



Diseño de un plan de intervención del peligro biomecánico para el área de costura de la empresa  
Mundial de Guantes Ltda.

Yohana Ramírez Lozano

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Diciembre de 2022

Diseño de un plan de intervención del peligro biomecánico para el área de costura de la empresa

Mundial de Guantes Ltda

Yohana Ramírez Lozano

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia en

Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Director

M.S.c José Alberto Figueroa Fernández

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Noviembre 2022

### **Dedicatoria**

A Dios quien me permitió seguir adelante con mis proyectos de estudio, quien me orientó en cada día durante el desarrollo de este proyecto

A mi Esposo por su apoyo incondicional en mis estudios y proyectos, porque a pesar de las dificultades siempre me animó a seguir adelante aun cuando no quedaban fuerzas de continuar, siempre me ofreció su ayuda para cumplir con mis actividades.

A mis Padres por su ayuda y apoyo en mis estudios en cada etapa de mi vida.

### **Agradecimientos**

A Dios por permitirme alcanzar cada una de las metas y proyectos, por poner en mí camino los medios y las personas correctas.

A mi Director de Monografía M.S.c José Alberto Figueroa Fernández quien me brindo de su tiempo, conocimiento y orientación para la realización de la presente investigación

A los profesores quienes compartieron sus conocimientos para obtener el resultado esperado de este trabajo de investigación.

## Contenido

Resumen ejecutivo .....	10
Introducción .....	11
1. Problema .....	13
1.1 Descripción del problema.....	13
1.2 Pregunta de investigación.....	15
2. Objetivos.....	16
2.1 Objetivo general .....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. Justificación .....	17
4. Marco de referencia .....	19
4.1 Marco teórico .....	19
4.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo) .....	21
4.3 Marco legal.....	23
5. Metodología .....	24
5.1 Enfoque y alcance de la investigación .....	24
5.2 Población y muestra .....	25
5.3 Instrumentos .....	25
5.3.1 Observación .....	25
5.4 Procedimientos.....	26

5.4.1 Fase I. Aplicación y observación .....	26
5.4.2 Fase II. Medición .....	26
5.4.3 Fase III. Evaluación .....	27
5.4.4 Fase IV. Nivel de actuación .....	31
5.5 Consideraciones éticas .....	32
5.6 Cronograma de actividades.....	32
5.7 Presupuesto .....	34
6 Resultados y discusión.....	35
6.1.1 Resultados del Grupo A.....	35
6.1.2 Resultados del Grupo B .....	35
6.1.3 Nivel de actuación.....	37
7 Conclusiones.....	39
8 Recomendaciones .....	40
9 Referencias bibliográficas.....	41
Anexos .....	44

**Lista de figuras**

**Figura 1** Casos de enfermedad Laboral ..... 18

### Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Objetivos -.....	16
<b>Tabla 2.</b> Marco legal .....	23
<b>Tabla 3.</b> Muestra poblacional.....	25
<b>Tabla 4.</b> Puntuación del brazo.....	27
<b>Tabla 5.</b> Modificación de la puntuación del brazo.....	27
<b>Tabla 6.</b> Puntuación del antebrazo. ....	28
<b>Tabla 7.</b> Modificación de la puntuación del antebrazo .....	28
<b>Tabla 8.</b> Puntuación de la muñeca .....	28
<b>Tabla 9.</b> Modificación de la puntuación de la muñeca .....	29
<b>Tabla 10.</b> Puntuación del giro de la muñeca .....	29
<b>Tabla 11.</b> Puntuación del cuello.....	30
<b>Tabla 12.</b> Modificación de la puntuación del cuello.....	30
<b>Tabla 13.</b> Puntuación del tronco .....	30
<b>Tabla 14.</b> Modificación de la puntuación del tronco .....	31
<b>Tabla 15.</b> Puntuación de las piernas.....	31
<b>Tabla 16.</b> Nivel de actuación.....	32
<b>Tabla 17.</b> Cronograma de actividades.....	33
<b>Tabla 18.</b> Presupuesto .....	34
<b>Tabla 19.</b> Resultados del Grupo A.....	35
<b>Tabla 20.</b> Resultados del Grupo B .....	35
<b>Tabla 21.</b> Total y puntuación final.....	37

**Listas de anexos**

**Anexo A.** Medición de ángulos RULA ..... 44

**Anexo B.** Plan de Intervención..... 47

### **Resumen ejecutivo**

El desarrollo del presente proyecto de investigación tiene como objetivo generar un plan de intervención del peligro biomecánico para el área de costura de la empresa Mundial de Guantes a través de la aplicación del método RULA, que permite calificar cuantitativamente la carga postural de los operarios en miembros superiores, con el fin de identificar las causas que afectan la salud osteomuscular de los operarios del área de costura de la empresa mundial de guantes. Se elige esta metodología ya que permite valorar miembros superiores en dos segmentos Grupo A conformado por brazo, antebrazo y muñeca y grupo B conformado por cuello, tronco y piernas, teniendo en cuenta que los síntomas de tipo osteomuscular que de algunos de los operarios se presentan en miembros superiores. Se realizó la aplicación de la metodología RULA a cinco operarios del área de costura, posteriormente se realizó el análisis de los resultados obtenidos con el fin de generar un plan de intervención para el peligro biomecánico que contribuya con la promoción y prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales asociadas al cargo operario de costura con exposición a peligro biomecánico, este plan de intervención se entregará al área de seguridad y salud en el trabajo para su implementación.

## **Introducción**

El presente proyecto se realizó para la empresa Mundial de Guantes con el objetivo de generar un plan de intervención para los operarios del área de costura que se ven expuestos al peligro biomecánico en el desarrollo de sus actividades, esto con el fin de prevenir posibles enfermedades laborales ocasionadas por alteraciones en la salud osteomuscular de los operarios.

Teniendo en cuenta que se han presentado casos de sintomatología a nivel osteomuscular en algunos de los trabajadores, información que se conoce gracias a los exámenes médicos ocupacionales de ingreso y periódicos, así como información recolectada por el área de seguridad y salud en el trabajo, se determinó que la metodología aplicada RULA (Rapid Upper Limb Assesment) es decir , evaluación rápida de miembros superiores permitiría determinar la carga postural de los operarios en miembros superiores.

Se aplico la metodología RULA a cinco operarios del área de costura de la empresa Mundial de guantes para identificar la carga postural con el fin de determinar las acciones necesarias para la mejora de las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo, los resultados de este estudio se detallan en este documento, dando como resultado un nivel de acción 3 el cual indica que los puestos de trabajo requieren de una investigación adicional y de cambios a corto plazo.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido de la aplicación de la metodología RULA, se realizó la investigación de las condiciones ergonómicas adecuadas para el diseño del puesto de trabajo para los operarios de costura, en el cual se tuvieron en cuenta diferentes aspectos ergonómicos basados en normas internacionales y nacionales con el fin de cumplir con los estándares de postura ya definidos por los diferentes entes reguladores e investigadores de la seguridad y salud en el trabajo, esta información está contenida en el plan de intervención

generado para el objeto de investigación del presente trabajo. Este plan de intervención va dirigido a la gerencia de la empresa Mundial de Guantes como el entregable de esta investigación, con el fin de que sea implementado en la empresa y pueda generar los resultados esperados en cuanto a reducción de síntomas osteomusculares y prevención de enfermedades laborales para los operarios de la empresa Mundial de guantes.

