



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

**ANÁLISIS DEL RIESGO ERGONÓMICOS
EN LAS OPERADORAS DE CONFECCIÓN DE LAS
EMPRESAS FORMADORAS DE LA CARRERA
DE CONFECCIÓN TEXTIL**

**ANALYSIS OF ERGONOMIC RISKS IN THE CLOTHING
OPERATORS OF THE TRAINING COMPANIES OF THE
TEXTILE CLOTHING CAREER**

Doménica Lizbeth Alvarez Urgilés
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Dra. Miriam Verónica Lima Illescas
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14165

Análisis del Riesgo Ergonómicos en las Operadoras de Confección de las Empresas Formadoras de la Carrera de Confección Textil

Diego Marconi Vaca Gómez¹

dvaca@institutocotacachi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1070-7010>

Ingeniero Textil, Universidad Técnica del Norte
Instituto Superior Universitario Cotacachi
Cotacachi – Ecuador

Martha Rocío Cargua López

mcargua@institutocotacachi.edu.ec

Tecnóloga, Instituto Tecnológico Isabel de Godín
Instituto Superior Universitario Cotacachi
Cotacachi – Ecuador

RESUMEN

La industria de la confección textil en la provincia de Imbabura es una actividad de gran relevancia a nivel económico, social y cultural. Este importante sector genera ingresos para lo habitantes de los cantones de Antonio Ante, Otavalo y Cotacachi que contribuyen a dinamizar la economía de la provincia y el país. Los operadores de maquinaria básica de confección son susceptibles a sufrir trastornos musculoesqueléticos debido a la escasa planificación de las jornadas laborales y la repetitividad de movimientos en las actividades provocan tensiones a nivel corporal, los mismos que no ha sido evaluados. La presente investigación tiene como objetivo analizar el riesgo ergonómico en las operadoras de confección de las empresas formadoras de la carrera de confección textil para prevenir las enfermedades de origen laboral en este sector productivo, por ello, se aplicó el método de evaluación ergonómica del método Índice Check List Ocra recomendado para repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador, además propuesto para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores. Como resultado de la aplicación del método se obtuvo un índice de nivel no aceptable en todos los operadores de maquinaria básica de confección, por lo que se requiere tomar acciones para mejorar las condiciones del puesto de trabajo, control médico, y un mejor entrenamiento siguiendo las sugerencias y aplicaciones del método OCRA.

Palabras claves: trastornos musculoesqueléticos, nivel de riesgo, Ocra, Check List, método ergonómico

¹ Autor principal

Correspondencia: dvaca@institutocotacachi.edu.ec.

Analysis of ergonomic risks in the clothing operators of the training companies of the Textile Clothing career

ABSTRACT

The textile manufacturing industry in the province of Imbabura is an activity of great economic, social and cultural relevance. This important sector generates income for the inhabitants of the cantons of Antonio Ante, Otavalo, and Cotacachi, which contributes to boosting the economy of the province and the country. The operators of basic garment machinery are susceptible to musculoskeletal disorders due to the poor planning of working hours and the repetitiveness of movements in the activities cause tensions at the body level, which have not been evaluated. The objective of this research is to analyze the ergonomic risk in the garment workers of the training companies of the textile garment career in order to prevent occupational diseases in this productive sector, therefore, the ergonomic evaluation method of the Check List Ocro Index method recommended for repetitiveness, inadequate or static postures, forces, forced movements and the lack of rest or recovery periods was applied, evaluating them throughout the time of activity of the worker, also proposed for the assessment of the risk of repetitive work in the upper limbs. As a result of the application of the method, an unacceptable level index was obtained in all the operators of basic clothing machinery, for which reason it is necessary to take actions to improve the conditions of the work place, with

Keyword: musculoskeletal disorders, risk level, Ocro, Check List, ergonomic method

Artículo recibido 10 septiembre 2024

Aceptado para publicación: 18 octubre 2024



INTRODUCCIÓN

Los desarrollos tecnológicos y procesos industriales en la actualidad son muy considerables, pero todavía podemos encontrar diseños de puestos de trabajo inadecuados, más aún en este medio donde el sector industrial está bastante descuidado por falta de políticas públicas y la aplicación del marco legal en cuanto a seguridad y salud en el trabajo. Si se observa el trabajo en una planta manufacturera se encuentra que muchas veces se realizan esfuerzos innecesarios, tareas repetitivas, en ambientes de trabajo que ocasionan que estas tareas se desarrollen con dificultad para el trabajador; esto ocurre, porque los diseñadores de puestos enfocan sus esfuerzos en la eficiencia mecánica y técnica del proceso productivo más que en las capacidades y limitaciones del hombre que interactúa con los equipos (Tavares, 2019).

Nicolás, (2014), menciona en su trabajo de investigación que, debido a la carencia de maquinaria de alta tecnología, y debido a la improvisación de las industrias de proveer a sus empleados y operarios los elementos de trabajo necesario para efectuar sus labores, los puestos de trabajo que se encuentran en la industria son completamente inadecuados desde el punto de vista de la antropometría y de la ergonomía. Son puestos de trabajo compuestos de la suma de una cantidad de elementos mal distribuidos en el espacio personal de cada puesto, lo cual hace que los operarios presenten altos niveles de inconformidad tanto física, psicológica, absentismo, tedio por el trabajo los cuales no favorecen los niveles de bienestar emocional y a la productividad de las empresas (Otero, 2014).

