuado a cada uno de ellos, también la ergonomía como la disciplina que es generaliza como un camino recomendable donde desarrollan de forma eficiente las competencias que le permiten planificar, recopilar, organizar, procesar y analizar la información de manera particular y asertiva en cada trabajo que se le otorga. [47]

Estudio de los Factores de Riesgos Ergonómicos que Afectan el Desempeño Laboral de los Trabajadores en las Industria.

Los riesgos ergonómicos consisten en cuidar la salud del trabajador, evitar cualquier tipo de daño que lo pueda perjudicar de alguna u otra forma, impidiendo que se presente un daño temporal o permanente, por otro lado dicho accidente o enfermedad laboral presentan un tipo de costo a la empresa u organización en la cual se está elaborando, las empresas actualmente no toman las medidas de seguridad necesarias ni precauciones para sus trabajadores, presentan un bajo conocimiento sobre la prevención en las posturas ergonómicas en el trabajo, este tipo de problemas se presenta por diversas razones, las políticas de seguridad que se establecen para prevenir dicho riesgo no se les da la importancia necesaria ya que se genera un costo para llegar a implementar esta normas de seguridad.

Sin embargo, es de vital importancia que las empresas estén al tanto de la salud de sus trabajadores, ya que su desarrollo productivo depende del bienestar de cada uno de los trabajadores, hoy en día es de carácter obligatorio que las empresas se encarguen de generar un ambiente laboral satisfactorio para las trabajadoras, preservando la salud, las seguridades, y el confort en cada una de sus tareas en su puesto de trabajo.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, podemos destacar que es de vital importancia que la empresa tenga un conocimiento pleno sobre los riesgos ergonómicos, incluyendo las medidas de seguridad como lo son los elementos de protección personal; actualmente el capital humano se llega a considerar como uno de los principales factores de riesgos ergonómicos son considerados como un elemento fundamental para desarrollar el capital humano para impulsar a la organización a alcanzar

su máximo desarrollo, con el claro objetivo de cuidar y proteger; la empresa debe estar atenta y ser competente teniendo en cuenta la seguridad e higiene industrial, para así proporcionar a sus empleados un ambiente propicio de acuerdo al labor que están desempeñando.

Sumando lo anterior, es necesario controlar los riesgos ergonómicos a tiempo sobre los trabajadores de la empresa, con un buen desarrollo de la cultura de prevención en cada uno de los trabajadores, dando a conocer a los empleados que cuentan con un departamento que les brinda el apoyo necesario; que con esto no solo va favorecer a sus empleados sino que de igual modo va a contribuir con la mejora de la imagen social de la misma, si no igualmente con sus clientes, orientando hacia un gran conocimiento económico y productivo.

Un compromiso que de igual forma deben adquirir los empleados es tener en cuenta las prevenciones que se le otorgan en el puesto de trabajo, el departamento de seguridad e higiene industrial tiene como estrategias realizar programas para ayudar con el mejoramiento del ambiente laboral. [6]

Evaluación ergonómica de puestos de trabajos en las áreas de cajas, administración piso de venta, seguridad y salud laboral de la empresa.

Esta investigación habla sobre una empresa la cual está en el sector terciario, desempeñando la función de comercializar bienes, que tiene como objetivo comercializar prendas de vestir para dama, caballeros y niños, por medio de actividades seleccionadas, mediante el estudio de condiciones físicas y movimientos ejecutados durante el desarrollo de sus actividades.

El objetivo que se tiene es evaluar las condiciones ergonómicas en cada uno de los trabajadores en sus respectivas áreas, caracterizar las actividades realizadas por el trabajador, las áreas son: cajas, piso de venta, seguridad y salud laboral.

La naturaleza humana, realizan sus tareas en sus jornadas laborales, lo cual tiene un valor importante en la empresa. La ergonomía tiene como importancia en el mundo actual a nivel global la relación entre el estudio de trabajo y seguridad, se plante una serie de evaluaciones ergonómicas en la zona de administración, seguridad y salud laboral.

Además, se debe utilizar esta investigación para el análisis ergonómico, donde se arroja los resultados de las dimensiones de los puestos de trabajo como lo son la carga física, entorno físico, carga mental. Un segundo análisis del histograma proporciona los resultados en catorce factores que se presentan en la zona laboral del empleado como lo son: Ruido, Ambiente térmico, Dinámica, Complejidad iniciativa; El estudio ergonómico se encontraba la empresa requiere mediciones físicas del lugar de trabajo, igualmente fue diseñado una tabla de resumen con tres factores y un último que resulto con valores cuantitativos, el segundo factor evalúa a contracción estática del musculo y el tercero sobre el factor de riesgo por fuerzas. Y se estudiaron 4 zonas.

En conclusión, es estudio que se realizó por parte de la investigación se definió con los trabajadores del área de administración en dicha empresa, mediante las actividades prolongadas puede resultar con alguna lesión o problemas a futuro para ellos. En la zona de iluminación, se ubicaron las zonas generales, por lo cual el trabajador para evitar el deslumbramiento en sus puestos para laboral, por consiguiente en las posturas prolongadas se refiere a la carga física y el tiempo en que se realizaron dichas tareas; se realizaran periódicamente exámenes de salud ocupacional preventivos a los trabajadores por parte del servicio y salud laboral de la empresa, con estudios de tiempo de hombre maquina en los puestos de trabajo para medir la fatiga. [7]

Análisis ergonómico en el trabajo de mantenimiento eléctrico

La organización internacional de trabajo, señala que la vibración corresponde a todo movimiento transmitido al cuerpo por estructuras sólidas y capaz de producir algún efecto nocivo o cualquier tipo de molestias, herramientas como lo son los martillos o taladros, se produce por el uso de herramientas portátiles que se agravan con el frío, también esto se puede interferir en los receptores sensoriales de retroalimentación para aumentar la fuerza de agarre con los dedos y herramientas, los riesgos ergonómicos y adicionales tiene diversos factores que pueden afectar a la salud y la eficiencia en el trabajo cuando se usan herramientas manuales. Cuando los músculos son forzados para el trabajo.

También se habla del ambiente laboral que es el espacio donde el profesional pasa un buen tiempo de su vida, para que así se llegue a desempeñar de una manera óptima, en generar riesgo para él y sus colaboraciones, igualmente las ergonomías laborales existen tres criterios esenciales de la ergonomía. Haciendo la referencia a la participación del individuo en la creatividad a la participación haciendo referencia a la participación del individuo en la creatividad.

En conclusión, el campo de la ergonomía debe sugerir un trabajo de líneas de investigación en aplicación de los objetivos de la ergonomía pueden alcanzarse, igualmente nos permite adaptar el ambiente en el que vivimos para cada persona es diferente. Se debe nutrir el constantemente conocimiento sobre de la ergonomía no solo en el área de trabajo, sino que en cada uno de los trabajadores. [48]

6. Marco Metodológico

6.1 Fundamentos Epistemológicos

Esta investigación enmarca un enfoque cuantitativo, empírico-analítico, racionalista o positivista se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información y datos; que se tomaran en la empresa Tejidos Blanquita, de esta forma se obtendrán resultados validos que responda de forma correcta con la formulación de los objetivos que se han planteado inicialmente, posteriormente dicha investigación será tipo descriptiva ya que nos referimos a la población laboral de igual forma explicativo, corte trasversal y diseño no experimental.

6.2 Diseño de la investigación

6.2.1 Tipos de investigación

Para la realización del proyecto se llevará a cabo este tipo de investigación por medio de una de 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, estos métodos cuantitativos utilizan valores cuantificables como porcentajes, magnitudes, tasas, costos entre muchos otros.

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 realizar la selección del método adecuado para la mitigación de los peligros que se exponen los empleados existentes en la empresa Tejidos Blanquita 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:** Las empleadas de Tejidos Blanquita cumplen con una jornada laboral de 48 horas por semana las cuales están distribuidas en un horario de Lunes a viernes de 7:00 A.M. – 11:00 A.M. / 1:00 P.M. – 5:00 P.M. y sábado de 7:30 A.M. – 11: 30 A.M. / 1:30 P.M. – 5:30 P.M.
- **Labores extra ordinarias:** Las horas extras se manejan de acuerdo en las altas producciones, o las más conocidas bajo pedido.
- **Plantilla de personal:** Tejidos Blanquita cuenta con una totalidad de 22 empleados las cuales están distribuidas de la siguiente forma en la área de producción cuenta con 10 empleadas, se encargan del diseño del producto y su fabricación, en la área de ensamble cuenta con 7 empleadas se encargan de unir las piezas para el producto final y por ultimo está el área de terminados con 5 empleadas, las cuales se encarga de los detalles finales como lo son los bordados que llega como prenda y su respectivo planchado.
- **Productos y servicios:** Actualmente La empresa Tejidos Blanquita se encarga de la elaboración y distribución tanto nacional como internacional de prendas 100% tejidas para recién de nacidos de los 0-1 meses. El funcionamiento de este proceso presenta una producción bajo pedido ya que las unidades elaboradas y el tiempo de fabricación es determinado según las necesidades del cliente.



Figura 4 Maquina tejedora de la Empresa Tejidos Blanquita para elaboración de producto terminado, Adaptado por autor, 2017



Figura 5 Elementos de la máquina de la Empresa Tejidos Blanquita para elaboración de producto terminado. Adaptado por autor, 2017

7.1.1.2 Estructura Organizacional

La estructura jerárquica en la empresa Tejidos Blanquita se considera que es dinámica ya que le da el aporte que se debe a cada uno de sus empleados sin importar el cargo que desempeña, lo cual garantiza una mejor progreso y desarrollo organizacional continuo en cada uno de los procesos que se desarrollan en la empresa.

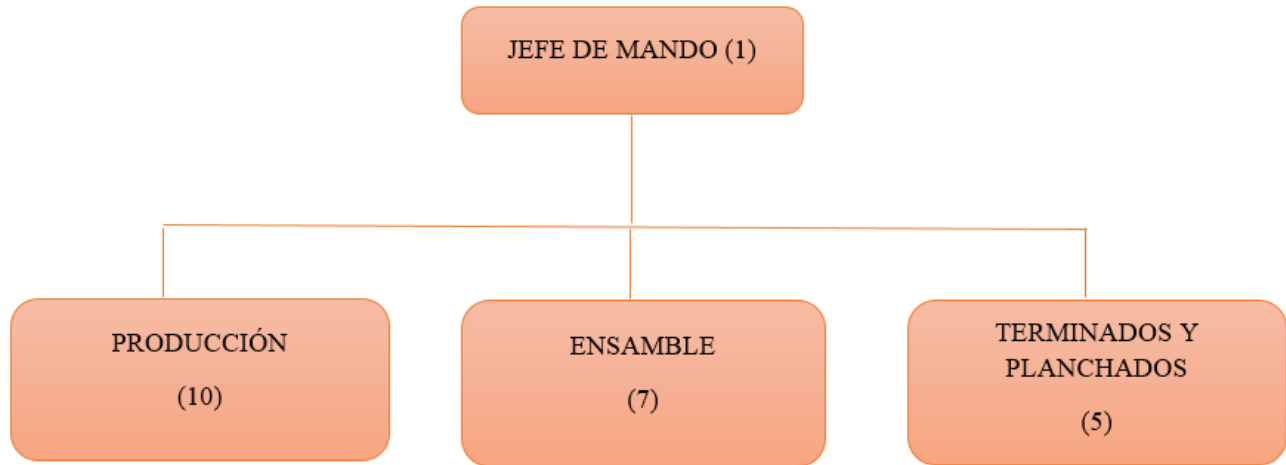


Figura 6 Organigrama de manejo por la empresa Tejidos Blanquita, adaptado por el autor, 2017

Mapas de procesos

En el diagrama podemos observar el proceso que lleva a la elaboración de la prenda para ser entregada al cliente.