## 1. Problema

### 1.1 Descripción del problema

Es una realidad que las enfermedades laborales a causa de los desórdenes musculoesqueléticos siguen presentes en las empresas, incluso con el fortalecimiento que se ha dado en los últimos años en el área de seguridad y salud en el trabajo en las empresas.

Según los datos reportados por FASECOLDA (2022) para el año 2021 en Colombia se presentaron 42.646 casos de enfermedad laboral, una reducción del 17% respecto al año 2020 que se presentaron 50.981 casos, lo que se podría decir que es positivo, sin embargo se debe considerar un factor importante y es que en 2020 los casos de contagio COVID-19 para los trabajadores de la salud se reportaron como enfermedad laboral, motivo por el cual era inminente un aumento en las enfermedades laborales del 2020, sin embargo al detallar más a fondo las estadísticas para el año 2021 en la industria manufacturera se presentaron 2525 enfermedades laborales, mientras que en el 2020 se presentaron 2257 y en el 2019 se presentaron 2400 casos de enfermedad laboral.

Teniendo en cuenta las cifras anteriores es claro que los casos de enfermedad laboral en la industria manufacturera se han incrementado año a año, ya que la reducción del 2020 se debe a que muchas industrias tuvieron que frenar su producción y disminuir la cantidad de empleados a causa de la llegada del COVID-19, entonces tomando los datos del 2019 y del 2021 se puede evidenciar un incremento en las enfermedades laborales, lo cual es preocupante ya que el gobierno nacional ha generado medidas como la expedición del Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 que obliga a todas las empresas del territorio nacional a cumplir con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que garantice la promoción y prevención de

la salud de los trabajadores con el fin de reducir los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales, seguido de los esfuerzos que han realizado las empresas en la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo no han sido suficientes para la reducción de los casos de enfermedad laboral.

Es importante tener en cuenta que a pesar de la normatividad, las sanciones, el seguimiento de la ARL y la vigilancia y control que se realiza en las empresas para que cumplan con el SG-SST, muchas de las empresas en Colombia aun no cuentan con un sistema implementado o incluso no han adelantado estos requisitos normativos y es que se debe tener en cuenta que gran parte de las empresas en Colombia son PYMES y los esfuerzos financieros que deben hacer para permanecer a flote en el mercado, sumado a las consecuencias de la pandemia y los altos costos de las materias primas debido a la inflación que también ha incrementado en los últimos años, todos estos factores hacen que los empresarios no asignen el presupuesto necesario para hacer la correcta implementación del SG-SST.

Adicionalmente se suma la informalidad en el trabajo y contratación que es una modalidad muy común en el país, si verificamos que para el 2021 solo 10.799.353 trabajadores aportan a la seguridad social como dependientes e independientes (FASECOLDA, 2022), teniendo en cuenta que según datos reportados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE, 2022) en diciembre de 2021 21.087.000 personas se encuentran ocupados, lo que quiere decir que aproximadamente solo la mitad se encuentra formalizado, esto es una problemática vigente en el sector de la confección de guantes objeto de estudio en este trabajo, donde la informalidad aún se ve reflejada debido a la escasez de mano de obra cualificada para realizar este trabajo, a pesar de los esfuerzos que hacen los empresarios para ofrecer programas de empleo con todas las prestaciones de seguridad social, desafortunadamente los trabajadores

no desean acogerse a dichos programas y prefieren mantenerse en la modalidad “ a destajo”, esto también tiene repercusiones en el planteamiento inicial dado que las medidas de intervención e peligros originadas por el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo no logran dar alcance a los trabajadores que aunque se aplique a todos los trabajadores , es difícil llevar una trazabilidad debido a la alta rotación de trabajadores en la empresa dejando un vacío en el seguimiento de los síntomas que presentan los trabajadores o la calificación de una enfermedad labora , sin embargo desde la gerencia se hacen todos los esfuerzos para preservar la salud y la seguridad de todos los trabajadores, al ser una de las empresas más antiguas con una trayectoria de 40 años en el sector.

La empresa se dedica a la fabricación de guantes de vaqueta y en su proceso de producción está involucrada el área de costura objeto de estudio en el presente proyecto. Desde el área de seguridad y salud en el trabajo se ha caracterizado la población trabajadora y se ha identificado previamente a través encuestas de morbilidad, aplicación de cuestionario nórdico, exámenes ocupacionales y ausentismo que algunos de los operarios del área de costura manifiestan signos y síntomas asociados a alteraciones osteomusculares. Este es un tema que genera preocupación desde la gerencia ya que la aparición de estos signos y síntomas puede dar origen a una enfermedad laboral y una baja de la productividad en los trabajadores, disminuyendo el volumen de producción debido al ausentismo y/o síntomas asociados que no permiten que los trabajadores puedan cumplir con la totalidad de su trabajo.

## **1.2 Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las posibles causas de afectación a la salud osteomuscular de los operarios de máquina de coser de la empresa mundial de guantes?

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Diseñar un plan de intervención para el peligro biomecánico en el área de costura de la empresa Mundial de Guantes mediante el resultado de la aplicación del método RULA

### 2.2 Objetivos específicos

- Evaluar la carga postural de los trabajadores del área de costura por medio de la aplicación del método RULA.
- Determinar el nivel de actuación como resultado de la aplicación del método RULA
- Establecer las recomendaciones para el puesto de trabajo de los operarios del área de costura.