Según los estudios de la OMC, las MiPymes representan el 95% de las empresas de todo el mundo y generan el 60% del total del empleo a nivel mundial. Contribuyen a alrededor del 35% del PIB en los países en desarrollo y a alrededor del 50% en los países desarrollados. Son grandes empleadoras de mujeres y jóvenes, y uno de los principales motores de la innovación y el crecimiento económico (OMC, 2021).

En el estudio realizado por la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, (2019), en las microempresas y las pequeñas empresas, la seguridad y la salud en el trabajo (SST) suele gestionarse de manera deficiente, y los trabajadores corren mayor riesgo de sufrir accidentes en el lugar de trabajo y enfermedades profesionales (AESST, 2019).



La presente investigación tiene como finalidad aportar a la salud de los operarios de las empresas que mantiene convenio con el ISU Cotacachi, a través del desarrollo de un plan de evaluación de riesgos ergonómicos que nos permita tener información de primera mano sobre las diferentes patologías que han presentado los trabajadores de sector productivo. A su vez mediante la aplicación de metodologías de evaluación permitirá valorar los riesgos ergonómicos y gestionar la prevención de los mismos en tiempos reales.

Las tareas dentro de las empresas con movimientos repetidos son comunes en trabajos en cadenas o producciones modulares en los talleres de confección, así como en casi todas las industrias textiles de confecciones de prendas de vestir pudiendo dar lugar a lesiones musculoesqueléticas, estando reconocida como causa importante de enfermedad y lesiones de origen laboral.

Por ello el presente estudio está dirigida al proceso de producción de prendas de vestir donde los operarios de las empresas en estudio se exponen a diferentes factores físicos, ergonómicos y psicosociales, los cuales en determinadas circunstancias se convierten en riesgos laborales, y más aún en los últimos tiempos en los que los países y las industrias han tenido que enfrentarse a la pandemia (COVID 19), a esto se suma la reconversión productiva y la innovación tecnológica que genera innumerables riesgos (S.A, 2018).

Con el desarrollo de esta investigación se realiza un aporte importante para el sector productivo del país, la provincia de Imbabura y las empresas formadoras de confección textil que mantienen convenio con el ISU Cotacachi como caso de estudio en esta investigación, como instrumento para el análisis y evaluación de factores inicios frente a la salud ocupacional en un taller de confecciones, con la finalidad de reducir los sobreesfuerzos de los trabajadores los cuales se traducen en un incremento de rentabilidad económica y competitividad para la empresa.

Conceptos básicos

La presente investigación “Análisis del riesgo ergonómicos en las operadoras de confección de las empresas formadoras de la carrera de confección textil” está basado en conocer los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores de la confección. Considerando factores muy importantes como la producción, el puesto de trabajo, tipo de maquinaria, tiempo de exposición de los sitios de trabajo, productos manipulados y levantamiento de cargas que realizan los trabajadores.

La ergonomía

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020), manifiesta que la ergonomía (o estudio de factores humanos) es una disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema (INSST, 2020).

Tipos de ergonomía

Andrada, (2020), en su publicación “La importancia de la ergonomía” hace mención que los trabajadores toman posturas inadecuadas debido al diseño de las máquinas y a las extensas jornadas laborales por lo que se hace necesario conocer los tipos de ergonomía que existen entre las que tenemos: Ergonomía ambiental. Se le llama así a la evaluación que se hace de los espacios de trabajo. Dicha valoración toma en cuenta el ruido. La temperatura y el tipo de luminosidad que pueden incidir en los individuos que trabajan en dicha área.

Ergonomía física. Valora el mobiliario, los materiales y las herramientas de trabajo. Así como las posturas que los trabajadores asumen durante el desarrollo del mismo.

Ergonomía cognitiva. Se le llama así al conjunto de valoraciones que se realizan sobre los factores que pueden aumentar o disminuir el estrés de los trabajadores. Y la forma como pueden controlarse. En ella entran las consideraciones sobre la carga de trabajo. El impacto emocional que generan algunas tareas y las capacidades cognitivas de los trabajadores.

Ergonomía organizacional. En ella se reflexiona sobre la forma en cómo los individuos valoran su relación con la empresa o institución en la que laboran. Y, viceversa, en relación con las funciones que realizan quienes trabajan en dicho espacio laboral (UNADE, 2020).

La importancia de la ergonomía radica en la mejora de la eficiencia de las tareas que desempeña el trabajador en su jornada diaria, brindando un ambiente adecuado de trabajo y protegiendo la salud de los trabajadores.

Cuando nos referimos a ergonomía laboral, se hace referencia al conjunto de conocimientos científicos destinados a mejorar el trabajo, sus sistemas, productos y ambientes para que se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de cada persona. Además, el objetivo de esta disciplina

es adaptar el puesto de trabajo y las herramientas, máquinas o elementos de trabajo a las posibilidades y capacidades del empleado y facilitar el análisis de las condiciones laborales, así como las posibles lesiones que las posturas, los movimientos y las fuerzas pueden ocasionar (OSPE, 2019).

Por lo que se hace necesario citar los siguientes conceptos:

Riesgo laboral

Se entiende por riesgo laboral el conjunto de factores físicos, psíquicos, químicos, ambientales, sociales y culturales que actúan sobre el individuo; la interrelación y los efectos que producen esos factores dan lugar a la enfermedad ocupacional. Pueden identificarse riesgos laborales relacionados globalmente con el trabajo en general, y además algunos riesgos específicos de ciertos medios de producción.