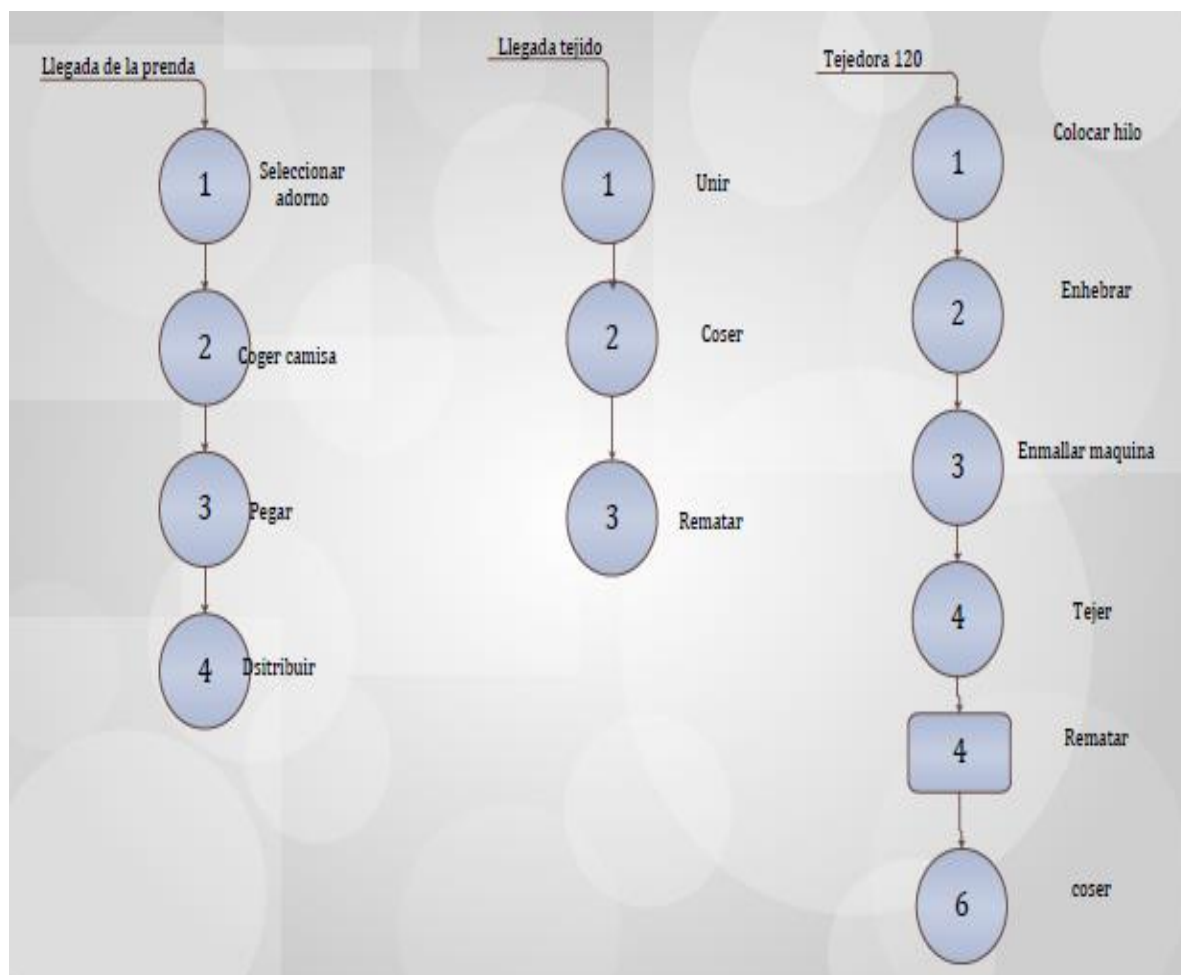


Figura 7 En el diagrama podemos observar el proceso que lleva a la elaboración de la prenda para ser entregada al cliente. adaptado por el autor, 2017

Resumen
Operación: 4
Inspección: 0

Resumen
Operación: 2
Inspección: 1

Resumen
Operación: 5
Inspección: 1

Diagrama de flujo

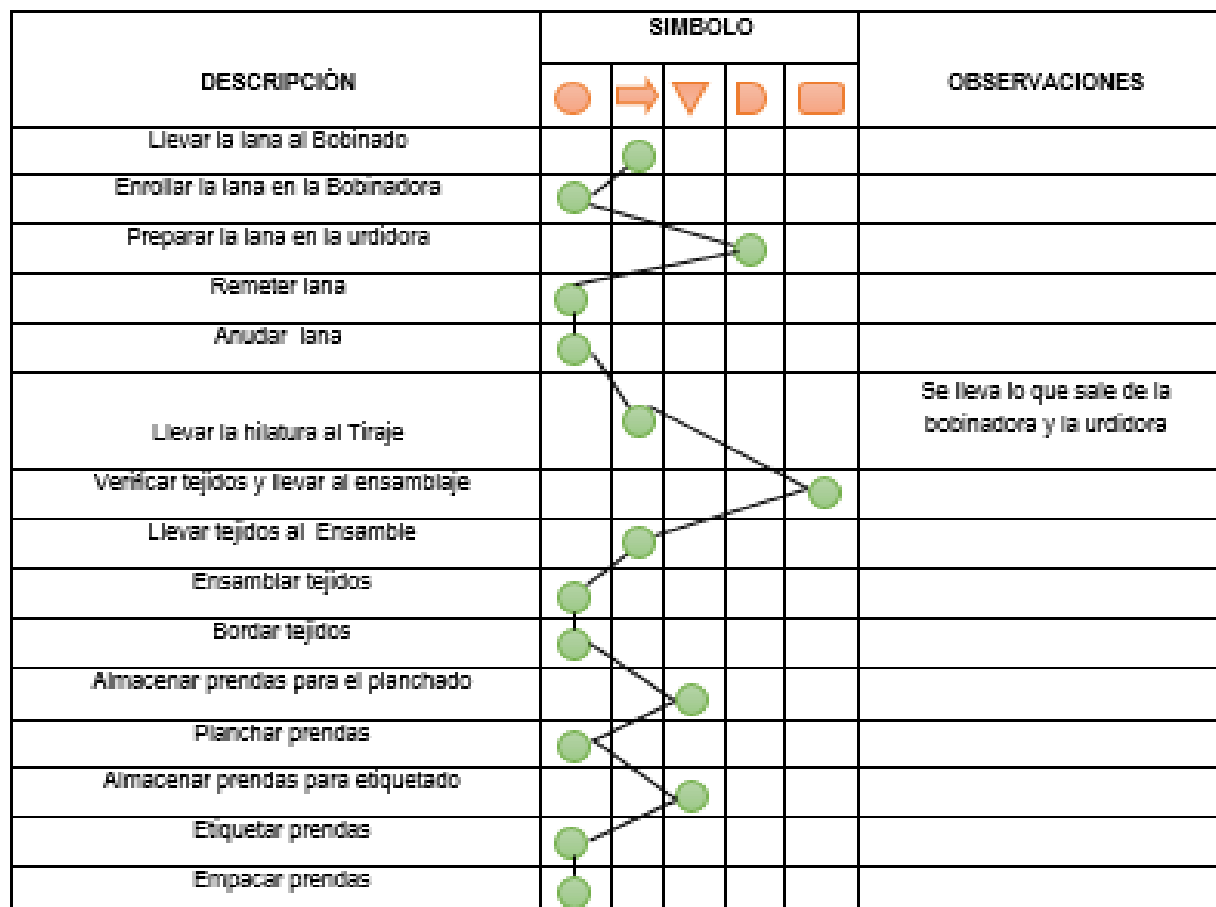


Figura 8 Diagrama de flujo para la elaboración de la prenda adaptado por el autor, 2017

7.1.1.4 Descripción de los puestos de trabajo

7.1.1.4.1 zona de diseño y producción



Figura 9 Área de Diseño y Producción de la prenda en la empresa Tejidos Blanquita Adaptado por el Autor, 2017

- Tareas realizadas:** En esta etapa inicial del proceso para la realización de los tejidos para bebe, en esta área se realiza el diseño y el análisis que se hace en el pedido a desarrollar. Lo primero que se debe hacer es preparar la materia prima como lo son el hilo, la hilaza, y así mismo preparar la maquina antes de empezar con este proceso, posteriormente se debe seleccionar la cantidad adecuada de la materia prima para evitar los desperdicios.
 Después se procede a escoger el diseño que se va a realizar, respecto a las expectativas que el cliente ha otorgado.
- Herramientas:** En el área de producción se requiere la maquinaria completamente

limpia con su respectiva materia prima, los cuales son: hilo e hilaza teniendo definido el diseño que se va hacer

- **Personas a cargo:** 10 personas
- **Posibles riesgos:** Los posibles riesgos que se pueden presentar en esta área son los diversos movimientos corporales los cuales a través del tiempo podrían desarrollar; incapacidad física, posturas incorrectas de trabajo, trabajo de pie durante largos periodos, falta de iluminación, falta de orden de planificación y por ultimo sobrecarga y fatiga visual.

7.1.1.4.2 zona de ensamble

- **Tareas realizadas:** En la segunda etapa del proceso de elaboración, se procede a enviar las partes a la área de ensamble donde se hace la unión de ellas con las materias primas las cuales son: el hilo e hilaza y así mismo cumplir con el orden de la producción que se ha otorgado.
- **Herramientas:** Para este proceso se requiere la tejedora para hacer el cierre de las piezas y tener el producto terminado para la siguiente etapa.
- **Personas a cargo:** 7 personas
- **Posibles riesgos:** Las personas que se encuentran en este cargo están expuestos a los siguientes riesgos; fatiga visual, fatiga postural, movimiento repetitivos de brazo, mano y muñecas.

7.1.1.4.3 zona de terminados y planchados



Figura 10 Área de terminados de la empresa Tejidos Blanquita Adaptado por el Autor, 2017

- **Tareas realizadas:** La tercera etapa es la encargada de llevar a cabo los detalles y terminación de los tejidos como lo son: los bordados y los defectos que pueden ser el hilo sobrante para esto se toma el producto terminado y se observa de forma detallada que no se presente algún error y este en excelente estado, sin embargo para estos detalles se necesita tener preparada la maquina bordadora para darle estos términos al producto final.
- **Herramientas:** En este proceso se requieren los tejidos totalmente formados para proceder a la maquina bordadora, y continuamente se pasa a la mesa de planchar y por consiguiente el empaque del producto final.
- **Persona a cargo:** 5 personas

➤ **Posibles riesgos:** En esta etapa del proceso se presentan los siguientes riesgos para el proceso de bordado; fatiga postural, fatiga visual, movimientos repetitivos de brazo, mano y muñecas, Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas, tendinitis, síndrome del túnel del carpió; Riesgos para el proceso de planchado; contacto con superficies calientes, exposición a vapores calientes, posturas incorrectas de trabajo, movimientos repetitivos y trabajo de pie durante largos períodos.

7.1.2 Matriz de riesgos.

La matriz se basó en la Guía Técnica Colombiana GTC 45, la cual permite proporcionar directrices para la identificación de los peligros y a su vez emitir la 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 Tejidos Blanquita, así mismo 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.