**Tabla 1**

*Objetivos*

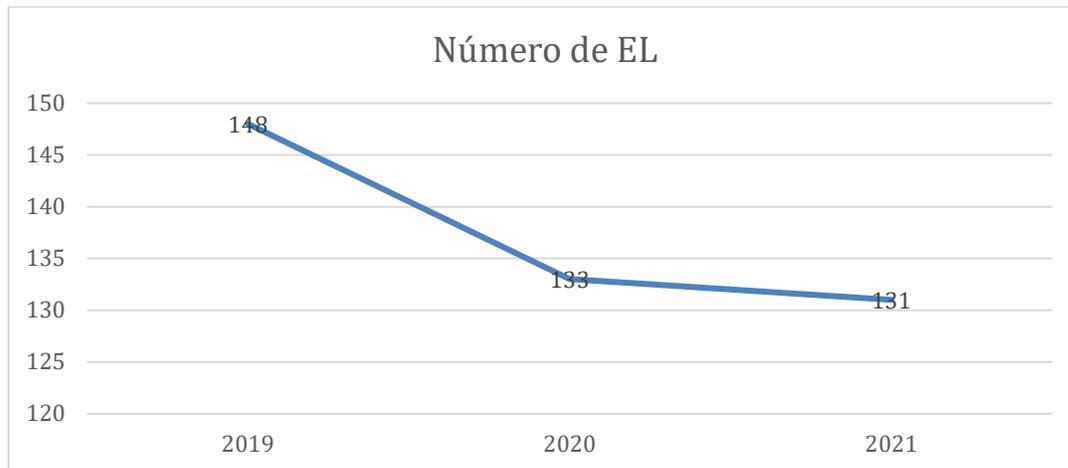
Objetivo general	Objetivo específico	Estrategias	Herramientas
Generar un plan de intervención del peligro biomecánico para el área de costura de la empresa mundial de guantes mediante el resultado de la aplicación del método RULA	Evaluar la carga postural de los trabajadores del área de costura por medio de la aplicación del método RULA.	Observación directa de las tareas Asignación de puntaje de acuerdo con RULA	Método RULA
	Determinar el nivel de actuación como resultado de la aplicación del método RULA	Consolidar los puntajes obtenidos para grupo A y B	Método RULA
	Establecer las recomendaciones para el puesto de trabajo de los operarios del área de costura.	Investigación sobre ergonomía	Estructura de un plan

*Nota.* Elaboración propia

### 3. Justificación

Es importante resaltar que desde hace unos años en Colombia el tema de seguridad y salud en el trabajo ha venido tomando fuerza , esto se debe a la regulación que emitió la Presidencia de la República en el Decreto 2175 de 2015 y el Ministerio de Trabajo en la Resolución 0312 de 2019 donde es de obligatorio cumplimiento en todas las empresas en el territorio nacional contar con un Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), esto ha traído consigo que las empresas comiencen a trabajar en la promoción y prevención de la salud de los trabajadores ya que además de cumplir un requisito legal, trae mejoras en la productividad, reducción del ausentismo, accidentes de trabajo y aparición de enfermedades laborales.

Adicionalmente según los datos reportados por FASECOLDA (2022) para el 2019 en la industria manufacturera para las actividades de fabricación de prendas de vestir que incluye guantes de tela o piel se presentaron 148 casos de enfermedades laborales, para el año 2020 se presentaron 133 casos de enfermedades laborales y para el año 2021 se presentaron 131 enfermedades laborales, como se muestra en la figura 1 , esto demuestra que aunque se está realizando un trabajo de prevención de enfermedades laborales , no es suficiente dado que la mayor reducción se dio en el periodo 2019-2020 , año en el cual se redujo la producción e incluso los seguimientos médicos que se venían haciendo, sin embargo se ha mantenido en los últimos tres años una tendencia estable de los casos de enfermedades laborales reportados para el sector de industria textil manufacturera.

**Figura 1***Casos de enfermedad Laboral*

Nota. FASECOLDA (2022)

Teniendo en cuenta los factores mencionados con anterioridad, la empresa MUNDIAL DE GUANTES durante la implementación del SG-SST identificó que algunos de los operarios del área de costura manifiestan signos y síntomas asociados a alteraciones osteomusculares que se encuentran directamente relacionados a las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo y que pueden dar origen a enfermedades laborales.

Con el fin de prevenir las enfermedades laborales que se puedan ocasionar derivadas de esta exposición al peligro biomecánico se desarrolló la presente investigación mediante la aplicación del método RULA a una muestra de cinco trabajadores lo que permitió evaluar la carga postural para los operarios y determinar el nivel de actuación para el puesto de trabajo como resultado de la aplicación, con el fin de generar un plan de intervención biomecánico para los operarios del área de costura lo que será de gran ayuda para mejorar las condiciones del puesto de trabajo de los operarios del área de costura, lo que beneficiara a la empresa en la disminución de la tasa de ausentismo y el aumento de la productividad de los trabajadores que a su vez se verán beneficiados con la mejora de su salud.

## 4. Marco de referencia

### 4.1 Marco teórico

La Revista Internacional del Trabajo (1961, citada en Rodríguez, 1994) define la Ergonomía como “la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo una óptima adaptación mutua con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar” ( p. 9). Así mismo según la Asociación Internacional de Ergonomía (citada en el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000), la define como:

Disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el sistema general. (p. 1)

Esta ciencia se enfoca en el “desarrollo de principios teóricos, informáticos y metódicos, que permitan llevar a cabo programas que optimicen el bienestar del hombre, mejorando así la calidad de vida y su desempeño en su entorno laboral compuesto por todo un sistema” (Rueda & Zambrano, 2018, p. 3).

Por otra parte, para la Asociación Española de Ergonomía (AEE) donde su marco internacional de referencia es la International Ergonomics Association (IEA), la ergonomía es considerada como “un conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar”. (Asociación Española de Ergonomía, s.f., párr. 2)

Es importante tener en cuenta que en la ejecución de las labores siempre estarán presentes los peligros, que en una combinación de probabilidad y severidad se convierten en riesgos de diferentes niveles que afectan la salud y la seguridad de los trabajadores. Los peligros se originan en las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo, carga laboral y mental, tareas y fuerzas mal ejecutadas por los trabajadores, movimientos repetitivos o levantamiento de cargas durante el desarrollo de sus actividades que conllevan a presentar alteraciones en su estado de salud.

El presente trabajo se enfocará en el peligro biomecánico que se relaciona directamente con la ergonomía, esta tiene su origen en el estudio de las dimensiones y funciones humanas, trabajando en un área tan grande de la medicina podemos distinguir que para su correcto estudio se debe complementar junto con tres disciplinas, la Fisiológica, la Antropométrica y la Biomecánica, así queda expuesto en el documento publicado por Monereo- Pérez y Molina Navarrete (2015). Así pues se define “la biomecánica como la ciencia que aplica las leyes del movimiento mecánico en los sistemas vivos” (Mondelo et al., 1999, p. 69), en el desarrollo del presente trabajo se abordan los peligros biomecánicos que afectan la salud osteomuscular de los operarios del área de costura de la empresa mundial de guantes, esto se realiza por medio de la aplicación del método RULA.

Su nombre corresponde a las siglas en ingles de Rapid Upper Limb Assesment (evaluación rápida de la extremidad superior) Este método fue desarrollado para investigar la exposición individual de los trabajadores a factores de riesgo asociados con trastornos del miembro superior relacionados con el trabajo. (Llorca-Rubio et al., 2015, p. 35)

Donde posteriormente de acuerdo con los resultados se determinó el nivel de actuación ergonómico para los puestos de trabajo, con el fin de generar las medidas de intervención necesarias para mejorar la salud y la seguridad de los operarios.