Riesgo disergonómico

El Sistema Normativo de Información Laboral (2008), en el Título II de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos, define la postura forzada como las “posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga”, por lo cual se pretende identificar los factores de riesgo lesión musculoesquelética y las posturas que les exigen al realizar un esfuerzo adicional al demandado por la tarea (Guillermo Nuesa, 2019).

Factores del riesgo disergonómico

Según la agencia de Riesgos Disergonómicos Asociados al Trabajo. Seguros. (2017) manifiesta que es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos (RIMAC, 2017).

Salud Ocupacional

De acuerdo con la OMS, la salud ocupacional es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad

en el trabajo. Además, procura generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo realzando el bienestar físico mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo. A la vez que busca habilitar a los trabajadores para que lleven vidas social y económicamente productivas y contribuyan efectivamente al desarrollo sostenible, la salud ocupacional permite su enriquecimiento humano y profesional en el trabajo. (OMS, 2019).

Postura forzada

Según el Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales define a las posturas forzadas como las posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. (OSALAN, 2001).

Movimiento repetitivo

El Institut Valencia de Seguretat, (2008), define que, como movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión (INVASSAT, 2008).

Antecedentes de la investigación

El estudio de los factores ergonómicos del puesto de trabajo en la máquina recta, conduce a mejorar las condiciones físicas y psicológicas de cada uno de los operadores de máquina recta en el sector de la confección textil. El objetivo de la investigación es diagnosticar el puesto de trabajo para reconfigurar con intervención ergonómica las condiciones laborales de los operarios.

La presente investigación se enfoca en determinar las condiciones del puesto de trabajo de los operadores de máquina recta de las empresas que mantienen convenio con la carrera de la tecnología superior en confección textil del ISU Cotacachi, sobre la categorización y el cumplimiento de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo de, condiciones térmicas y medio ambiente interior, condición de ruido, condiciones de iluminación, condiciones del puesto de trabajo, condiciones en

posturas repetitivas, y factor de riesgo ergonómico, los resultados conducen a establecer las estrategias para mejorar las condiciones de salud de los trabajadores de este importante sector productivo.

Ospina, (2020) en investigación sobre “Puesto de trabajo en el área de confección” realizada en la empresa Frixio del Valle del Cauca, menciona que es fundamental el diseño del puesto de trabajo de los operadores de maquinaria de confección ya que con las condiciones actuales de los puestos de trabajo se identifica un nivel de riesgo medio, así mismo es necesaria la organización de los procesos de producción para mejorar el ambiente físico y mental de los trabajadores (Ospina, 2020). Un estudio similar realizado por Peña, (2023) en la empresa “Ropa infantil ecuatoriana” señala en su investigación sobre “El confort postural y su desempeño laboral de los trabajadores de la empresa de confección textil” que de acuerdo a la aplicación del método REBA los resultados obtenidos en la evaluación postural arrojaron un nivel de riesgo alto (Peña, 2023). Por lo que se puede establecer que los resultados obtenidos en la presente investigación son fehacientes.

MATERIALES Y MÉTODO

Entorno o ubicación

La investigación se desarrolla integrando los métodos y procedimientos cualitativos y cuantitativos según el requerimiento del proyecto ya que admite narrar y analizar el fenómeno concerniente a la falta de seguridad y salud en el trabajo en los operadores de las pymes de confección de la provincia de Imbabura. Las técnicas de campo aplicadas en la investigación son la observación y las encuestas, que admitió precisar posturas forzadas, movimientos repetitivos en el desarrollo de las labores diarias, además, permite establecer los posibles padecimientos que presentan los operarios de este sector productivo.

El estudio se realizará en tres fases. La primera fase se destinará para seleccionar las empresas que formaran parte de la investigación y que mantienen convenio con el ISU Cotacachi, considerando los lineamientos establecidos en la Guía de tributación de las Mipymes del Ecuador (agosto 2020), para la clasificación de las empresas.

Tabla 1: Categorización de las empresas

Categoría	Número de trabajadores	
	Desde	Hasta
Micro empresa	1	9
Pequeña empresa	10	49
Mediana empresa	50	199

Fuente, Guía de tributación de las Mipymes del Ecuador. (agosto 2020).

La fase 1 incluye la participación de los estudiantes de la Carrera de Tecnología Superior en Confección Textil con la ejecución de dos proyectos de aula estudiantiles: “Análisis del puesto de trabajo de las empresas formadoras que mantienen convenio con el ISTCO” y “Rediseño del puesto de trabajo de las empresas formadoras que mantienen convenio con el COISTEC”.

En la fase no. 2 se estima realizar visitas in-situ y la recolección de información por medio de un instructivo y/o la aplicación móvil APP apropiado para esta actividad. Para la identificación de los factores ergonómicos en los operadores de máquina recta se aplicará una encuesta sobre la sintomatología de los operarios, en base a los movimientos repetitivos y las posturas para identificar su exposición. La etapa 2 culmina con la aplicación de la encuesta o formularios de identificación de riesgos y las sugerencias que empareja el programa de aplicación APP.

En la fase no. 3 se refiere al análisis de información recolectada en la etapa 2 y la aplicación del método para la evaluación los niveles de riesgos ergonómicos a los que el operador de máquina recta se encuentra expuesto.