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.

Tabla 1 Matriz de Identificación y valoración de riesgos y peligros

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCARAMANGA				APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONOMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACION DE RIESGOS BIOMECANICOS																										
				MATRIZ DE IDENTIFICACION Y VALORIZACION DE RIESGOS Y PELIGROS																										
				TEJIDOS BLAQUITA																										
PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIAS SI o NO	EXPUUESTOS				PELIGRO		EFFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					VALORACIÓN DEL RIESGO		MEDIDAS DE INTERVENCIÓN								
					VINCULADOS	TEMPORALES - CONTRATISTAS	CONTRATISTAS	INDEPENDIENTES	TOTAL	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		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) = INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Operativo	Puesto de trabajo	Diseño del tejido a elaborar	Seleccionar el diseño de la prenda a elaborar	SI	10	-	-	-	10	Postura sedente prolongada	Biomecanicos	Lumbalgias cervicales	-	-	Pausas activas	6	4	24	May Alto	25	600	I	No Aceptable	-	-	Ajuste antropométrico del puesto de trabajo	Implementación de pausas activas, Mejores tecnicas de trabajo			
										Movimientos repetitivos	Biomecanicos	Tendinitis, Sindrome del tunel del carpio	-	-	Sillas ajustables	6	4	24	May Alto	25	600	I	No Aceptable	-	-	Ajuste antropométrico del puesto de trabajo	Implementación de pausas activas, Mejores tecnicas de trabajo			
Operativo	Puesto de trabajo	Ensamble	Selección de hilo e hilana	SI	7	-	-	-	7	Exposición a herramientas corto punzantes	Condiciones de seguridad	Atrapamientos, heridas, trasumas, rasguños	-	-	-	6	3	18	Alto	10	180	II	No Aceptable						Uso de elementos de protección personal	
			Ensamble la pieza							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	-	-	-	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable	Aislar fuentes generadoras de ruido	-		Realizar exámenes periódicos y de egreso; Capacitación en conservación auditiva.	Uso de elementos de protección personal		
										Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas		Alteraciones vasculares y osteomusculares, Enfermedad de Reynaud	-	-	-	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	Aislamiento de las maquinas para así evitar la transmisión de las vibraciones	-	Minimizar la intensidad de vibraciones	Pausas activas de 10 minutos por cada hora de trabajo	Uso de elementos de protección personal		
Operativo	Puesto de trabajo	Terminado	Bordados finales en las prendas	SI	5	-	-	-	5	Exposición a vibraciones generadas por el uso de las herramientas	Fisico	Alteraciones vasculares y osteomusculares, Enfermedad de Reynaud	-	-	-	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	Aislamiento de las maquinas para así evitar la transmisión de las vibraciones	-	Minimizar la intensidad de vibraciones	Pausas activas de 10 minutos por cada hora de trabajo	Uso de elementos de protección personal		
		Planchado y empacado	Eliminar hilos de las prendas elaboradas										-	-	-															
			Empacar las prendas respectivamente							Altas horas de pie	Biomecanicos	Hinchazon de pies y piernas, tendinitis o talón de equis, várices, dolor de articulaciones y problemas circulatorios	-	-	-	10	4	40	May Alto	25	1000	I	No Aceptable				Pausas activas, Diseño ergonómico del puesto de trabajo y cumplimiento del plan de bienestar laboral.			

Nota: * Matriz de riesgo donde se da la valoración de cada uno de los riesgos presentados en la empresa Tejidos Blanquita, teniendo en cuenta cada proceso en la empresa, teniendo en cuenta la Guía Técnica GTC 45. Adaptado de “Guía Para La Identificación De Los Peligros Y La Valoración De Los Riesgos En Seguridad Y Salud Ocupacional” Icontec, 2015

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 observar el 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 la lista de comprobación con el fin de llevar a cabo una evaluación inicial, la cual nos permite llevar a un panorama general y detallado en cada una de las áreas de trabajo establecidas.

La lista de comprobación consta de 128 preguntas, divididas en 10 áreas diferentes, en donde se determinan los factores que requieren acciones y las áreas donde se tiene un funcionamiento óptimo. La lista de comprobación fue diseñada por medio de una colaboración entre la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE) aproximadamente en el año 1991.

Tabla 2 Lista de comprobación para riesgos ergonómicos

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSIDAD DE COLOMBIA B U E N A S A M A R A S	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONOMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACION DE RIESGOS BIOMECAÑICOS				
	LISTA DE COMPROBACION PARA RIESGOS ERGONOMICOS				
	TEJIDOS BLANQUITA				
ITEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCION	ACCION PRIORITARIA
MANIPULACION 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			
Proporcionar rampas con unas pequeña inclinación, del 5 al 8%, en el lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura bruscas en el lugar de trabajo.		x			
Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.				x	
Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o necesidad de mover materiales.		x			
Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias.		x			
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 mas ligeros, en contenedores o bandejas.		x			
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		
Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas.			x		
Cuando se transporte una carga mas 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 mas ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia.			x		
Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados.		x			
Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.		x			

Nota: *Lista de comprobación en donde se explican 128 preguntas en 10 áreas para la empresa Tejidos Blanquita, con sus respectivas preguntas, 2017

ITEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCION	ACCION PRIORITARIA
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			
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		
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			
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			

ITEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCION	ACCION PRIORITARIA
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCION					
Proteger los controles para prevenir su activación accidental.		x			
Hacer los controles de emergencia claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador.			x		
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 numero 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		
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			x		
Utilizar sistemas de sujeción o fijación con el fin de que la operación de mecanizado sea estable, segura y eficiente.		x			
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 este en funcionamiento.		x			
Inspeccionar, limpiar y mantener periódicamente las maquinas, incluidos los cables eléctricos.				x	
Formar a los trabajadores para que operen de forma segura y eficiente.			x		

ITEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCION	ACCION PRIORITARIA
DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO					
Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente mas abajo.			x		
Asegurarse de que los trabajadores mas pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.			x		
Asegurarse de que los trabajadores mas grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo.			x		
Situar los materiales, herramientas y controles mas 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		
Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.			x		
Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.			x		
Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.				x	
Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.			x		
Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objeto 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		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			
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		

ITEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCION	ACCION PRIORITARIA
ILUMINACION					
Incrementar el uso de luz natural			x		
Usar colores claros en las paredes y techos cuando se requieran mayores niveles de iluminación.		x			
Iluminar las pasillos, escaleras, rampas y demás áreas donde pueda haber gente.		x			
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 directo.		x			
Eliminar las superficies del campo de visión del trabajador.		x			
Elegir un fondo apropiado de la tarea visual para realizar trabajos que requieran una atención continua e importante.		x			
Limpiar las ventanas y realizar 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			
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 maquinas para reducir el ruido.			x		
Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.			x		
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			

ITEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCION	ACCION PRIORITARIA
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		
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 PROTECCION PERSONAL					
Señalizar 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	
Cuando los riesgos no puedan ser eliminados por otros medios, elegir un equipo de protección individual adecuado para el trabajador y de mantenimiento sencillo.		x			
Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos par que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.		x			
Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuada, y periodos de pruebas para la adaptación.		x			
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		

ITEM	APLICA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIONES	SE PROPONE ACCION	ACCION PRIORITARIA
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO					
Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.			x		
Consultar a los trabajadores sobre como 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 mas seguro, fácil y eficiente.			x		
Premiar a los trabajadores por su colaboración en la mejora de la productividad y del lugar de trabajo.		x			
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			
Mejorar los trabajos dificultosos y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo.		x			
Combinar las tareas para hacer que el trabajo sea mas 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			
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 parra 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 mas edad puedan realizar su trabajo con seguridad y eficiencia.		x			
Establecer planes de emergencia para asegurar unas operaciones de emergencia correctas, unos accesos fáciles a las instalaciones y una rápida evacuación.				x	
Aprender de que 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.

El siguiente análisis se interpreta los resultados obtenidos en la lista de comprobación aplicada a la Empresa Tejidos Blanquita, los ítems no valorados son aquellos que no resultan aplicables a la empresa. En las áreas donde se encontraron mayores puntajes no aplicables se eliminaron del análisis.

Tabla 3 Resultados de la lista de comprobación para riesgos ergonómicos

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO DE LA UNIVERSIDAD DE COLOMBIA B U G U A R A N O	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS			
	RESULTADOS LISTA DE COMPROBACION PARA RIESGOS ERGONOMICOS			
	TEJIDOS BLANQUITA			
	ÁREA	NO APLICA	NO SE PROPONE ACCIÓN	
MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	15	4	2	0
HERRAMIENTAS MANUALES	9	3	3	0
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCION	12	7	0	0
DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	5	9	1	0
ILUMINACION	5	5	0	0
LOCALES	5	2	0	0
RIESGOS AMBIENTALES	2	4	0	0
SERVICIOS HIGIENICOS Y LOCALES DE DESCANSO	0	3	1	0
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	4	5	1	0
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	9	8	4	0

Nota: *Resultados obtenidos de la lista de comprobación a la empresa Tejidos Blanquita, teniendo en cuenta cada una de las áreas trabajadas en dicha lista, Adaptado por el autor 2017

En la tabla podemos observar el valor numérico en cada una de las áreas en la empresa Tejidos Blanquita, se puede visualizar de forma clara cuál es la área que requieren acciones inmediatas, y así mismo cuales no son aplicables y cuales funcionan de forma óptima.



Figura 11 Gráfico de resultados en el área de herramientas manuales, respecto a la empresa Tejidos Blanquita. Adaptado por el Autor, 2017

Podemos observar los resultado obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión de forma inmediata, por ende el 65% de los ítems están aplicados de forma correcta y el 35% requiere acción.



Figura 12 Grafico de resultados en el área de diseño del puesto de trabajo, respecto a la empresa Tejidos Blanquita. Adaptado por el Autor, 2017

Podemos observar los resultados obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por último acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión de forma inmediata, por ende el 65% de los ítems están aplicados de forma correcta y el 7% requiere acción.

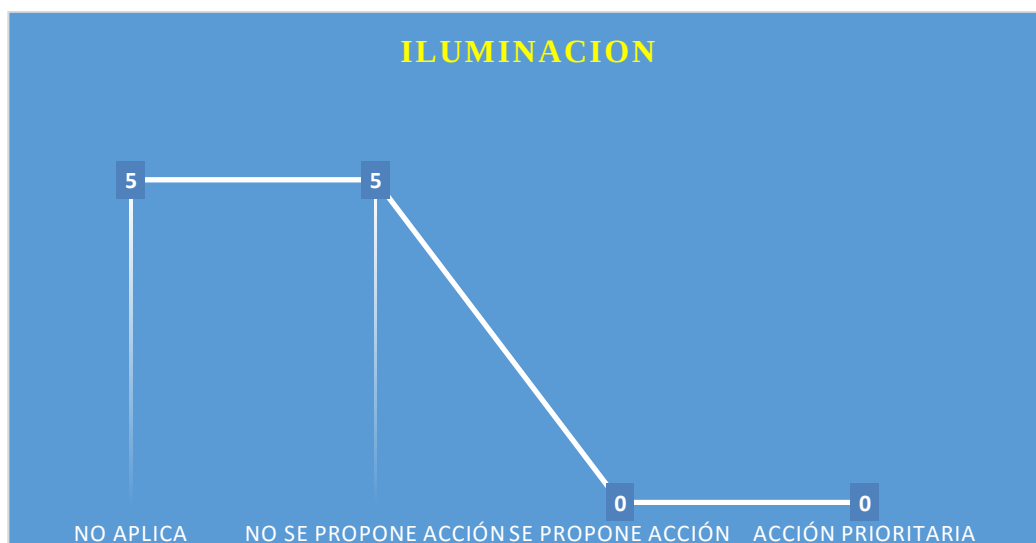


Figura 13 Grafico de resultados en el área de iluminación, respecto a la empresa Tejidos Blanquita.