#### 4.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo)

En esta sección se presenta algunos estudios publicados que tienen como objeto de estudio las condiciones ergonómicas de operarios del área de confección

*Evaluación de las condiciones ergonómicas de trabajo entre los operadores de máquinas de coser permanentes en Sri Lanka* de (Kaliyan et al., 2019) , este estudio publicado en *Scienc Direct* se muestra como a través de aplicación de métodos como REBA y de cuestionarios auto informados ( CMDQ - Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires) se evaluó la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos y los factores de riesgo ergonómico relacionados entre los operadores permanentes de máquinas de coser en la industria textil de Sri Lanka. El estudio se llevó a cabo en una muestra de 552 operadores, donde la mayor incidencia de síntomas musculoesqueléticas fue en rodilla, pie, muslo, pierna y espalda baja; así mismo el puntaje general de REBA indico que las posturas de los trabajadores tenían niveles de riesgo medio, alto y muy alto que requerían intervención inmediata.

En *“pautas para el diseño de la estación de trabajo de la máquina de coser para mejorar la postura de trabajo del operador de costura”* de (Tondre & Deshmukh, 2019) realizó un estudio para diez operadores profesionales de máquinas de coser, quienes realizaron tareas de costura en diferentes estaciones de trabajo. A partir de esto se demostró que las posturas del tronco, el cuello y el brazo se estaban viendo afectadas en la distancia de costura hacia adelante / atrás, la inclinación del escritorio de costura y la altura de este.

En cuanto a los resultados obtenidos se desarrollaron las siguientes pautas:

La distancia de costura delantera / trasera debe ajustarse a 140 mm hacia el operador de costura. Se debe usar una inclinación del escritorio de costura de 10 ° hacia la costura en las estaciones de trabajo de costura. La altura del escritorio de costura debe ajustarse entre 762 mm y 787 mm del suelo.

En *Estimación de los riesgos relativos de lesiones musculo esqueléticas en el sector manufacturero andaluz* de (Carrillo et al., 2016) A través de un estudio de sección transversal, se analizaron unos datos del CSWL (método específico desarrollado para su uso con la Muestra Continua de Vidas de Trabajo) de 2008, los cuales provienen de los empleados en el sector manufacturero andaluz; con el objetivo de estimar el riesgo relativo de los mecanismos de accidentes que ocurren con mayor frecuencia en el sector manufacturero. La muestra continua de vidas laborales contiene una muestra aleatoria simple sin estratificación de un promedio del 4% de todos los trabajadores afiliados al Sistema de Seguridad Social en España, en donde se obtuvo que los trabajadores varones corren un mayor riesgo de sufrir trastornos musculo esqueléticos que las trabajadoras del sector manufacturero; de igual manera el riesgo relativo para los trabajadores no permanentes son más altos para todos los mecanismos de accidentes, incluidos los musculo esqueléticos. (Alarcón y Parra, 2019).

En *Diseño de lugar de trabajo y ergonomía en empresas de confección* de (Kaya, 2015) A partir de una muestra de 10 establecimientos diferentes, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar los entornos de trabajo de las empresas de confección en Estambul, Bursa, y Corum. Los resultados obtenidos, demostraron que los trabajadores de confección que trabajan generalmente en posición sentada trabajan continuamente con las manos, los brazos y los ojos en la misma posición y así mismo posturas prolongadas. (Alarcón y Parra, 2019).

Teniendo en cuenta los estudios anteriormente descritos se identifica que los operarios que trabajan en el área de la costura y hacen uso de máquina de coser presentan alteraciones osteomusculares en sus miembros superiores, debido a fallas en las condiciones del puesto de trabajo referentes a la altura, espacio, dimensión del plano de trabajo, así como la distancia y altura de las sillas respecto al plano de trabajo, otros factores que influyen son la carga metal, iluminación, ruido, confort térmico y el tiempo de trabajo

### 4.3 Marco legal

**Tabla 2**

*Marco legal*

Norma	Institución normalizadora	Descripción	Año	Aporte al proyecto
Decreto 1072 de 2015	Presidencia de la república	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	2015	Regula el sector trabajo y en su apartado 2.2.4.6 se encuentra la regulación para SG-SST en Colombia
Decreto 1447 de 2014	Presidencia de la república	Tabla de enfermedades	2014	Reglamenta la causalidad para el diagnóstico de enfermedades laborales
Resolución 2346 de 2007	Ministerio de protección social	Regulación de la práctica de exámenes médicos y manejo y contenido de las historias clínicas	2007	Regulan los exámenes médicos ocupacionales y su importancia relación con el diagnóstico de enfermedades laborales
NTC 5655 de 2008	ICONTEC-homologación ISO 6835:2004	Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo	2008	Regulación de referencia para determinar la postura correcta en los puestos de trabajo y emitir recomendaciones
NTC 5723	ICONTEC	Ergonomía: Evaluación de posturas de trabajo estáticas	2009	Establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas para el diseño o rediseño del puesto de trabajo.
NTC 3955	ICONTEC	Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos	2014	Análisis de resultados con la terminología adecuada
Ley 1562 de 2012	Congreso de Colombia	Reglamentación del sistema general de riesgos laborales	2012	Definición de enfermedad laboral
GATISO DME	Ministerio de Protección Social	Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes músculo esqueléticos (DME). Relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y enfermedad de Quervain) (GATI-DME)	2007	Por medio de esta GATISO se aporta una gran parte de conocimientos desde la medicina preventiva y del trabajo.
Ley 776 de 2002	Congreso de Colombia	Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales	2002	Regula las incapacidades, permanente y parcial

*Nota.* Elaboración propia

## 4.1. Metodología

### 5.1 Enfoque y alcance de la investigación

El presente proyecto se desarrolló con un enfoque cuantitativo, el cual es definido por Bernal (2016) como :

Un conjunto de procesos organizado de forma secuencial para comprobar ciertas suposiciones, cada fase procede a la siguiente y no podemos eludir pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos definir alguna etapa .... La ruta cuantitativa es apropiada cuando queremos estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y hipótesis. (p. 6)

En el presente proyecto usó el método RULA que define una puntuación para cada grupo de extremidades determinando un nivel de actuación cuantitativo.

El alcance del proyecto es descriptivo ya que se seleccionó un grupo de personas, se realizó la recolección de datos y variables con el fin de encontrar la respuesta al problema planteado, así como lo menciona Bernal (2016):

Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. es decir, mire no recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. en un estudio descriptivo el investigador selecciona una serie de cuestiones (que, recordemos, denominamos variables) y después recaba información sobre cada una de ellas, para así representar lo que se investiga (describirlo o caracterizarlo) (p. 8)

## 5.2 Población y muestra

Para el desarrollo del proyecto se tomó una muestra no probabilística de 5 de los operarios del área de costura de la empresa mundial de guantes, entre hombres y mujeres con rango de edad entre 18 años y 55 años, con distintos niveles educativos y diferente tiempo de permanencia en el cargo, adicionalmente se seleccionaron de forma intencional aquellos que en algún momento manifestaron síntomas o incapacidades.