Tipo y diseño de la investigación

El presente trabajo se basa en la investigación aplicada ya que se centra en responder preguntas concretas para resolver un problema específico, trata de identificar una solución a un problema cultural u organizativo, además esta investigación nos permite encontrar soluciones concretas a problemas en áreas como la salud, la educación, la tecnología facilitando una mayor colaboración entre la academia y el sector empresarial.

Población y muestra

Los autores Otzen, T& Mantorela, C. (2019), en su investigación sobre Técnicas de muestreo sobre una población a estudio manifiestan que, el análisis de una muestra permite realizar inferencias, extrapolar o generalizar conclusiones a la población blanco con un alto grado de certeza; de tal modo que una muestra se considera representativa de la población blanco, cuando la distribución y valor de las diversas variables se pueden reproducir con márgenes de error calculables (Manterola, 2017).

El sondeo de opinión se destinó a los operadores de maquinaria de confección textil compuesta por 132 individuos (Ecuación 1). El objetivo es determinar el conocimiento sobre los riesgos ergonómicos a los cuales están sometidos, considerando el nivel de intuición que presentan sobre las medidas de auto protección, uso de equipo de protección personal para este tipo de riesgos y las molestias de tipo físico que han presentado en los últimos periodos de trabajo.

Ecuación 1.

[1]

$$n = \frac{N * (\infty * 0,5)^2}{1 + (e^2(N - 1))}$$

n= 132

Intervenciones (métodos, técnicas y materiales)

La selección de los operadores de maquinaria básica de confección se la hizo desde 19 empresas que mantienen convenio con la carrera de Tecnología Superior en Confección Textil del Instituto Superior Universitario Cotacachi dedicadas a la fabricación de prendas de vestir en la provincia de Imbabura-Ecuador, con un total de 19 trabajadoras que fueron seleccionados aleatoriamente mediante la aplicación del método probabilístico utilizado para grupos pequeños de una población, en donde todos son del área de producción que ejecutan tareas de puntadas y costuras en prendas de vestir.

Para la evaluación del riesgo ergonómico se procedió a la aplicación del método Índice Check List Oca recomendado para repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador, además propuesto para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores.

La aplicación del método OCRA requirió de la técnica de la observación en donde se pudo evidenciar las condiciones y las particularidades de la técnica de trabajo de cada uno de los operadores de maquinaria de confección, se consideró el tiempo neto de trabajo repetitivo que específicamente es el tiempo de la jornada laboral disminuido las actividades que ocupa el trabajador para: cambiarse, refrigerio, almuerzo y pausas que demanda la actividad, así mismo se consideró el tiempo neto de ciclo que es el lapso de tiempo que demanda la ejecución de repetitividad en el puesto de trabajo y las extremidades superiores del cuerpo que intervienen en las actividades diarias.

Al aplicar una puntuación individual de los componentes de organización, recuperación, frecuencia, fuerza, posturas y otros resultados, un segundo conjunto de procedimientos aritméticos, permiten determinar Índice Check List OCRA (ICKL) de acuerdo a la siguiente Ecuación 2:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC).MD \quad [2]$$

Dónde:

FR= Factor de recuperación

FF= Factor de frecuencia

FFZ= Factor de fuerza

FP= Factor de postura y movimiento

FC= Factor de riesgo adicional

MD= Multiplicador de duración

Para agilizar el proceso de levantamiento de la información de las 19 empresas se utilizó un equipo tecnológico como es un teléfono inteligente dotado con el software Ergo/IBV que es una herramienta de escritorio que permite ingresar datos desde campo, relacionados a riesgos ergonómicos y psicosociales del puesto de trabajo, además presenta recomendaciones sobre el método ergonómico para la evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la evaluación de exposición de los operadores de máquina de confección

Para el análisis de los factores de riesgo por carga postural a los que los trabajadores se encuentran expuestos se ha considerado el diagnóstico demográfico de los operadores de maquinaria de confección, así mismo, el tiempo de recuperación insuficiente, frecuencia de movimientos, y aplicación de fuerza.

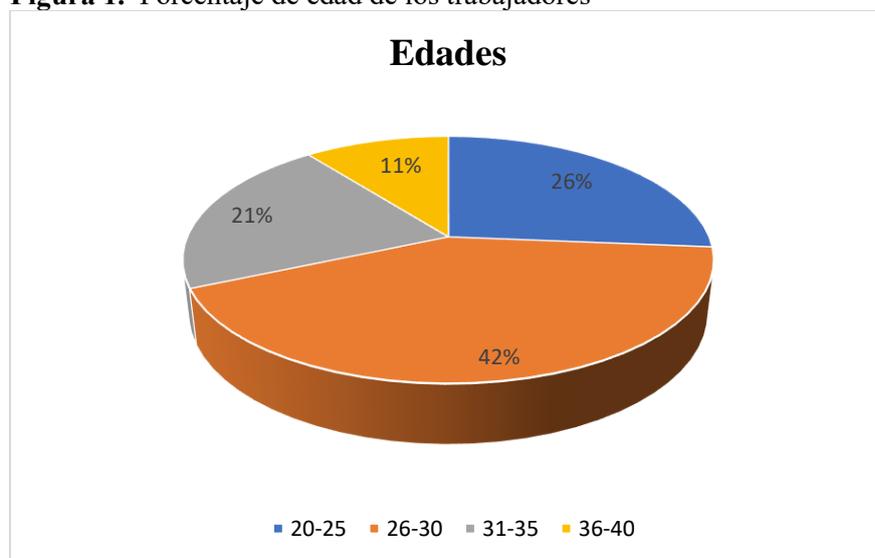
Tabla 2. Datos descriptivos de los operadores de máquinas de confección textil