Adaptado por el autor, 2017

Podemos observar los resultado obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión de forma inmediata, por ende el 100% de los ítems son aplicados de forma correcta.

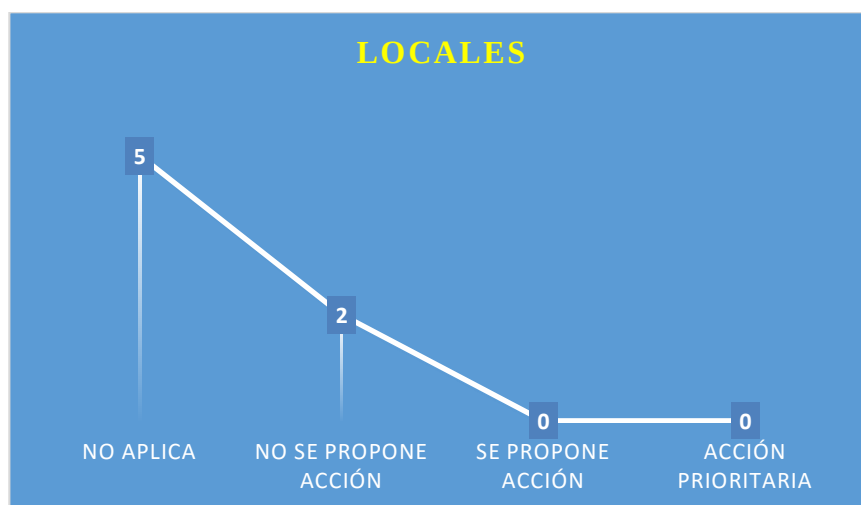


Figura 14 Grafico de resultados en el área de locales respecto a la empresa Tejidos Blanquita.

Adaptado por el autor, 2017

Podemos observar los resultado obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión de forma inmediata, por ende el 100% de los ítems son aplicados de forma correcta.



Figura 15 Grafico de resultados en el área de riesgos ambientales respecto a la empresa Tejidos Blanquita. Adaptado por el autor, 2017

Podemos observar los resultado obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión de forma inmediata, por ende el 100% de los ítems son aplicados de forma correcta.



Figura 16 Grafico de resultados en el área de servicios higiénicos y locales de descanso respecto a la empresa Tejidos Blanquita. Adaptado por el autor, 2017

Podemos observar los resultado obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta

las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión de forma inmediata, por ende el 75% de los ítems son aplicados de forma correcta y el 25% requiere de acción.

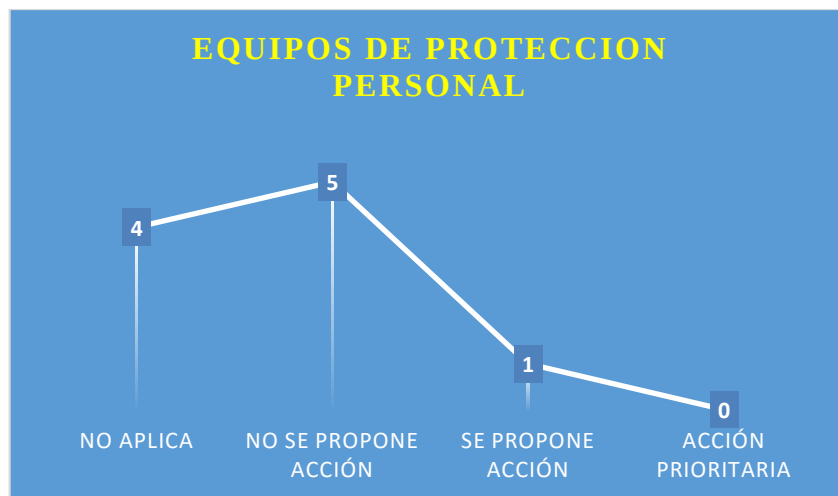


Figura 17 Grafico de resultados en el área de equipos protección personal, respecto a la empresa Tejidos Blanquita. Adaptado por el autor, 2017

Podemos observar los resultado obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión de forma inmediata, por ende el por ende el 60% de los ítems son aplicados de forma correcta y el 10% requiere de acción.



Figura 18 Grafico de resultados en el área de organización del trabajo, respecto a la empresa

Tejidos Blanquita. Adaptado por el autor, 2017

Podemos observar los resultado obtenidos respecto a la lista de comprobación; teniendo en cuenta las categorías como: no aplican es decir no cumplen con los requisitos de la empresa, él se cumple es del 100%; se debe tomar una medida si no se cumple y por ultimo acción prioritaria cuyo significado es tomar la decisión 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

Teniendo en cuenta el análisis de la lista de comprobación de los resultados para el estudio de riesgos ergonómicos para la empresa Tejidos Blanquita se puede decir de cada segmento estudiado.

Para el caso de las herramientas manuales

- La empresa Tejidos Blanquita requiere realizar un rediseño en las áreas de trabajo relevantes para que así mismo se logre optimizar tiempo de trabajo, cuyas áreas son: producción, ensamble en las cuales se presentan ciertos tiempos de demora a la hora de realizar la prenda de tal forma es indispensable este re diseño permitiendo un suministro de materiales apropiado y un mejor control de los productos elaborados.

- En Tejidos Blanquitas se debe implementar sobre el manejo y la utilización de las herramientas manuales, no solo para la prevención de accidente, sino que se garantice un trabajo óptimo y eficiente, se tenga conocimiento sobre la durabilidad de cada una de las herramientas de trabajo, respetando sus fichas técnicas.

Para el caso de la seguridad y el mantenimiento

- En la empresa Tejidos blanquita existe una necesidad en la implementación de los controles y medidas de seguridad hacia los trabajadores, para que de esta forma se llegue a disminuir el riesgo de lesiones con las herramientas de trabajo, tales como máquinas de coser, tejedoras.

Para el caso del diseño del puesto

- En la empresa Tejidos Blanquita en el mayor tiempo de la jornada laboral los empleados duran un largo tiempo sentados y en algunas ocasiones por tiempos prolongados de pie, el buen manejo de la ergonomía va más allá de la postura considera la ideal para el trabajador, sino que esto con lleva a observar los elementos que generen comodidad como lo pueden ser las sillas que permitan al empleado a desarrollar sus actividades de forma eficiente.

Para el caso de los equipos de protección personal

- Se plantea en tiempos periódicos los elementos de protección personal los cuales nos garantice la seguridad y de cierto modo la salud del empleado en su respectivo puesto de trabajo.

Para el caso de la organización del trabajo

- Se propone implementar las pausas activas las cuales generen mayor productividad, e inspiren a la creatividad y así mismo a mejorar la actitud de los empleados, además de ser un ejercicio recomendado para evitar lesiones.
- Disponer el tiempo y lugares para realizar de forma periódica actividades de formación a los empleados, en las cuales se les explique de forma directa el desarrollo de las actividades en su respectivo puesto de trabajo, con el fin de que se desarrollen nuevas habilidades y garanticen la motivación del empleado en su trabajo.

7.2.2 Método de intervención OCRA

Teniendo en cuenta la lista de comprobación, se logró de forma satisfactoria identificar los riesgos en cada una de las áreas los cuales son; el trabajo repetitivo, los movimientos forzados, las faltas de descanso (Pausas activas) y las posturas mantenidas.

7.2.2.1 Metodología método OCRA

La metodología que maneja el método OCRA consiste en valorar el riesgo que está asociado al trabajo repetitivo, mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad respecto a los trastornos músculo-esqueléticos en un tiempo determinado. Este método se clasifica en diversas categorías tales como; óptimo, aceptable, muy ligero, medio o alto, para hallar dicho valor se procede a desarrollar lo siguiente [49]

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 $TNC = \frac{60 \cdot TNTR}{NC}$ 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.

- 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 4 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).	0
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).	
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.	4
Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.	
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	6
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).	10
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	

Nota: *En esta tabla se puede encontrar las puntuaciones establecidas por el método OCRA referente a la evaluación del factor de recuperación. Adaptado "OCRA CHECK LIST" Universidad

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 5 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
TÉCNICAS DINÁMICAS (ATD)	Puntuación
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 ESTÁTICAS (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

[50]

Nota: *En esta tabla se puede encontrar las puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de frecuencia, se divide en dos categorías donde cada una cuenta con situaciones diferentes. Adaptado “OCRA CHECK LIST” Universidad Politécnica Valencia, 2006

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 6 Factor fuerza

FACTOR FUERZA (FFz)							
Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFZ					
Nulo	0	No se considera					
Muy débil	1						
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						
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima	DURACION	2 seg. Cada 10 min.	1% del tiempo	5% del tiempo	>10% del tiempo
	9						
	10		PUNTOS	6	12	24	32

[50]

Nota: *En esta tabla se puede encontrar las puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor fuerza, se divide en la intensidad de fuerza realizada por el empleado estudiado, donde cada categoría está acompañada de una duración y su puntuación respectivamente.

Adaptado "OCRA CHECK LIST" Universidad Politécnica Valencia, 2006

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 7 Factor de postura y movimientos

FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP)			
POSTURAS Y MOVIMIENTOS DEL HOMBRO	PHo	POSTURAS Y MOVIMIENTOS DEL CODO	PCo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.	1	El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio 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 10% del tiempo.	2	El codo realiza movimientos repentinos (flexión - extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
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 codo realiza movimientos repentinos (flexión- extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12	DURACIÓN DE AGARRE (MANO)	PMa
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24	alrededor de 1/3 del tiempo	2
POSTURAS Y MOVIMIENTOS DE LA MUÑECA	PMU	más de la mitad del tiempo	4
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	casi todo el tiempo	8
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	MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	PEs
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8	Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, al menos 2/3 del tiempo.El tiempo de ciclo esta entre 8 y 15 segundos.	1,5
		Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo.El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	3

Nota: *En esta tabla podemos encontrar las puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de postura y movimientos, se divide en varios componentes, cada uno de ellos está acompañado de diversas situaciones y su respectiva valoración. Adaptado “OCRA CHECK

Una vez seleccionados los valores se procede a realizar la siguiente formula $FP =$

$$Max (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs.$$

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 8 Factor de riesgos adicionales

FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES (FC)			
FACTORES SOCIO - ORGANIZATIVOS		Fso	
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	Ffm	FACTORES FÍSICO - MECÁNICOS	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2	Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto/medio 1/3 del tiempo o más.	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	Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	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	Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo.	2	Existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2	Existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

Nota: *En esta tabla podemos encontrar las puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del factor de riesgos adicionales. Este método considera diferentes factores que puedan incidir en los riesgos biomecánicos, se divide en dos categorías donde cada ítem está acompañado de su calificación. Adaptado por el autor, 2017

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 9 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

Nota: *En esta tabla podemos encontrar las puntuaciones establecidas por el método OCRA para la evaluación del multiplicador de duración. Adaptado por el autor, 2017

8. Por ultimo 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 cálculo del número de observaciones

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

[51]

7.2.2.2 Desarrollo del método de intervención

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 Tejidos Blanquita.