**Tabla 3**

### *Muestra poblacional*

Nombre	Genero	Edad	Nivel educativo	Tiempo realizando la tarea
1. Nilson	Masculino	36	Bachiller	18 años
2.Carlos Mario	Masculino	28	Bachiller	10 años
3.Milena	Femenino	42	Bachiller	12 años
4.Brenda	Femenino	31	Bachiller	11 años
5.Edwin	Femenino	43	Primaria	12 años

## 5.3 Instrumentos

### *5.3.1 Observación*

Se define la observación como “técnica de investigación científica es un proceso riguroso que permite conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada” (Bernal, 2016, p. 53). Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó la observación de tipo natural “es aquella en la que el observador es un mero

espectador de la situación observada; por tanto, no hay intervención alguna de este en el curso de los acontecimientos observados” (Prado, 2020, p.6) con el fin de identificar:

- Pasos de la tarea
- Tipos de movimiento en miembros superiores
- Tipos de movimiento en miembros inferiores
- Ciclos de movimientos

El registro de esta observación se hizo mediante fotografías tomadas a los 5 trabajadores seleccionados, de diferentes ángulos que permite evaluar los planos del cuerpo con el fin de cumplir con los objetivos del presente proyecto.

## **5.4 Procedimientos.**

### **5.4.1 Fase I. Aplicación y observación**

Para el desarrollo del presente estudio se aplicó el **Método RULA** (Llorca-Rubio et al., 2016). mediante diferentes actividades para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observaron varios ciclos de trabajo y se determinaron las posturas que se evaluarán. Posteriormente se tomaron las fotografías a los trabajadores seleccionados en la muestra, las fotografías se tomaron a diferentes planos, sin embargo, se hizo énfasis en el lado derecho o izquierdo.

### **5.4.2 Fase II. Medición**

Posteriormente se realizó la medición de los ángulos sobre las fotografías, para ello se utilizó la herramienta Online disponible en la página Ergonautas (2022) teniendo en cuenta los parámetros definidos por la metodología RULA (Ver Anexo A) una vez se conocen los valores se asignan las puntuaciones para los grupos musculares (brazo, antebrazo y muñeca) (Grupo A) y (cuello, tronco y piernas) (Grupo B), como se explica a continuación

### 5.4.3 Fase III. Evaluación

**5.4.3.1 Evaluación del grupo A.** La puntuación del Grupo A se obtuvo a partir de asignar una puntuación a cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca), como se describe a continuación:

**5.4.3.1.1 Puntuación del brazo.** La puntuación del brazo se obtuvo a partir de su grado de flexión/extensión. El rango de movimiento del brazo se valora de acuerdo con las siguientes puntuaciones:

**Tabla 4**

*Puntuación del brazo*

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°	2
Flexión entre 45° y 90°	3
Flexión > 90°	4

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será modificada, si:

**Tabla 5**

*Modificación de la puntuación del brazo*

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo o peso sostenido	-1

**5.4.3.1.2 Puntuación del antebrazo.** La puntuación del antebrazo se obtuvo a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo.

**Tabla 6**

*Puntuación del antebrazo.*

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

La puntuación así obtenida valora la flexión del antebrazo. Esta puntuación se modifica en un punto si el antebrazo:

**Tabla 7**

*Modificación de la puntuación del antebrazo*

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

**5.4.3.1.3 Puntuación de la muñeca.** La puntuación de la muñeca se obtuvo a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutral.

**Tabla 8**

*Puntuación de la muñeca*

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión entre 0° y 15°	2
Flexión o extensión >15°	3

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se modifica en un punto si la muñeca.

**Tabla 9**

*Modificación de la puntuación de la muñeca*

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

La pronación y la supinación de la muñeca, llamada “giro de muñeca” son definidas con relación a la postura neutra

**Tabla 10**

*Puntuación del giro de la muñeca*

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

**5.4.3.2 Evaluación del grupo B.** La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas).

**5.4.3.2.1 Puntuación del Cuello.** La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco, como se muestra a continuación:

**Tabla 11***Puntuación del cuello*

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	<b>1</b>
Flexión >10° y ≤20°	<b>2</b>
Flexión >20°	<b>3</b>
Extensión en cualquier grado	<b>4</b>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación se modifica si el cuello:

**Tabla 12***Modificación de la puntuación del cuello*

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	<b>+1</b>
Cabeza con inclinación lateral	<b>+1</b>

**5.4.3.2.2 Puntuación del tronco.** La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentada o de pie. Si el trabajador está de pie la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical.

**Tabla 13***Puntuación del tronco*

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90° o con flexión 0°	<b>1</b>
Flexión entre 0° y 20°	<b>2</b>
Flexión >20° y ≤60°	<b>3</b>
Flexión >60°	<b>4</b>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación se modifica si el tronco:

**Tabla 14**

*Modificación de la puntuación del tronco*

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

**5.4.3.2.3 Puntuación de las piernas.** La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante:

**Tabla 15**

*Puntuación de las piernas*

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

#### **5.4.4 Fase IV. Nivel de actuación**

Una vez se obtuvieron las puntuaciones para grupo A y B, se calcularon las puntuaciones totales para cada grupo, este valor se obtuvo mediante una tabla ya definida por el método RULA, posteriormente se determinó la puntuación final teniendo en cuenta los siguiente factores: tipo de actividad, carga o fuerzas ejercidas, denominadas puntuación C y D, una vez se

tienen estas 4 puntuaciones se obtuvo la puntuación final que determinó el nivel de actuación según la clasificación de la tabla 15.

**Tabla 16**

*Nivel de actuación*

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Actuación</b>
1 o 2	<b>1</b>	Es considerada aceptable, si no se mantiene o repite durante largos periodos de tiempo
3 o 4	<b>2</b>	Puede requerirse investigaciones complementarias o cambios
5 o 6	<b>3</b>	Se precisan a corto plazo investigaciones y cambios
7	<b>4</b>	Se requieren investigaciones y cambios inmediatos

### **5.5 Consideraciones éticas**

Para la realización de esta investigación se consultaron fuentes bibliográficas, estadísticas y de otros investigadores respetando los derechos de autor y cumplir con la ética profesional y honestidad , adicionalmente en la selección de las personas para la muestra fueron debidamente informados de la labor investigativa que se realizó y los fines pertinentes , así mismo la ley de habeas data para el manejo de su nombre y edad , se oculta la información de apellidos, así mismo el rostro en las fotografías anexadas en la presente investigación