Operadores de maquinaria CT	Edad	Tiempo de experiencia (años)
1	20	2
2	25	3
3	30	9
4	30	9
5	32	6
6	34	4
7	28	4
8	24	3
9	28	5
10	36	7
11	40	10
12	28	5
13	27	6
14	22	3
15	21	3
16	32	7
17	35	9
18	29	8
19	30	7

Fuente: Grupo investigador ISU Cotacachi al 2023

En la tabla (2) se establece las edades de los operadores de maquinaria básica de confección en donde tenemos que la edad inferior es 20 años y la edad máxima 40 años dándonos una edad promedio de 29 años, mientras que en lo que respecta al tiempo de experiencia tenemos una experiencia mínima de 2 años y una máxima de 10 años teniendo una experiencia promedio de 5,8 años.

Figura 1. Porcentaje de edad de los trabajadores



Fuente: Grupo investigador

Este factor es importante para partir al desarrollo de la investigación a consecuencia de que no importa que tan joven pueda estar una persona, siempre y cuando este no lleve un estilo de vida propio para ella se verá afectada por un estilo de vida inactivo, a razón de que el 100% del personal de esta área mantiene la misma postura (sentado) durante la jornada laboral.

Figura 2. Posición de trabajo del operador de confección



Fuente: Grupo Investigador

De la aplicación del software ErgoCheck se pueden identificar que en los aspectos psicosociales se han detectado quejas de los trabajadores o problemas en el puesto relativas al ritmo de trabajo, la distribución de la cantidad de las tareas o la necesidad de esconder las emociones, así mismo se han detectado quejas sobre la información que reciben para realizar sus tareas o sobre las relaciones con compañeros y responsables.

El análisis inicial es el tiempo neto de trabajo del tiempo de la jornada laboral disminuido los tiempos de trabajo que no demanden actividades repetitivas, pausas o descansos. Mientras que el tiempo de ciclo neto es el ciclo de trabajo si sólo se consideraran las tareas repetitivas realizadas en el puesto, obtenidos a partir de la relación del tiempo de trabajo repetitivos y los ciclos por jornada de trabajo. El cálculo de estos dos indicadores para cada uno de los operadores se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3. Cálculo del tiempo neto de trabajo y el tiempo neto de ciclo

Operadores de maquinaria CT	Tiempo neto de trabajo en min	Tiempo neto de trabajo en horas	Tiempo neto de ciclo min/día	Tiempo neto de ciclo horas/día
1	445	7,41	5,70	0,09
2	450	7,50	4,65	0,07
3	440	7,33	6,25	0,10
4	420	7,00	5,15	0,08
5	435	7,25	5,84	0,09
6	440	7,33	4,81	0,08
7	455	7,58	5,15	0,08
8	450	7,50	4,83	0,08
9	460	7,66	4,53	0,07
10	430	7,16	6,32	0,10
11	425	7,08	6,12	0,10
12	435	7,25	4,71	0,07
13	440	7,33	4,93	0,08
14	455	7,58	5,32	0,08
15	460	7,66	5,45	0,09
16	415	6,91	5,12	0,08
17	420	7,00	6,12	0,10
18	425	7,08	5,34	0,08
19	450	7,50	5,65	0,09

Fuente: Grupo investigador al 2023

El tiempo promedio de trabajo determinado para tareas de operación de máquinas básicas de confección en el área de ensamble (tareas repetitivas) asciende a 7,35 horas/día, mientras que el promedio de tiempo neto de ciclo es de 0.084 horas por día. A razón de estos datos se determina un promedio de exposición equivalente al 91,87% a tareas repetitivas que demanda la actividad de unir piezas de prendas en la jornada laboral.

En la aplicación del método OCRA, la existencia de periodos de recuperación correctos tras un periodo de actividad permite la recuperación de los tejidos óseos y musculares, caso contrario la ejecución de las actividades de trabajo podría provocar el riesgo de padecer trastornos de tipo músculo-esquelético. Los datos obtenidos en campo, se pueden valorar que el factor de recuperación alcanzado corresponde a los valores de 3, para 9 operadores y 4, para 11 operadores, del total de 10 puntos posibles como se establece en la tabla 4.

Tabla 4. Factor de recuperación.

Operadores de maquinaria CT	Lado Derecho	Lado Izquierdo
1	0	0
2	3	4
3	3	4
4	0	4
5	0	4
6	3	0
7	3	0
8	3	0
9	0	4
10	0	4
11	3	4
12	3	4
13	0	4
14	0	4
15	0	4
16	3	0
17	3	0
18	0	0
19	0	0

Fuente: Grupo investigador

En los dos análisis se evidencia que debido a la prolongación de las tareas repetitivas en la jornada laboral determinan el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia el aumento de fatiga, el hecho de no definir una organización de trabajo ideal, aquella que incluya de 8 a 10 minutos por hora trabajada incluido el descanso por concepto de almuerzo, los valores alcanzados de 3 y 4 en el factor de recuperación es favorable ya que no presenta la puntuación máxima de 10 (máxima puntuación posible). Estos valores (3,4) equivalen a una organización del trabajo configurada de tal forma, que los operadores acceden de dos a tres pausas dispuestas durante las actividades diarias.

En la tabla 5 se exhibe el factor de frecuencia alcanzado por los operadores de maquinaria básica de confección, en el primer caso 10 operadores alcanzan un valor de 4,5, en el segundo caso 9 operadores alcanzan un valor de 2,5 de un valor máximo de 10 puntos posibles.