Tabla 10 Calificación método OCRA - Diseño y producción

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCARAMANGA	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS	
	CALIFICACIÓN MÉTODO OCRA	
	TEJIDOS BLANQUITA	
PUESTO DE TRABAJO	Diseño y Producción	
DESCRIPCIÓN / LABORES REALIZADAS	Esta área de trabajo es la encargada de realizar el diseño de la prenda y elaborar las partes de ella	
	10	

OBSERVACIÓN	ÍTEM		CALIFICACIÓN
	ICKL	Valor del índice Check list OCRA	
Valor obtenido de la fórmula matemática.			15,75
Se le da puntuación de 10 ya que no existen pausas reales, excepto uno pocos minutos disponibles para sus necesidades físicas. Este valor se considera debilidad para la empresa.	FR	Factor de recuperación	10
La puntuación final respecto a la formula $FF = \text{MAX}(\text{ATD}; \text{ATE})$ es de 4.5 ya que en las técnicas dinámicas (ATD) se le dio un valor de 4 donde los movimientos del brazo son bastantes rápidos y en las técnicas estáticas (ATE) se le dio un valor de 4.5 donde se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos.	FF	Factor de frecuencia	4,5
Se le da una puntuación de 2 ya que se considera una fuerza débil en el proceso, este puntuación se da entre los valores 0, 1,2 siendo cero el valor mínimo y dos el máximo. Se considera una fortaleza.	FFz	Factor de fuerza	2
Se da un valor de 11, según la formula matematica y observando detenidamente el proceso de la producción de la prenda. Con el resultado obtenido podemos observar que es una debilidad debido ya que se encuentran movimientos repetitivos en el proceso.	FP	Factor de posturas y movimientos	11
Siguiendo la formula de factor de riesgos adicionales, se le otorga el valor de 4. observando los proceso de la prenda.	FC	Factor de riesgos adicionales	4
Se toma el valor de 0.5 ya que, es el valor de tiempo de trabajo repetitivo en minutos el cual medio de 120min.	MD	Multiplicador de duración	0,5
Se da el valor de 120, teniendo en cuentas las variables de duración del turno, el tiempo de trabajo no repetitivo, las pausas y el descanso para el almuerzo.	TNTR	Tiempo de trabajo repetitivo	120
Se da el valor de 480 ya que, es el tiempo de la jornada laboral en min.	DT	Duración en min del turno	480
Se da el valor de 240, ya que, no se cuenta con pausas durante el proceso de elaboración de la pieza.	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo en min	240

OBSERVACIÓN	ÍTEM		CALIFICACIÓN
Se da el valor de 480 ya que, es el tiempo de la jornada laboral en min.	DT	Duración en min del turno	480
Se da el valor de 240, ya que, no se cuenta con pausas durante el proceso de elaboración de la pieza.	TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo en min	240
No se cuentan con pausas durante la jornada laboral.	P	Pausas en min	0
Se da el valor de 120 min, ya que, son dos horas en las cuales las empleadas se dirigen a su hora de almuerzo.	A	Almuerzo en min	120
Se da el valor de 90, ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 \cdot \text{TNTR} / \text{NC}$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	90
Se da el valor de 80, teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.	NC	Numero de ciclos realizados (piezas)	80
Se toma el valor de 4, ya que los movimientos del brazo son bastantes rápidos más de 40 acciones por minuto y en ellas solo se permiten pausas pequeñas durante el proceso.	ATD	Acciones técnicas dinámicas	4
Se toma el valor de 4.5 entre los valores 2.5 en el cual 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. Y 4.5 donde 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.	ATE	Acciones técnicas estáticas	4,5
Se considera el valor de 1 ya que no poseen un apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.	PHo	Valoración del hombro	1
Se considera el valor de 8 ya que las empleadas realizan movimientos repentinos casi todo el tiempo.	PCo	Valoración del codo	8
Se considera el valor de 8 ya que la muñeca permanece doblada todo el tiempo.	PMu	Valoración de la muñeca	8
Se considera el valor de 8, ya que la duración del agarre durante el proceso de elaboración es casi todo el tiempo.	PMa	Valoración de la mano	8
Se considera el valor de 3 ya que los movimientos son repetitivos durante casi todo el tiempo en el desarrollo de la pieza.	PEs	Movimientos estereotipados	3
Se considera el valor de 2 ya que el ritmo del trabajo lo determina la máquina.	Ffm	Factores físicos - mecánicos	2
Se considera el valor de 2 ya que existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	Fso	Factores socio - organizativos	2

Nota: *En la anterior tabla se puede 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 diseño y producción. Adaptado por el autor, 2017

Tabla 11 Calificación método OCRA - Área de ensamble

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCA RAMANGA	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS			
	CALIFICACIÓN MÉTODO OCRA			
	TEJIDOS BLANQUITA			
PUESTO DE TRABAJO	Ensamble			
DESCRIPCIÓN / LABORES REALIZADAS	El proceso a desarrollar es la unión de las prendas.			
	7			
OBSERVACIÓN		ÍTEM		CALIFICACIÓN
Valor obtenido de la fórmula matemática.		ICKL	Valor del índice Check list OCRA	19,75
Se le da puntuación de 4 ya que durante el proceso existen dos pausas, de ocho minutos, además del descanso para el almuerzo.		FR	Factor de recuperación	4
La puntuación final respecto a la formula $FF= \text{MAX}(\text{ATD};\text{ATE})$ es de 4.5 ya que en las técnicas dinámicas (ATD) se le dio un valor de 1 donde los movimientos del brazo son lentos de 30 acciones sobre minuto y se permiten pausas pequeñas, y en las técnicas estáticas (ATE) se le dio un valor de 4.5 donde se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos.		FF	Factor de frecuencia	4,5
Se le da una puntuación de 0 ya que no se considera que se deba ejercer una fuerza extraordinaria, esta puntuación se da entre los valores 0, 1,2 siendo cero el valor mínimo y dos el máximo. Se considera una fortaleza.		FFz	Factor de fuerza	0
Se le da un valor de 27, según la formula matematica, se dio respecto el proceso de ensamble		FP	Factor de posturas y movimientos	27
Siguiendo esta fórmula y teniendo en cuenta el proceso de la prenda se da un valor de 4.		FC	Factor de riesgos adicionales	4
Se toma el valor de 0.5 ya que, es el valor de tiempo de trabajo repetitivo en minutos el cual medio de 120min.		MD	Multiplicador de duración	0,5
Se da el valor de 120, teniendo en cuentas las variables de duración del turno, el tiempo de trabajo no repetitivo, las pausas y el descanso para el almuerzo.		TNTR	Tiempo de trabajo repetitivo	120
Se da el valor de 480 ya que, es el tiempo de la jornada laboral en min siendo de 8 horas diarias de trabajo.		DT	Duración en min del turno	480
Se da el valor de 232 ya que, se cuenta con pausas de 8 min durante el proceso de ensamble.		TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo en min	232

OBSERVACIÓN	ÍTEM		CALIFICACIÓN
Se cuentan con pausa de 8 min durante el proceso de ensamble de la pieza.	P	Pausas en min	8
Se da el valor de 120 min, ya que, son dos horas en las cuales las empleadas se dirigen a su hora de almuerzo.	A	Almuerzo en min	120
Se da el valor de 90, ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 \cdot \text{TNTR} / \text{NC}$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	90
Se da el valor de 80, teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.	NC	Numero de ciclos realizados (piezas)	80
Se toma el valor de 1, considerando que los movimientos del brazo no son demasiado rapidos y se permiten pequeñas pausas.	ATD	Acciones técnicas dinámicas	1
Se toma el valor de 4.5 entre los valores 2.5 en el cual 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. Y 4.5 donde 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.	ATE	Acciones técnicas estáticas	4,5
Se considera el valor de 24 ya que el hombro se mantiene sin soporte todo el tiempo.	PHo	Valoración del hombro	24
Se considera el valor de 8 ya que las empleadas realizan movimientos repentinos casi todo el tiempo.	P _{Co}	Valoración del codo	8
Se considera el valor de 8 ya que la muñeca permanece doblada todo el tiempo.	PMu	Valoración de la muñeca	8
Se considera el valor de 8, ya que la duración del agarre durante el proceso de elaboración es casi todo el tiempo.	PMa	Valoración de la mano	8
Se considera el valor de 3 ya que los movimientos son repetitivos durante casi todo el tiempo en el desarrollo de la pieza.	PEs	Movimientos estereotipados	3
Se considera el valor de 2 ya que el ritmo del trabajo lo determina la máquina.	Ffm	Factores físicos - mecánicos	2
Se considera el valor de 2 ya que existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	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. Adaptado por el autor, 2017

Tabla 12 Calificación método OCRA - Área de terminados y planchados

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCARAMANGA	APLICACIÓN DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS			
	CALIFICACIÓN MÉTODO OCRA			
	TEJIDOS BLANQUITA			
PUESTO DE TRABAJO	Terminados y planchados			
.DESCRIPCIÓN / LABORES REALIZADAS	Esta area es la encargada de realizar los bordados finales de la prenda y así mismo eliminar cualquier tipo de hilo que se encuentre de los procesos anteriores y procede a realizar el planchado			
	5			
OBSERVACIÓN		ÍTEM		CALIFICACIÓN
Valor obtenido de la fórmula matemática.		ICKL	lor del índice Check list OC	12,75
Se le da puntuación de 4, ya que durante el proceso existen dos pausas, de ocho minutos, además del descanso para el almuerzo.		FR	Factor de recuperación	4
Se le dio un valor de 3 donde los movimientos del brazo son bastantes rápidos a más de 40 acciones sobre minuto y en las técnicas estáticas (ATE) se le dio un valor de 4.5 donde se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos.		FF	Factor de frecuencia	4,5
Se le da una puntuación de 4, ya que se considera una fuerza moderada para los procesos.		FFz	Factor de fuerza	4
Se da un valor de 11, según la formula matematica y así mismo teniendo en cuenta los procesos.		FP	Factor de posturas y movimientos	9
Siguiendo la fórmula matemática y teniendo en cuenta el proceso de bordado y planchado se da un valor de 4.		FC	Factor de riesgos adicionales	4
Se toma el valor de 0.5 ya que, es el valor de tiempo de trabajo repetitivo en minutos el cual medio de 120min.		MD	Multiplicador de duración	0,5
Se da el valor de 120, teniendo en cuenta las variables de duración del turno, el tiempo de trabajo no repetitivo, las pausas y el descanso para el almuerzo.		TNTR	Tiempo de trabajo repetitivo	120
Se da el valor de 480 ya que, es el tiempo de la jornada laboral en min.		DT	Duración en min del turno	480
Se da el valor de 232 ya que, se cuenta con pausas de 8 min durante el proceso de ensamble.		TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo en min	232

OBSERVACIÓN	ÍTEM		CALIFICACIÓN
Se cuentan con pausas de 8 min durante el proceso de bordado y planchada de la prenda final.	P	Pausas en min	8
Se da el valor de 120 min, ya que, son dos horas en las cuales las empleadas se dirigen a su hora de almuerzo.	A	Almuerzo en min	120
Se da el valor de 90, ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 \cdot \text{TNTR} / \text{NC}$.	TNC	Tiempo neto del ciclo de trabajo	90
Se da el valor de 80, teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.	NC	Numero de ciclos realizados (piezas)	80
Se da el valor de 3, ya que los movimientos del brazo son bastantes rápidos más de 40 acciones por minuto y en ellas solo se permiten pausas pequeñas durante el proceso.	ATD	Acciones técnicas dinámicas	3
Se toma el valor de 4.5 entre los valores 2.5 en el cual 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. Y 4.5 donde 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.	ATE	Acciones técnicas estáticas	4,5
Se considera el valor de 6, ya que el brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte.	PHo	Valoración del hombro	6
Se considera el valor de 8, ya que las empleadas realizan movimientos repentinos casi todo el tiempo en el proceso de bordado.	PCo	Valoración del codo	4
Se considera el valor de 4, ya que la muñeca permanece doblada en una posición extrema y adopta posturas forzadas más de la mitad del tiempo.	PMu	Valoración de la muñeca	4
Se considera el valor de 4, ya que la duración del agarre durante el proceso de bordado más de la mitad del tiempo.	PMa	Valoración de la mano	4
Se considera el valor de 3 ya que los movimientos son repetitivos durante casi todo el tiempo en el desarrollo de la pieza.	PEs	Movimientos estereotipados	3
Se considera el valor de 2 ya que existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	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 bordado y planchado. Adaptado por el autor, 2017

7.2.2.3. Análisis del Método OCRA

AREA DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN

- **Factor de Recuperación (FR):** Se le da puntuación de 10 ya que no existen pausas reales, excepto uno pocos minutos disponibles para sus necesidades físicas. Este valor se considera debilidad para la empresa
- **Factor de Frecuencia (FF):** La puntuación final respecto a la formula $FF = \frac{MAX(ATD; ATE)}{ATE}$ es de 4.5 ya que en las técnicas dinámicas (ATD) se le dio un valor de 4

donde los movimientos del brazo son bastantes rápidos y en las técnicas estáticas (ATE) se le dio un valor de 4.5 donde se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos.