### **5.6 Cronograma de actividades**

En la siguiente tabla se especifica las actividades por realizar

**Tabla 17***Cronograma de actividades*

N°	Ciclo	Actividad del programa	Responsable	Fecha limite	Recursos	Evidencia de cumplimiento
1	H	Rediseño del puesto de trabajo: Inspección y ajuste del puesto de acuerdo con las condiciones antropométricas del trabajador	Responsable SG-SST	27 de enero de 2023	Humanos: Inspección y ajuste de la altura de la máquina Financieros: compra de sillas	Sillas y maquinas reguladas a la altura de cada trabajador
2	H	Mediciones ambientales de iluminación	Responsable SG-SST/Externo	14 de diciembre de 2022	Financieros: Contratación de empresa que realice la medición de iluminación	Informe de resultados
3	H	Exámenes médicos ocupacionales	IPS / Responsable SG-SST	10 enero de 2023	Humanos: Tiempo que ocupa el personal para asistir al examen Financiero: Costo de los exámenes por IPS	Concepto médico emitido por IPS
4	H	Implementación pausas activas	Responsable SG-SST	05 de diciembre de 2022	Humanos: Tiempo de realización de las pausas activas, tiempo de capacitación en pausas activas	Registro fotográfico y lista de participación pausas
5	H	Capacitación higiene postural	ARL / Pausas activas	21 de diciembre de 2022	Humanos: Tiempo del personal para la capacitación Financiero: Aporte que se realiza de forma mensual a la ARL	Registro de asistencia a capacitación
6	V	Exámenes ocupacionales de seguimiento	IPS / Responsable SG-SST	16 de junio de 2023	Humanos: Tiempo que ocupa el personal para asistir al examen Financiero: Costo de los exámenes por IPS	Concepto médico emitido por IPS

## 5.7 Presupuesto

**Tabla 18**

*Presupuesto*

Requisito o elemento	Ciclo	Actividad	Humanos			Financiero		Presupuestado
			Responsable	Precio Hora / hombre	Número de horas	Precio Unidad	cantidad	
Rediseño del puesto de trabajo	H	Inspección del puesto de trabajo y ajuste de máquinas de acuerdo con las condiciones antropométricas del trabajador	Persona mantenimiento	\$ 6.500	16	0	0	\$ 104.000
			Responsable SG-SST	\$ 12.500	16	0	0	\$ 200.000
	H	Cotización, compra y recepción Sillas industriales	Responsable SG-SST	\$ 12.500	2	\$ 140.000,0	20	\$ 2.825.000
	H	Mediciones ambientales	Responsable SG-SST	\$ 12.500	2	\$ 30.000,0	20	\$ 625.000
Programa de elementos de protección personal	H	Exámenes médicos ocupacionales	Trabajadores costura	\$ 150.000	4	\$ 55.000,0	20	\$ 1.700.000
	H	Pausas activas (mes)	Trabajadores costura	\$ 150.000	5,1	\$ -	0	\$ 765.000
Programa de Capacitación	H	Capacitación higiene postural	Trabajadores costura	\$ 150.000	2	\$ -	0	\$ 300.000
	V	Exámenes médicos ocupacionales (seguimiento)	Trabajadores costura	\$ 150.000	4	\$ 55.000,0	20	\$ 1.700.000
<b>TOTAL</b>								<b>\$ 8.115.000</b>

## 6 Resultados y discusión

### 6.1 Resultados del método RULA

#### 6.1.1 Resultados del Grupo A

**Tabla 19**

*Resultados del Grupo A*

Trabajador	Grupo A						
	Brazo		Antebrazo		Muñeca		
	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod	Giro
1	2	0	2	1	3	1	1
2	1	1	2	1	3	0	1
3	2	0	2	1	3	1	1
4	2	0	2	1	3	1	1
5	3	0	1	0	3	1	1

#### 6.1.2 Resultados del Grupo B

**Tabla 20**

*Resultados del Grupo B*

Trabajador	Grupo A					Grupo B						
	Brazo		Antebrazo		Muñeca	Cuello		Tronco		Piernas		Puntaje
	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod	Giro	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod	
1	2	0	2	1	3	1	1	3	0	2	0	1

<b>2</b>	1	1	2	1	3	0	1	3	0	3	0	1
<b>3</b>	2	0	2	1	3	1	1	3	0	2	0	1
<b>4</b>	2	0	2	1	3	1	1	3	0	2	0	1
<b>5</b>	3	0	1	0	3	1	1	3	0	2	0	1

**Tabla 21***Total y puntuación final*

Trabajador	Total Grupo A	Total Grupo B	Puntuación C	Puntuación D	Puntuación final
1	5	3	6	4	6
2	4	4	5	5	6
3	5	3	6	4	6
4	5	3	6	4	6
5	5	3	6	4	6

Trabajador	Grupo A							Grupo B			
	Brazo		Antebrazo		Muñeca			Cuello		Tronco	
	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod	Giro	Puntaje	Mod	Puntaje	Mod
1	2	0	2	1	3	1	1	3	0	2	0
2	1	1	2	1	3	0	1	3	0	3	0
3	2	0	2	1	3	1	1	3	0	2	0
4	2	0	2	1	3	1	1	3	0	2	0
5	3	0	1	0	3	1	1	3	0	2	0

**6.1.3 Nivel de actuación**

De acuerdo con la tabla anterior el nivel de actuación 6, el resultado para la aplicación del método es que se requiere el rediseño de la tarea, resultado que coincide con los signos y síntomas presentados por los trabajadores y las ya detectadas por el área de seguridad y salud en el trabajo.

**6.1.4 Plan de intervención**

como resultado de esta investigación se diseño un plan de intervención, anexo a este documento, que incluye el rediseño del puesto de trabajo teniendo en cuenta parámetros como altura del plano de trabajo, silla, iluminación, adicionalmente se realizó un cronograma de actividades y un presupuesto para entregar a gerencia. Se espera que el plan de intervención sea

implementado por la empresa objeto de estudio, el plan de intervención se encuentra anexo a este documento.

## 7 Conclusiones

Se realizó la aplicación del método RULA en los operarios del área de costura de la empresa Mundial de Guantes con el fin de determinar la carga postural, se realizó por medio de la observación de la tarea , así como la toma de fotografías para la medición de los ángulos en miembros superiores brazo, antebrazo muñeca cuello , tronco, una vez se asignaron las puntuaciones para cada grupo muscular , se obtuvo una puntuación final , la cual arrojó como resultado que las posturas de trabajo no están dentro de los rangos idóneos de movimiento.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido por medio de la aplicación de la metodología y de acuerdo con la tabla definida por la misma, se obtuvo un puntaje de 6, lo que significa un nivel de acción 3, es decir que el puesto de trabajo de los operarios de costura de la empresa Mundial de guantes requiere una investigación y cambios a corto plazo respecto a las condiciones ergonómicas actuales.

Se generó un plan de intervención con las actividades para la intervención del peligro biomecánico en los operarios del área de costura de la empresa Mundial de guantes, se investigó sobre los diferentes factores ergonómicos que pueden estar dando origen a la postura inadecuada de los operarios , se observó y se tuvo en cuenta el alcance horizontal , la altura del plano de trabajo , la silla y las condiciones de iluminación, que hacen parte de la ergonomía del puesto de trabajo , se investigaron estos factores ergonómicos tomando de referencia normas internacionales y nacionales que permitieran establecer las condiciones más adecuadas para el área de costura , se generó un cronograma de actividades y un presupuesto para dar a conocer a la gerencia de la empresa con el fin de que se puedan implementar estas medidas y mantener controlado el peligro biomecánico para los operarios de costura.