Tabla 5. Factor de Frecuencia

Operadores de maquinaria CT	Lado Derecho	Lado Izquierdo
1	4,5	0
2	4,5	0
3	0	2,5
4	0	2,5
5	0	2,5
6	4,5	0
7	4,5	0
8	4,5	0
9	0	2,5
10	0	2,5
11	4,5	0
12	4,5	0
13	0	2,5
14	0	2,5
15	4,5	0
16	4,5	0
17	4,5	0
18	0	2,5
19	0	2,5

Fuente: Grupo investigador

El factor de frecuencia se determina mediante las repeticiones de acciones técnicas dinámicas y acciones técnicas estáticas. Las acciones técnicas dinámicas son aquellos ciclos periódicos de tensión y relajamiento de los músculos actuantes de corta duración. Las acciones técnicas estáticas son aquellas que se definen por tener una mayor duración es decir contracción de los músculos de manera continua y mantenida durante 5 segundos o más. En este sentido de lo valorado en el primer caso se evidencia movimientos lentos en los brazos con eventos de frecuentes paralizaciones, mientras que en el segundo caso se evidencia un movimiento de brazos más rápido con posibilidad de frecuentes interrupciones.

Principalmente el operador de maquinaria de confección realiza acciones técnicas propias de la actividad como: alcanzar (transportar a la mano las piezas textiles que consecutivamente serán ensamblados en la máquina determinada), agarre (asir las prendas textiles seleccionadas), tomar de una mano a otra mano (a más de asir las piezas textiles, esta comúnmente es pasada a la otra mano para colocar en posición de operación de la máquina, colocar (situar con alta precisión y rapidez las piezas textiles superpuestas sobre el prensa tela (pie) de la máquina), introducir y sacar (aplicación de fuerza, empuja las piezas textiles para unir las mediante puntadas y costuras que ejecuta la máquina dispuesta,

luego hala la prenda empleando una mínima fuerza), se consideran otras acciones técnicas como las de (doblar, curvar y rotar las piezas textiles durante la ejecución de la actividad). En cambio, las acciones dinámicas tienen mayor notabilidad para el lado izquierdo del cuerpo del trabajador cuando trata de alcanzar, agarrar y las otras acciones técnicas.

El siguiente indicador es el factor de fuerza en brazos y manos que aplica el trabajador al ejecutar la actividad. Se evidenció que la ejecución de la operación de maquinaria básica de confección requiere la aplicación de fuerza en brazos y manos de manera intensa con una duración de 5 a 10% del tiempo para el lado derecho, y moderado con duración constante para el lado izquierdo, de acuerdo a la escala de CR-10 de Borg.

Tabla 6. Estimación del factor de fuerza aplicado a manos y brazos.

Operadores de maquinaria CT	Lado Derecho	Lado Izquierdo
1	16	8
2	16	16
3	16	8
4	16	16
5	16	2
6	16	8
7	16	16
8	16	8
9	16	16
10	16	2
11	16	8
12	16	16
13	16	8
14	16	16
15	16	2
16	16	8
17	16	16
18	16	8
19	16	16

Fuente: Grupo investigador

En la tabla 6 se muestra como incide la superioridad de la aplicación de la fuerza al lado derecho del cuerpo con respecto al lado izquierdo. Lo que permite establecer con respecto a las acciones dinámicas identificadas, Las cuales tienen mayor incidencia en cuanto a su variedad y frecuencia del lado derecho. En este sentido, la suma del puntaje y el promedio de la aplicación de la fuerza es mayor en las partes de: codo, muñeca y mano-dedos, del lado derecho, como se valora en la siguiente tabla:

Tabla 7. Estimación de la fuerza en hombro, codo, muñeca, y manos-dedos.

Lado	Operador	Hombro	Codo	Muñeca	Mano-dedos
Derecho	Operador 1	1	4	2	4
	Operador 2	1	4	2	2
	Operador 3	1	4	2	4
	Operador 4	1	4	2	4
	Operador 5	1	4	2	4
	Operador 6	1	4	2	4
	Operador 7	1	4	2	2
	Operador 8	1	4	2	4
	Operador 9	1	4	2	4
	Operador 10	1	4	2	4
	Operador 11	1	4	2	4
	Operador 12	1	4	2	2
	Operador 13	1	4	2	4
	Operador 14	1	4	2	4
	Operador 15	1	4	2	4
	Operador 16	1	4	2	4
	Operador 17	1	4	2	2
	Operador 18	1	4	2	4
	Operador 19	1	4	2	4
	Estadísticas				
	Suma	19	76	38	68
	Promedio	1	4	2	3,6
	Desviación estándar	0,00	0,00	0,00	0,89
Izquierdo	Operador 1	1	0	0	2
	Operador 2	1	0	0	2
	Operador 3	1	0	0	4
	Operador 4	1	0	2	4
	Operador 5	1	0	2	4
	Operador 6	1	0	0	2
	Operador 7	1	0	0	2
	Operador 8	1	0	0	4
	Operador 9	1	0	2	4
	Operador 10	1	0	2	4
	Operador 11	1	0	0	2
	Operador 12	1	0	0	2
	Operador 13	1	0	0	4
	Operador 14	1	0	2	4
	Operador 15	1	0	2	4
	Operador 16	1	0	0	2
	Operador 17	1	0	0	2
	Operador 18	1	0	0	4
	Operador 19	1	0	2	4
	Estadísticas				
	Suma	19	0	13	60
	Promedio	1	0	0,7	3,2
	Desviación estándar	0,00	0,00	1,10	1,10

Fuente: Grupo investigador

A continuación, se establece en la tabla 8 la valoración del factor de posturas y movimientos que me permite considerar como el factor incrementa el riesgo en las extremidades superiores: hombro, codo, muñeca y la mano.