- **Factor de fuerza (FFz):** Se le da una puntuación de 2 ya que se considera una fuerza débil en el proceso, este puntuación se da entre los valores 0, 1,2 siendo cero el valor mínimo y dos el máximo. Se considera una fortaleza.
- **Factor de posturas y movimientos (FP):** Se da un valor de 11 ya que la fórmula matemática es, $FP = \text{MAX}(PHo; PCo; PMu; PMa) + Pes$, siendo:
 1. PHo: Postura y movimientos del hombro
 2. PCo: Postura y movimientos del codo
 3. PMu: Postura y movimientos de la muñeca
 4. PMa: Duración de agarre (Mano)
 5. PEs: Movimientos estereotipados

Se le dio su respectivo valor según la tabla y también teniendo en cuenta el proceso de la producción de la prenda. Con el resultado obtenido podemos observar que es una debilidad debido a que se encuentran movimientos repetitivos en el proceso.

- **Factor de riesgos adicionales (FC):** El valor del factor del riesgo se da de la fórmula matemática; $FC = F_{fm} + F_{so}$. Donde:
 1. Fso: Factores socio-organizativos
 2. Ffm: Factores físico-mecánicos

Siguiendo esta fórmula y teniendo en cuenta el proceso de la prenda se da un valor de 4.

- **Multiplicador de duración (MD):** Se toma el valor de 0.5 ya que, es el valor de tiempo de trabajo repetitivo en minutos el cual medio de 120min.

- **Tiempo de trabajo repetitivo (TNTR):** Se da el valor de 120, teniendo en cuentas las variables de duración del turno, el tiempo de trabajo no repetitivo, las pausas y el descanso para el almuerzo.
- **Duración de min del turno (DT):** Se da el valor de 480 ya que, es el tiempo de la jornada laboral en min.
- **Tiempo de trabajo no repetitivo (TNR):** Se da el valor de 240, ya que, no se cuenta con pausas durante el proceso de elaboración de la pieza
- **Pausas en min (P):** No se cuentan con pausas durante la jornada laboral.
- **Almuerzo en min (A):** Se da el valor de 120 min, ya que, son dos horas en las cuales las empleadas se dirigen a su hora de almuerzo.
- **Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC):** Se da el valor de 90, ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 \cdot \text{TNTR} / \text{NC}$.
- **Numero de ciclos realizados en piezas (NC):** Se da el valor de 80, teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.
- **Acciones técnicas dinámicas (ATD):** Se toma el valor de 4 entre los valores
 1. siendo 0 movimientos del brazo lentos de 20 acciones sobre minuto y se permiten pequeñas pausas frecuentes
 2. Siendo 1 movimientos del brazo rápidos más de 50 acciones sobre minuto. y se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
 3. Siendo 3, movimientos del brazo bastantes rápidos más de 40 acciones sobre minuto y se permiten pequeñas pausas.
 4. Siendo 4, movimientos del brazo bastantes rápidos más de 40 acciones sobre minuto, solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.

5. Siendo 6, movimientos del brazo rápidos más de 50 acciones sobre minuto, solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
6. Siendo 8, movimientos del brazo son rápidos más de 60 acciones sobre minuto, la carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.
7. Siendo 10, movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta de 70 acciones sobre minuto o más, y no se permiten las pausas.

Siendo cero el valor mínimo y diez máximo ya que los movimientos del brazo son bastantes rápidos más de 40 acciones por minuto y en ellas solo se permiten pausas pequeñas durante el proceso.

- **Acciones técnicas estáticas (ATE):** Se toma el valor de 4.5 entre los valores 2.5 en el cual 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. Y 4.5 donde 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.
- **Valoración del hombro (PHo):** Se considera el valor de 1 ya que no poseen un apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo y por lo tanto no se considera que se necesitan ese apoyo.
 1. Siendo 1, los brazos no poseen un apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo,
 2. Siendo 2, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte, más o menos el 10% del tiempo.
 3. Siendo 6, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin más o menos el 1/3 del tiempo.

4. Siendo 12, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.
5. Siendo 24, los brazos se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.



- **Valoración del codo (PCo):** Se considera el valor de 8 ya que las empleadas realizan movimientos repentinos casi todo el tiempo y por lo tanto no se considera que se necesitan ese apoyo.
 1. Siendo 2, El codo realiza movimientos repentinos al menos un tercio del tiempo.
 2. Siendo 4, El codo realiza movimientos repentinos más de la mitad del tiempo.
 3. Siendo 8, El codo realiza movimientos repentinos casi todo el tiempo.



- **Valoración de la muñeca (PMu):** Se considera el valor de 8 ya que la muñeca permanece doblada todo el tiempo.
 1. Siendo 2, la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas al menos 1/3 del tiempo.
 2. Siendo 4, la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas más de la mitad del tiempo.
 3. Siendo 8, la muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.



- **Valoración de la mano (PMa):** Se considera el valor de 8, ya que la duración del agarre durante el proceso de elaboración es casi todo el tiempo.
 1. Siendo 2, la duración del agarre alrededor de 1/3 del tiempo.
 2. Siendo 4, la duración del agarre más de la mitad del tiempo.
 3. Siendo 8, la duración del agarre casi todo el tiempo.



- **Movimientos estereotipados (PEs:** Se considera el valor de 3 ya que los movimientos son repetitivos durante casi todo el tiempo en el desarrollo de la pieza.
 1. Siendo 1.5, Existen repeticiones de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, al menos 2/3 del tiempo. El tiempo de ciclo esta entre 8 y 15 segundos.
 2. Siendo 3, Existe repeticiones de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.



- **Factores físicos-mecánicos (F_{fm}):** Se considera el valor de 2 ya que el ritmo del trabajo lo determina la máquina.
 1. Siendo 1, 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.
 2. Siendo 2, el ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.
- **Factores socio-organizativos (F_{so}):** Se considera el valor de 2 ya que existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.

AREA DE ENSAMBLE

- **Factor de Recuperación (FR):** Se le da puntuación de 4 ya que durante el proceso existen dos pausas, de ocho minutos, además del descanso para el almuerzo.
- **Factor de Frecuencia (FF):** La puntuación final respecto a la formula $FF = \frac{MAX(ATD;ATE)}{ATE}$ es de 4.5 ya que en las técnicas dinámicas (ATD) se le dio un valor de 1 donde los movimientos del brazo son lentos de 30 acciones sobre minuto y se permiten pausas pequeñas, y en las técnicas estáticas (ATE) se le dio un valor de 4.5 donde se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos.
- **Factor de fuerza (FFz):** Se le da una puntuación de 0 ya que no se considera que se deba ejercer una fuerza extraordinaria, esta puntuación se da entre los valores 0, 1,2 siendo cero el valor mínimo y dos el máximo. Se considera una fortaleza.
- **Factor de posturas y movimientos (FP):** Se da un valor de 27 ya que la fórmula matemática $FP = MAX(PHo;PCo;PMu;PMa) + Pes$, siendo:
 1. PHo: Postura y movimientos del hombro
 2. PCo: Postura y movimientos del codo
 3. PMu: Postura y movimientos de la muñeca
 4. PMa: Duración de agarre (Mano)
 5. PEs: Movimientos estereotipados

Se le dio su respectivo valor según la tabla y también teniendo en cuenta el proceso de ensamble de la prenda. Con el resultado obtenido podemos observar que es una debilidad debido a que no se encuentran con un puesto adecuado para su trabajo.

- **Factor de riesgos adicionales (FC):** El valor del factor del riesgo se da de la fórmula matemática; $FC = F_{fm} + F_{so}$. Donde:

1. F_{so} : Factores socio-organizativos
2. F_{fm} : Factores físico-mecánicos

Siguiendo esta fórmula y teniendo en cuenta el proceso de la prenda se da un valor de 4.

- **Multiplicador de duración (MD):** Se toma el valor de 0.5 ya que, es el valor de tiempo de trabajo repetitivo en minutos el cual medio de 120min.
- **Tiempo de trabajo repetitivo (TNTR):** Se da el valor de 120, teniendo en cuentas las variables de duración del turno, el tiempo de trabajo no repetitivo, las pausas y el descanso para el almuerzo.
- **Duración de min del turno (DT):** Se da el valor de 480 ya que, es el tiempo de la jornada laboral en min siendo de 8 horas diarias de trabajo.
- **Tiempo de trabajo no repetitivo (TNR):** Se da el valor de 232 ya que, se cuenta con pausas de 8 min durante el proceso de ensamble.
- **Pausas en min (P):** Se cuentan con pausa de 8 min durante el proceso de ensamble de la pieza.
- **Almuerzo en min (A):** Se da el valor de 120 min, ya que, son dos horas en las cuales las empleadas se dirigen a su hora de almuerzo.
- **Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC):** Se da el valor de 90, ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 * TNTR / NC$.
- **Numero de ciclos realizados en piezas (NC):** Se da el valor de 80, teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.
- **Acciones técnicas dinámicas (ATD):** Se toma el valor de 1 entre los valores