## **8 Recomendaciones**

Se recomienda identificar y realizar un seguimiento a los trabajadores que presenten sintomatología o dolencias en sus miembros superiores, esto se puede realizar mediante la aplicación del cuestionario nórdico con el fin de identificar aquellos trabajadores que requieren una intervención prioritaria de los puestos de trabajo, esto permitirá una detección temprana y la prevención de posibles enfermedades laborales.

Se recomienda realizar un estudio de puestos de trabajo una vez se implementen las medidas de intervención expuestas en el presente trabajo investigativo, con el fin de validar que están son suficientes y eficientes para el control del peligro biomecánico y así garantizar el cuidado de la salud de los trabajadores.

Solicitar a los trabajadores que presentan síntomas frecuentes en miembros superiores que inicien el proceso de diagnóstico de enfermedad laboral en su respectiva EPS, así como el respectivo tratamiento que ordene el médico tratante.

## 9 Referencias bibliográficas

- Alarcón, J. y Parra, M. (2019). *Identificación de los factores que inciden en el riesgo biomécanico en los trabajadores de confección en la empresa Hilda Bolaños Boutique*. (Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá - Colombia).  
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10020?mode=full>
- Asociación Española de Ergonomía (s.f.). *¿Qué es la ergonomía?*.  
<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Bernal, C. A. (2016). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 4ª edición. Pearson Educación. <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.uniminuto.edu/?il=4326>
- Carrillo, J., Guadix, J., Rubio, J., y Onieva, L. (Marzo de 2016). *Estimación de los riesgos relativos de lesiones musculoesqueléticas en el sector manufacturero andaluz*.  
<https://www-sciencedirect.com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0169814115300196#>
- Decreto 1072 de 2015 (mayo 26). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Presidencia de la República de Colombia. Diario Oficial [D.O]. N° 49523. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019522>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE] (2022 octubre). *Registro estadístico de relaciones laborales RELAB*. DANE.  
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo#empleo-y-desempleo>

Ergonautas. (2022). RULER. *Medición de ángulos de fotografía. Ángulos de segmentos corporales.* Universitat Politècnica de Valencia.

<https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/ruler/ruler.php>

Federación de Aseguradores Colombianos. [FASECOLDA]. (2022). *Reporte por clase de riesgo y actividad económica año 2021*

<https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Reportes/xClaseGrupoActividad.aspx>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2000 ), ¿Qué es la ergonomía?.

<https://www.insst.es/-/que-es-un-ep->

[2#:~:text=Ergonom%C3%ADa%20\(o%20estudio%20de%20los,y%20el%20resultado%20global%20del](https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2#:~:text=Ergonom%C3%ADa%20(o%20estudio%20de%20los,y%20el%20resultado%20global%20del)

ICONTEC Internacional (1994). *Guía Técnica GTC Colombiana 8.Electrotecnia. Principios de ergonomía visual. Iluminación para ambientes de trabajo en espacios cerrados.*

<https://docplayer.es/68179437-Guia-tecnica-colombiana-8.html>

INTE/ISO 14738: (2019) *Seguridad de la maquinaria. Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a maquinaria.* <https://www.inteco.org/shop/inte-iso-14738-2019-seguridad-de-la-maquinaria-requisitos-antropometricos-para-el-diseno-de-puestos-de-trabajo-asociados-a-maquinaria-5524#attr=>

Kaliyan, M., Sakthi, T., y Jeyapaul, R. (Marzo de 2019). *Evaluación de las condiciones ergonómicas de trabajo entre los operadores de máquinas de coser permanentes en Sri Lanka.*

[https://www-sciencedirect-](https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0169814118304888#!)

[com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0169814118304888#!](https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0169814118304888#!)

Kaya, O. (2015). *Diseño de lugar de trabajo y ergonomía en empresas de confección.*

<https://www-sciencedirect>

[com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S2351978915009221](https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S2351978915009221)

- Llorca-Rubio, J. Llorca-Pellicer, L. y Llorca-Pellicer, M. (2016) *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Larousse-Ediciones pirámide  
<https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/49115?page=93>
- Mondelo, P., Gregorí, E., Blasco, J., y Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3 diseño de puestos de trabajo*. Ediciones UPC.  
<http://direct.awardspace.info/directoriow/PedroMondeloErgonomia3DisenoDePuestosDeTrabajo.pdf>
- Monereo- Pérez, J. y Molina- Navarrete, C. (edts.). (2015). *Ergonomía Tratado de prevención de riesgos laborales. Teoría y práctica* 1ª edición. Tecnos
- Prado, L. (2020). *Desarrollo de la metodología del proyecto de investigación*. Instituto tecnológico Superior de Apatzingan ITSA. <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-superior-de-apatzingan/taller-de-investigacion/prado-godoy-lizeth-23-24-25/9853182>
- Resolución 0312 de 2019 (Febrero 13) . Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Ministerio de Trabajo. <https://safetya.co/normatividad/resolucion-0312-de-2019/>
- Rodríguez, M. (1994). *Ergonomía básica*. Ediciones Díaz de Santos. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/?il=19259>
- Rueda, M., & Zambrano, M. (2018). *Manual de ergonomía y seguridad*. 2da. Edición. Alfaomega
- Tondre, S., y Deshmukh, T. (Mayo de 2019). *Pautas para el diseño de la estación de trabajo de la máquina de coser para mejorar la postura de trabajo del operador de costura*.  
<https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0169814118301835#!>

**Anexos**

**Anexo A. Medición de ángulos RULA**

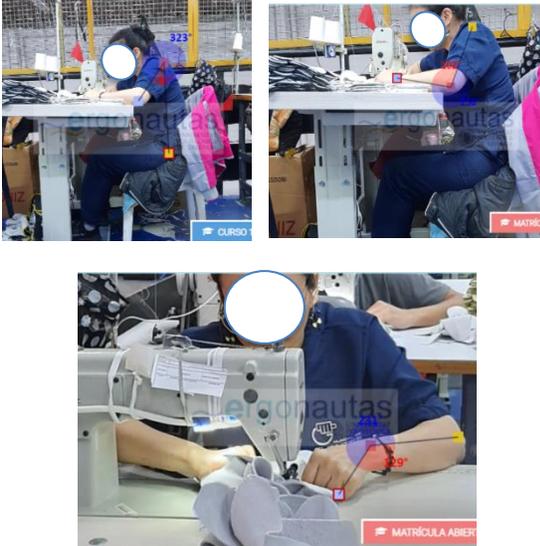
**Trabajador 1**

Grupo A (Brazo, antebrazo y muñeca)	Grupo B (Cuello, tronco y piernas)
	