Tabla 8. Estimación del factor de postura.

Operadores de maquinaria CT	Lado Derecho	Lado Izquierdo
1	5,5	2
2	7	3,5
3	5,5	5,5
4	5,5	5,5
5	5,5	5,5
6	5,5	2
7	7	3,5
8	5,5	5,5
9	5,5	5,5
10	5,5	5,5
11	5,5	2
12	7	3,5
13	5,5	5,5
14	5,5	5,5
15	5,5	5,5
16	5,5	2
17	7	3,5
18	5,5	5,5
19	5,5	5,5

Fuente: Grupo investigador

El valor medio del factor de postura y movimiento del lado derecho alcanza un valor promedio de 5,8, mientras que el lado izquierdo presenta un promedio de 4,3 puntos, de 30 puntos posibles. Las operaciones de confección específicamente la manipulación de la maquinaria básica demanda el empleo de las extremidades superiores del operador de máquinas, la puntuación obtenida en la tabla 8 está por debajo del máximo valor de 30 puntos. Esto implica por que los puestos de trabajo y la asignación de carga de trabajo generan posturas de brazo apoyados ligeramente más de la mitad de la jornada laboral, los codos realizan movimientos repetitivos más de un 1/3 del tiempo de trabajo, la muñeca permanece doblada en una posición incómoda, tomando unas posturas forzadas, así mismo mantiene un agarre durante más de la mitad del tiempo del ciclo de ejecución de las actividades.

Resultado general de la valoración.

En la tabla 9 se establecen los resultados finales de la evaluación en donde se expone el nivel de riesgos y la valoración alcanzada por los operadores en estudio.

Tabla 9. Estimación del riesgo y su valoración

Nivel de riesgo y valoración

Operadores de maquinaria CT	Lado Derecho	Lado Izquierdo
1	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel medio
2	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
3	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
4	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
5	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel medio
6	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
7	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
8	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
9	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
10	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel medio
11	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
12	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
13	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
14	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
15	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel medio
16	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
17	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
18	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto
19	No aceptable. Nivel Alto	No aceptable. Nivel Alto

Fuente: Grupo investigador

Los valores obtenidos nos presentan un índice de nivel no aceptable en todos los operadores de maquinaria básica de confección, por lo que se requiere tomar acciones para mejorar las condiciones del puesto de trabajo, control médico, y un mejor entrenamiento siguiendo las sugerencias y aplicaciones del método OCRA. Por lo que se puede deducir que los operadores de maquinaria básica de confección presentan un alto nivel de riesgo a trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores del cuerpo.

DISCUSIÓN

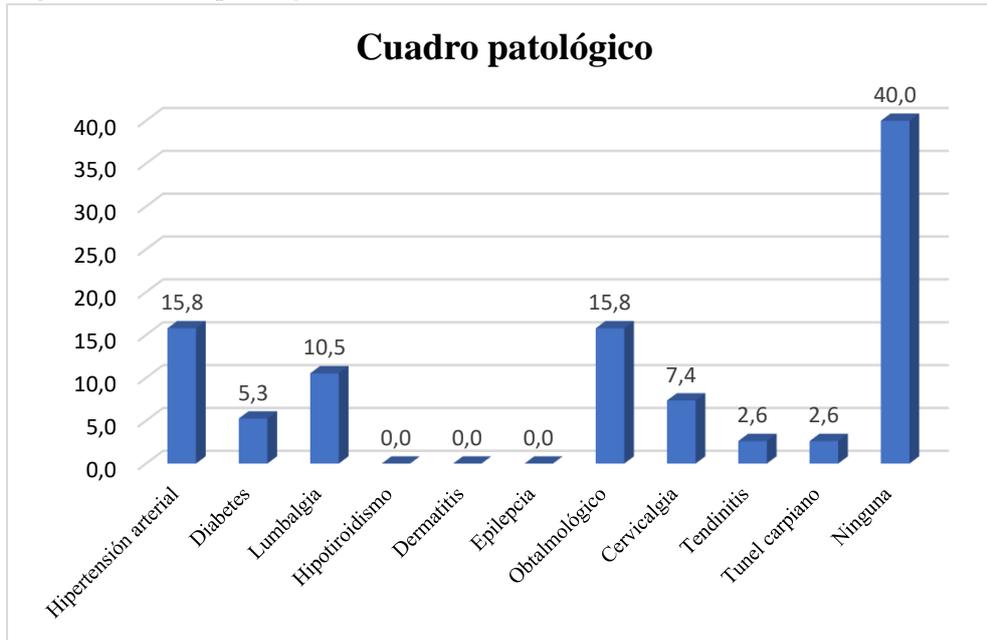
De acuerdo a los resultados alcanzados, mediante el método de evaluación ergonómica OCRA se puede conocer que todos los operadores de maquinaria básica de confección presentan un índice de riesgo no aceptable, por lo que se requiere aplicar acciones para mejorar las condiciones del puesto de trabajo e incluso la supervisión médica, un entrenamiento para garantizar la protección personal de cada uno de los trabajadores y evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores del cuerpo. Los resultados obtenidos son sólidos comparados con otros trabajos similares como la investigación realizada para las pymes del Perú en donde se aplicaron el método Rula y Reba (Jorge Ortiz, 2022), en donde se determinaron niveles altos y medios para operarios de maquinaria de confección, a pesar de que los métodos de evaluación son distintos existe una relación entre los riesgos evaluados como: movimientos repetitivos, la carga postural y fatiga.