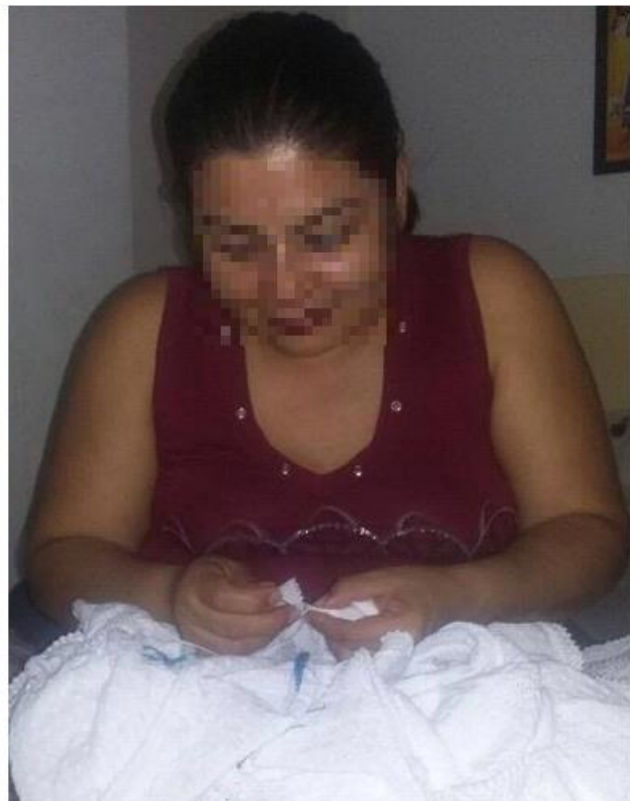
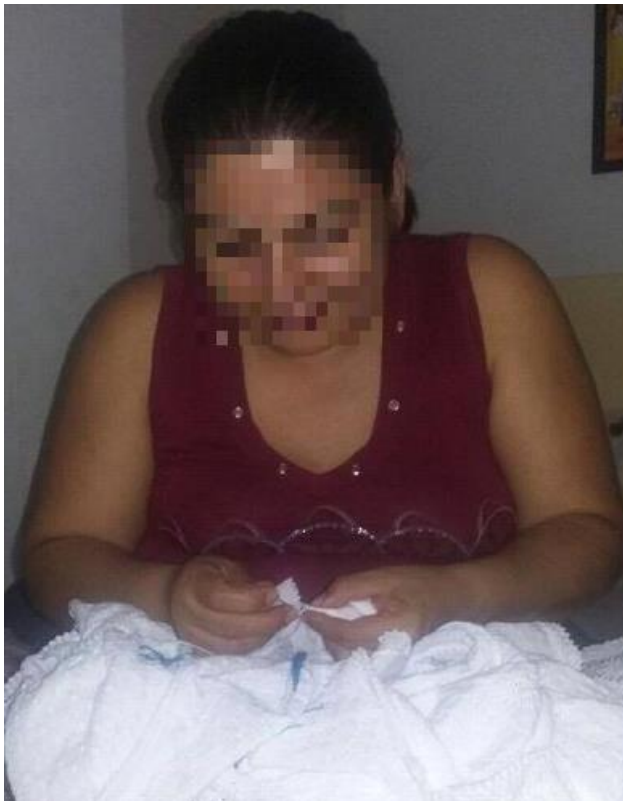
1. siendo 0 movimientos del brazo lentos de 20 acciones sobre minuto y se permiten pequeñas pausas frecuentes
2. Siendo 1 movimientos del brazo rápidos más de 50 acciones sobre minuto. y se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
3. Siendo 3, movimientos del brazo bastantes rápidos más de 40 acciones sobre minuto y se permiten pequeñas pausas.
4. Siendo 4, movimientos del brazo bastantes rápidos más de 40 acciones sobre minuto, solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
5. Siendo 6, movimientos del brazo rápidos más de 50 acciones sobre minuto, solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
6. Siendo 8, movimientos del brazo son rápidos más de 60 acciones sobre minuto, la carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.
7. Siendo 10, movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta de 70 acciones sobre minuto o más, y no se permiten las pausas.

Siendo cero el valor mínimo y diez máximo; ya que los movimientos del brazo no son demasiado rápidos y se permiten pequeñas pausas.

- **Acciones técnicas estáticas (ATE):** Se toma el valor de 4.5 entre los valores 2.5 en el cual 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. Y 4.5 donde 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.

- **Valoración del hombro (PHo):** Se considera el valor de 24 ya que el hombro se mantiene sin soporte todo el tiempo.

1. Siendo 1, los brazos no poseen un apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo,
2. Siendo 2, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte, más o menos el 10% del tiempo.
3. Siendo 6, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin más o menos el 1/3 del tiempo.
4. Siendo 12, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.
5. Siendo 24, los brazos se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.



- **Valoración del codo (PCo):** Se considera el valor de 8 ya que las empleadas realizan movimientos repentinos casi todo el tiempo

1. Siendo 2, El codo realiza movimientos repentinos al menos un tercio del tiempo.
2. Siendo 4, El codo realiza movimientos repentinos más de la mitad del tiempo.
3. Siendo 8, El codo realiza movimientos repentinos casi todo el tiempo.



- **Valoración de la muñeca (PMu):** Se considera el valor de 8 ya que la muñeca permanece doblada todo el tiempo

1. Siendo 2, la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas al menos 1/3 del tiempo.
2. Siendo 4, la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas más de la mitad del tiempo.
3. Siendo 8, la muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.



- **Valoración de la mano (PMa):** Se considera el valor de 8, ya que la duración del agarre durante el proceso de elaboración es casi todo el tiempo.
 1. Siendo 2, la duración del agarre alrededor de $\frac{1}{3}$ del tiempo.
 2. Siendo 4, la duración del agarre más de la mitad del tiempo.

3. Siendo 8, la duración del agarre casi todo el tiempo.



- **Movimientos estereotipados (PEs):** Se considera el valor de 3 ya que los movimientos son repetitivos durante casi todo el tiempo en el desarrollo de la pieza.
 1. Siendo 1.5, Existen repeticiones de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, al menos 2/3 del tiempo. El tiempo de ciclo esta entre 8 y 15 segundos.
 2. Siendo 3, Existe repeticiones de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.



- **Factores físicos-mecánicos (F_{fm}):** Se considera el valor de 2 ya que el ritmo del trabajo lo determina la máquina.
 1. Siendo 1, 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.
 2. Siendo 2, el ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.
- **Factores socio-organizativos (F_{so}):** Se considera el valor de 2 ya que existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.

TERMINADOS Y PLANCHADO

- **Factor de Recuperación (FR):** Se le da puntuación de 4, ya que durante el proceso existen dos pausas, de ocho minutos, además del descanso para el almuerzo.
- **Factor de Frecuencia (FF):** La puntuación final respecto a la formula $FF = \frac{MAX(ATD; ATE)}{ATE}$ es de 4.5 ya que en las técnicas dinámicas (ATD) se le dio un valor de 3

donde los movimientos del brazo son bastantes rápidos a más de 40 acciones sobre minuto y en las técnicas estáticas (ATE) se le dio un valor de 4.5 donde se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos.

- **Factor de fuerza (FFz):** Se le da una puntuación de 4, ya que se considera una fuerza moderada para los procesos.
- **Factor de posturas y movimientos (FP):** Se da un valor de 11, ya que la fórmula matemática $FP = \text{MAX}(PHo; PCo; PMu; PMa) + Pes$, siendo:

1. PHo: Postura y movimientos del hombro
2. PCo: Postura y movimientos del codo
3. PMu: Postura y movimientos de la muñeca
4. PMa: Duración de agarre (Mano)
5. PEs: Movimientos estereotipados

Se le dio su respectivo valor según la tabla y así mismo teniendo en cuenta el proceso de bordado. Podemos notar con el resultado obtenido que se debe mirar el puesto de trabajo.

- **Factor de riesgos adicionales (FC):** El valor del factor del riesgo se da de la fórmula matemática; $FC = Ffm + Fso$. Donde:

1. Fso: Factores socio-organizativos
2. Ffm: Factores físico-mecánicos

Siguiendo esta fórmula y teniendo en cuenta el proceso de bordado y planchado se da un valor de 4.

- **Multiplicador de duración (MD):** Se toma el valor de 0.5 ya que, es el valor de tiempo de trabajo repetitivo en minutos el cual medio de 120min.

- **Tiempo de trabajo repetitivo (TNTR):** Se da el valor de 120, teniendo en cuentas las variables de duración del turno, el tiempo de trabajo no repetitivo, las pausas y el descanso para el almuerzo.
- **Duración de min del turno (DT):** Se da el valor de 480 ya que, es el tiempo de la jornada laboral en min.
- **Tiempo de trabajo no repetitivo (TNR):** Se da el valor de 232 ya que, se cuenta con pausas de 8 min durante el proceso de ensamble.
- **Pausas en min (P):** Se cuentan con pausas de 8 min durante el proceso de bordado y planchada de la prenda final.
- **Almuerzo en min (A):** Se da el valor de 120 min, ya que, son dos horas en las cuales las empleadas se dirigen a su hora de almuerzo.
- **Tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC):** Se da el valor de 90, ya que, el resultado es dado de la fórmula matemática $60 \cdot \text{TNTR} / \text{NC}$.
- **Numero de ciclos realizados en piezas (NC):** Se da el valor de 80, teniendo en cuenta que el método definía los ciclos como las piezas realizadas.
- **Acciones técnicas dinámicas (ATD):** Se toma el valor de 3 entre los valores
 1. siendo 0 movimientos del brazo lentos de 20 acciones sobre minuto y se permiten pequeñas pausas frecuentes
 2. Siendo 1 movimientos del brazo rápidos más de 50 acciones sobre minuto. y se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
 3. Siendo 3, movimientos del brazo bastantes rápidos más de 40 acciones sobre minuto y se permiten pequeñas pausas.

4. Siendo 4, movimientos del brazo bastantes rápidos más de 40 acciones sobre minuto, solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
5. Siendo 6, movimientos del brazo rápidos más de 50 acciones sobre minuto, solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
6. Siendo 8, movimientos del brazo son rápidos más de 60 acciones sobre minuto, la carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.
7. Siendo 10, movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta de 70 acciones sobre minuto o más, y no se permiten las pausas.

Siendo cero el valor mínimo y diez máximo ya que los movimientos del brazo son bastantes rápidos más de 40 acciones por minuto y en ellas solo se permiten pausas pequeñas durante el proceso.

- **Acciones técnicas estáticas (ATE):** Se toma el valor de 4.5 entre los valores 2.5 en el cual 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. Y 4.5 donde 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.
- **Valoración del hombro (PHo):** Se considera el valor de 6, ya que el brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte.
 1. Siendo 1, los brazos no poseen un apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo,

2. Siendo 2, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte, más o menos el 10% del tiempo.
 3. Siendo 6, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin más o menos el 1/3 del tiempo.
 4. Siendo 12, los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.
 5. Siendo 24, los brazos se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.
- **Valoración del codo (PCo):** Se considera el valor de 8, ya que las empleadas realizan movimientos repentinos casi todo el tiempo en el proceso de bordado.
 1. Siendo 2, El codo realiza movimientos repentinos al menos un tercio del tiempo.
 2. Siendo 4, El codo realiza movimientos repentinos más de la mitad del tiempo.
 3. Siendo 8, El codo realiza movimientos repentinos casi todo el tiempo.



- **Valoración de la muñeca (PMu):** Se considera el valor de 4, ya que la muñeca permanece doblada en una posición extrema y adopta posturas forzadas más de la mitad del tiempo.

1. Siendo 2, la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas al menos 1/3 del tiempo.
 2. Siendo 4, la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas más de la mitad del tiempo.
 3. Siendo 8, la muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.
- **Valoración de la mano (PMA):** Se considera el valor de 4, ya que la duración del agarre durante el proceso de bordado más de la mitad del tiempo.
 1. Siendo 2, la duración del agarre alrededor de 1/3 del tiempo.
 2. Siendo 4, la duración del agarre más de la mitad del tiempo.
 3. Siendo 8, la duración del agarre casi todo el tiempo.



- **Movimientos estereotipados (PEs):** Se considera el valor de 3 ya que los movimientos son repetitivos durante casi todo el tiempo en el desarrollo de la pieza.