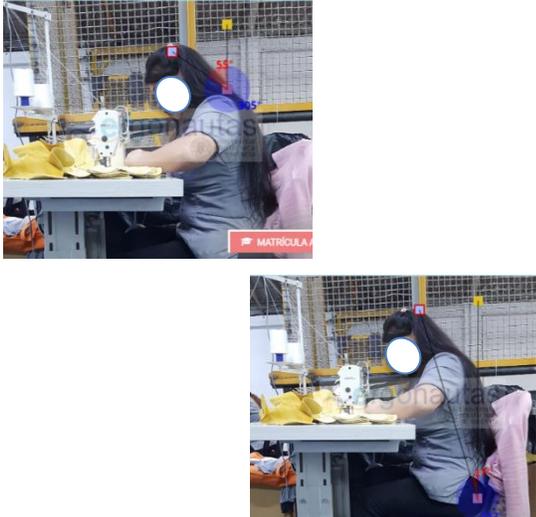
**Trabajador 2**

Grupo A (Brazo, antebrazo y muñeca)	Grupo B (Cuello, tronco y piernas)
	

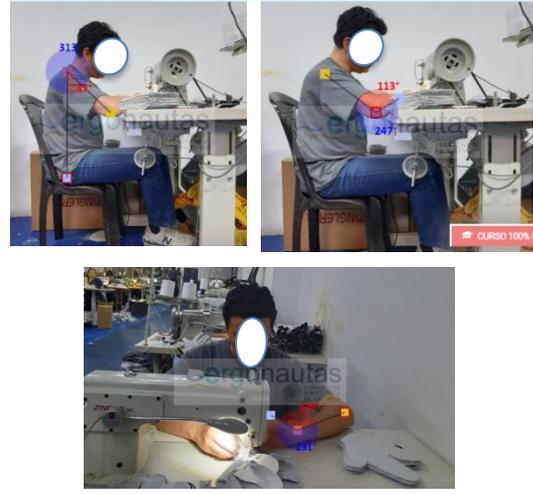
**Trabajador 3**

Grupo A (Brazo, antebrazo y muñeca)	Grupo B (Cuello, tronco y piernas)
	

**Trabajador 4**

Grupo A (Brazo, antebrazo y muñeca)	Grupo B (Cuello, tronco y piernas)
	

**Trabajador 5**

Grupo A (Brazo, antebrazo y muñeca)	Grupo B (Cuello, tronco y piernas)
	

**Anexo B. Plan de Intervención****Plan de intervención****Objetivo**

Establecer las medidas de intervención para los puestos de trabajo del área de costura de la empresa Mundial de guantes.

**Alcance**

Este plan de intervención aplica para los puestos de trabajo de los operarios de costura de la empresa MUNDIAL DE GUANTES

**Actividades**

Teniendo en cuentas los resultados obtenidos de la aplicación del método RULA, se determinó que la empresa MUNDIAL DE GUANTES requiere hacer un rediseño para los puestos de trabajo de los operarios de costura, con el fin de mejorar los síntomas presentes en algunos de ellos y prevenir la aparición de enfermedades laborales, por este motivo se propone un plan de intervención para los operarios de costura.

***Rediseño del puesto de trabajo***

Para el rediseño de los puestos de trabajo es importante tener en cuenta que “Las dimensiones del puesto de trabajo deben estar adaptadas a las variaciones antropométricas de los diversos grupos de usuarios y a las diferentes tareas, por ejemplo, mediante la posibilidad de su ajuste,” (INTE/ISO 14738: (2019, párr. 1), donde se consideren los siguientes factores:

***Zona de trabajo***

Validar el rango de movimiento de los ojos y del cuello, se recomienda que no se presente giro del cuerpo , adicionalmente como se menciona en la INTE/ISO 14738:2019 “Con objeto de evitar las molestias causadas por permanecer sentado durante mucho tiempo en una

postura fija, el diseño del puesto de trabajo debe permitir variaciones en dicha postura” , esto se logra con una silla ajustable.

Verificar la distancia entre máquina y trabajador, la cual debe ser permitir que el mismo tenga alcance a todas las zonas que requiere para realizar su trabajo

### ***Altura de trabajo***

“Se debería establecer la altura de trabajo de manera que se obtenga una postura del cuerpo adecuada, así como la satisfacción de los requisitos visuales. Tal disposición representa un compromiso entre conseguir una baja carga sobre el cuello, los brazos, los hombros y la espalda y una distancia de visión para un adecuado control visual. La altura e inclinación óptimas del plano de trabajo dependen de la tarea a efectuar” , teniendo en cuenta que la costura de los guantes requiere un grado de precisión ,se recomienda una altura del plano de trabajo ligeramente superior a la altura del codo.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se sugiere la siguiente silla:

Silla: Silla industrial para costura la cual cuenta con las siguientes características:

### **Figura B1.**

#### *Silla industrial para costura*



- Espaldar reclinable
- Ajuste de altura de la silla
- En poliuretano – permite fácil limpieza
- Opcional: Almohadón incorporado
- No lleva ruedas

Nota...imagen extraída de <https://sillasfenix.com/productos/industriales/mix-baja-costurera-base-in/>

Esta silla es adaptable de acuerdo con la estatura de cada trabajador, no lleva ruedas ya que el trabajador debe accionar la máquina con su pie de forma repetitiva lo que podría ocasionar que se corra la silla y genere lesiones al trabajador en manos. De ser necesario también contar con el ajuste de altura de las máquinas de coser

### ***Iluminación***

Realizar medición ambiental de iluminación que permitan verificar que los operarios cuentan con la luz suficiente para realizar la labor, ya que una deficiente iluminación, aumenta la flexión de cuello y tronco que deben realizar los trabajadores para realizar la tarea, para determinar los niveles de iluminación adecuados para el puesto de trabajo se tiene en cuenta la resolución 2400 de 1989 artículo 83 literal b “Para diferenciación de detalles finos, con un grado regular de contraste y largos periodos de tiempo de 500 a 1.000 Lux” y la GTC 8 en la tabla B1. igualmente recomienda entre 500 y 100 lux . (ICONTEC, Internacional, 1994)

### ***Capacitación al personal***

Realizar a los operarios del área de costura capacitaciones y charlas donde se indiquen las pautas para una buena higiene postural en el puesto de trabajo, así mismo se le informe sobre las enfermedades laborales que se originan de la exposición a movimientos repetitivos y postura prolongada.

### ***Pausas activas***

Implementar las pausas activas, teniendo en cuenta que actualmente no se realizan, estas deben hacerse en la mañana y en la tarde, teniendo en cuenta que los operarios realizan jornadas extensas de trabajo.

### ***Exámenes ocupacionales***

Realizar los exámenes ocupacionales de ingreso y periódicos con énfasis osteomuscular, con el fin de tener un seguimiento continuo de las condiciones de salud de los operarios del área de costura.