1. Siendo 1.5, Existen repeticiones de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, al menos 2/3 del tiempo. El tiempo de ciclo esta entre 8 y 15 segundos.
2. Siendo 3, Existe repeticiones de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.



- **Factores físicos-mecánicos (Ffm):** Se considera el valor de 2 ya que el ritmo del trabajo lo determina la máquina.
 1. Siendo 1, 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.
 2. Siendo 2, el ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.
- **Factores socio-organizativos (Fso):** Se considera el valor de 2 ya que existen varios factores adiciones concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.

7.2.2.4 Resultados del Método de intervención- OCRA

Tabla 14. Valoración del método OCRA

Teniendo en cuenta la tabla anterior se logra justificar los valores de comparación que son establecidos por el método OCRA, cuyos valores obtenidos proviene del Check List que se realizó, así mismo, se desarrolló una tabla en la cual encontramos las diversas áreas de la empresa Tejidos Blanquita, primeramente con zona de producción, seguidamente ensamble y por último el área de terminados y planchado, donde se hizo la suma de cada uno de los puestos para hallar el porcentaje global en dichas áreas.

ÍNDICE CHECK LIST OCRA				ICKL VALOR	ÁREA
ICKL	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN RECOMENDADA	ÍNDICE OCRA EQUIVALENTE		
≤ 5	Óptimo	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	15,75	Diseño y producción
11.1-14	Inaceptable leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	3.6 - 4.5	19,75	Ensamble
14.1-22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	4.6 - 9	12,75	Terminados y planchados
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	> 9	48,25	Inaceptable Alto
Varios puestos		ICKL1 + ICKL2 + ICKLn			
Multi tarea		ICKL1 *%P1 + ICKL2 *%32 + ICKLn *%Pn			

Nota: *El índice de Check list respecto al método OCRA, no demuestra el nivel de riesgo, con las acciones recomendadas y su índice equivalente, Adaptado por “OCRA CHECK LIST” Universidad

Politécnica Valencia, 2006

Análisis en el área de Diseño y producción

En el área de diseño y producción, según el método OCRA, nos da un ICKL VALOR de 15.75, lo cual nos da un nivel de riesgo inaceptable medio, observando el proceso podemos decir que se debe hacer la implementación de las pausas activas ya que las trabajadoras no tienen descanso alguno durante la jornada laboral y esto puede afectar de forma directa la eficiencia en la productividad de

la prenda y así mismo la salud de las mismas.

Análisis de ensamble

En el área de ensamble, siguiendo los pasos del método OCRA y observando el proceso, el ICKL VALOR nos da de 19.75, lo cual es un nivel de riesgo inaceptable medio, las observaciones obtenidas son; en esta área no cuentan con un puesto de trabajo estable por lo tanto el nivel de productividad disminuye, también se observan posturas forzadas, es decir no se toma muy en cuenta la salud de las empleadas, se sugiere hacer un diseño de puesto.

Análisis de Bordado y planchado

En el área de Bordado y Planchado, siguiendo los pasos del método OCRA y observando el proceso, el ICKL VALOR nos da de 12.75, lo cual es un nivel de riesgo inaceptable leve, las observaciones obtenidas en este proceso es que se debe hacer una mejora en el puesto de trabajo, ya que no solo tienen posturas forzadas, si no que de igual forma movimientos repetitivos, se recomienda el estudio del puesto de trabajo y aplicar la acciones correctivas que serían las sillas ergonómicas para mejorar su postura.

8. Conclusiones

- La salud del trabajador se debe tener presente de forma prioritaria, ya que de eso depende el nivel de eficiencia al momento de producir, por ende los puestos de trabajo deben cumplir las condiciones y ser diseñado teniendo en cuenta cada uno de los cargos en la empresa; la mayoría del tiempo el trabajador presenta actividades repetitivas las cuales se deben tener presente.
- Después del análisis realizado por el método OCRA se tuvo una noción clara sobre la importancia, de que los puestos de trabajo sean ergonómicos, no sólo para beneficio de la salud del trabajador, sino para mejorar el rendimiento que tiene en su lugar de trabajo. Aunque los empleados no manifestaba molestias relacionadas a sus actividades diarias y sobre esfuerzos durante la realización de ellas.
- Así mismo se logró identificar con el método OCRA que en la empresa Tejidos Blanquita se debe hacer un cambio en la área de ensamble, ya que las trabajadoras no cuentan con un puesto de trabajo fijo, por lo tanto adquieren problemas cervicales por dichos esfuerzos.
- A través del estudio en la lista de comprobación en la empresa Tejidos Blanquita se plantearon las faltas y las acciones que se relacionan directamente en las área de seguridad y salud en el trabajo de los empleados en la cual se muestra de forma clara que en el manejo de herramientas y organización del trabajo requieren atenciones correctivas de forma inmediata.

9. APÉNDICE

APÉNDICE A Carta de autorización de uso de imágenes

Bucaramanga, 2017

Autorizo el uso de las imágenes tomadas para el desarrollo del proyecto Aplicación De Un Estudio Ergonómico En Los Puestos De Trabajo E Identificación De Los Riesgos Biomecánicos En La Empresa Tejidos Blanquita de la alumna Leidy Julieth Meneses Chacón estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomas

CECULA	FIRMA
6344714871	Maria Antonia Ochoa
37511 010. Bimangu	Olga Milena Parache R.
37616202 Pda	Adriana Ponce
37.678088/90	Los Reyes Pineda
23486525 B/qa	Marilyn Suarez V
63431235 F/Menara	Dimas Briceño Flores
37817138	Juan Carlos Sandoz
52129292 Bolo	Olga Tellez J.
63511459 el/la	Adriana Sandoz
37.726.862 B/qa	Luz Stella Lopez
63306910 Bimangu	Adriana Sandoz
63444171 F/Menara	Florencia Ochoa Chacón
37827598 Bimangu	Maria Chacón de Ochoa
24957560	Galatia Calderon
37233308	Marta Calderon
28.11206.20	Maria Zita Ochoa
37310434	Angela Ochoa
37800362 B/qa	Maria Chacón de Ochoa
36832024 La Maleta	Florencia Ochoa
37802716 de B/qa	Olga Milena Parache R.
63295172 B/qa	Florencia Ochoa
27931101	Maria Chacón de Ochoa

10. Bibliografía

- [1] CROEM, «Prevencion De Riesgos Ergonomicos».
- [2] BM Jimenez, CB Leon, «Prevención de Riesgos Ergonomicos,» 2010.
- [3] Conduce tu empresa,, «Ergonomía: Mejra de la productividad y prevencion de enfermedades locales,» 2014.
- [4] CENEA "La Ergonomía Laboral del S.XXI, «Ergonomía y salud laboral en una gran multinacional del sector textil,» 2016.
- [5] R. F. Herrick, «Herramientas y enfoques».
- [6] Aurelio Manuel Suárez Ayala & Francisco Alberto Abreu D'Leon, «Estudio de los Factores de Riesgos Ergonómicos que Afectan el Desempeño Laboral de los Trabajadores en las Industria que se realizo en la Universidad Católica Tecnológica del Cibao,» La Vega, 2013.
- [7] Br. Bolivar R; Ramón E,, «Evaluación ergonómica de puestos de trabajo en las áreas,».
- [8] B. L. S. Sarmiento., 2012.
- [9] CARLOS XAVIER CEDEÑO SÁNCHEZ. WILLIAM OMAR GÓMEZ, «Análisis ergonómico en el trabajo de mantenimiento eléctrico,» 2011.
- [10] Jouvencel, M. R. , «Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo.,» Ediciones Díaz de Santos., 1994.
- [11] Universidad Politecnica de Valencia, , «Análisis ergonómico global mediante el método,» 2015.
- [12] Elvia Luz Gonzalez Muñoz; Rodolfo E. Gutierrez Martinez,, «La carga de trabajo mental como factor de riesgo,» *Revista Latinoamericana de Psicología* , pp. 259-270, 2006.

- [13] Medina, Emilsy ; Di Doménico, Catalina, «Evaluacion ergonómica de los puestos de trabajo,» Valencia, 2010.
- [14] Gerencie, «El ambiente laboral es un factor determinante en la productividad del trabajador,» 2010.
- [15] Manero, « Estimacion de la Capacidad Física de los Trabajadores,» 1991.
- [16] Cazamian, 1973.
- [17] Periodista Digital, Salud en el Trabajo, El blog de Baldo, 2007.
- [18] Definicion ABC, Salud Ocupacional, 2007.
- [19] Norma Tecnica Colombiana, 2000.
- [20] Dirección de prevención de Ibermutuamur , La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción, 2010.
- [21] EcuRed Conocimiento con todos y para todos , 2017.
- [22] BLING, 2012.
- [23] RECAL, Ergonomia Preventiva, 2011.
- [24] BIODIC, 2015.
- [25] Servicios Complementarios en Salud, 2017.
- [26] Terapia Fisica, 2013.
- [27] Jean-Paul Becker, Las Normas ISO 11228 en el Manejo Manual de Cargas, México D.F.
- [28] C. INTERTERRITORIAL, 2000.
- [29] Julian Pérez Porto Y María Merino, Postura corporal, 2011.
- [30] BOE, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, 1995.

- [31] Fundación Para La Prevención de Riesgos Laborales , 2010.
- [32] IEA, Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia, 2001.
- [33] Estructplan, Historia de la Ergonomía, 2002.
- [34] Organización Internacional del Trabajo, 2016.
- [35] Competencias Básicas en Educación, 2012.
- [36] MedlinePlus, 2017.
- [37] OSHwiki, 2017.
- [38] Johana, Ergonomia, 2011.
- [39] Andres Cardona, HISTORIA DE LA ERGONOMÍA, INGENIERIA INDUSTRIAL, 2012.
- [40] B.Salazar, Historia de la ergonomia, 2015.
- [41] Jesus Chavez, , «Evaluación Ergonómica de puestos de trabajos en las Áreas de cajas, administración, piso de venta, seguridad y salud laboral de la empresa traki ivg plus,, 2014.
- [42] C. X. C. S. W. O. GÓMEZ,, Análisis ergonómico en el trabajo de mantenimiento, 2011.
- [43] Gasca, M. A., Rengifo, M., & Rodriguez, E.s, , «Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el area de tapas de una empresa metalúrgica.,» Actualidad y Nuevas tendencias, 2008.
- [44] Carayon, P., y Haims, MC, , Sistema equilibrado de trabajo y la participacion en la gestión de calidad, 2003.
- [45] Alexander Briceño, 2015.
- [46] Montmollin, 2000.
- [47] WILSON, John y HAINES, Helen, , 1997.

- [48] CARLOS XAVIER CEDEÑO SÁNCHEZ. WILLIAM OMAR GÓMEZ, , Análisis ergonómico en el trabajo de mantenimiento eléctrico,, 2011.
- [49] U. P. Bolivariana, OCRA CHECK LIST, 2006.
- [50] Universidad Politecnica Valencia , OCRA Check List, 2006.
- [51] Ingenieriaindustrial.com, 2016.
- [52] Universidad Politecnica de Valencia, «Análisis ergonómico global mediante el método LEST,» [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>.
- [53] B. L. S. Sarmiento, 2012. [En línea]. Available: <http://172.16.4.242/archivos/T7991/T7991trabajo.pdf>.
- [54] Culturación, «Beneficios de la ergonomia,» 2012.
- [55] C. t. empresa, «Ergonomía: Mejra de la productividad y prevención de enfermedades locales,» 2014.
- [56] Blogspot, «Importancia de la ergonomia,» 2014.
- [57] J. Antonio, Ergonautas, 2015.