En el mismo sentido se confirman los resultados obtenidos en la investigación cuando se analizan con el trabajo investigativo aplicado a las pymes del cantón Cotacachi en donde se estudia la incidencia de los riesgos ergonómicos a cinco operadores de maquinaria básica, obteniendo resultados similares de riesgo no aceptable (Vaca, 2023).

Los resultados de la evaluación se vuelven aún más consistentes cuando son cortejados con los resultados de estudios de opinión aplicados a una muestra de 132 operadores de maquinaria básica de confección de las empresas que mantienen convenio con el ISU Cotacachi. Los datos demográficos son fundamentales para realizar una comparación. En este sentido un 78,9% de los operarios en mención respondieron que desconocen del plan seguridad y salud de los trabajadores, el 89,5% desconocen sobre ergonomía y la utilización de equipos de protección personal en el trabajo.

Mientras tanto que la sintomatología de trastornos musculoesqueléticos como se muestra en la figura 3.

Figura 3 Cuadro patológico



Fuente: Grupo investigador

CONCLUSIONES

Luego de la aplicación del método de evaluación Check List Ocra a 19 operadores de maquinaria básica de confección, se obtuvo un índice de riesgo no aceptable en todas las estimaciones de los factores de riesgos de trastornos musculo esqueléticos, por lo que es necesario tomar acciones para mejorar las condiciones actuales de los puestos de trabajo y prevenir lesiones en las extremidades de los operadores de maquinaria de confección. La evaluación ergonómica es una herramienta clave para promover la salud, la eficiencia y la satisfacción de los operadores de maquinaria de confección textil, beneficiando tanto a los trabajadores como a las empresas.

Los resultados obtenidos son sólidos al cortejarlos con estudios similares y con las opiniones recogidas de 132 operadores de maquinaria de confección, la implementación de la app Ergo/IBV en la recolección de la información presenta una efectividad y agilidad en el proceso de evaluación ergonómica. De acuerdo a los resultados es prudente realizar ajustes y reemplazar el menaje actual como aspecto primordial las sillas y la altura de la superficie de trabajo, la disposición de las piezas textiles y materiales para el ensamble, esto para evita giros e inclinaciones de espalda. Es recomendable cambiar las políticas de tiempo de permanencia prolongada en las operaciones de ensamble a jornadas de trabajo con implementación de capacitaciones sobre seguridad y salud de los trabajadores, efectuar

pausas activas, esto mejorará el ritmo de trabajo y a su vez lograr el objetivo de disminuir el nivel de riesgos no aceptable detectado en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESST. (10 de enero de 2019). <https://osha.europa.eu/es/themes/safety-and-health-micro-and-small-enterprises>. (A. E. Trabajo, Ed.) Recuperado el 7 de Septiembre de 2022, de <https://osha.europa.eu/es/themes/safety-and-health-micro-and-small-enterprises> : 1

Daros, W. (2002). ¿Qué es el marco teórico? *Enfoques*, 1(14), 73-112.

Diego Vaca, L. N. (15 de diciembre de 2023).

https://riiit.com.mx/apps/site/files_v2450/ergonomico_ecu_4_riiit_nov-dic_2023.pdf, 1.

(RIIIT, Editor, & RIIIT) Recuperado el 1 de MARZO de 2024, de

https://riiit.com.mx/apps/site/files_v2450/ergonomico_ecu_4_riiit_nov-dic_2023.pdf.

Espinoza , E. (2018). EL problema de investigación. *Conrado*, 14(64), 22-32.

Guillermo Nuesa, R. A. (28 de mayo de 2019).

https://www.redalyc.org/journal/280/28065583027/html/#redalyc_28065583027_ref8. (R. d.

sociales, Ed.) Recuperado el 21 de agosto de 2022, de

https://www.redalyc.org/journal/280/28065583027/html/#redalyc_28065583027_ref8: 1

INSST. (5 de agosto de 2020). <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>. (INSST, Ed.) Recuperado el 21 de agosto de 2022, de <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>.

INVASSAT. (18 de JUNIO de 2008).

<https://invassat.gva.es/documents/161660384/161741789/Los+movimientos+repetitivos++de+finiciones+y+métodos+de+identificación+y+evaluación> , 1. (INASSAT, Editor) Recuperado

el 5 de MAYO de 2023, de

<https://invassat.gva.es/documents/161660384/161741789/Los+movimientos+repetitivos++definiciones+y+métodos+de+identificación+y+evaluación>

Jorge Ortiz, A. B. (2 de diciembre de 2022).

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932022000200143, 25.

(SciELO, Editor, & SciELO) Recuperado el 1 de marzo de 2024, de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932022000200143.



Manterola, T. O. (10 de enero de 2017).

<https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717->

[95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt), 1. (U. d. Tarapacá, Productor) Recuperado el 6 de enero de 2023, de

<https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717->

[95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt).

OMC. (22 de Octubre de 2021).

https://www.wto.org/spanish/news_s/news21_s/msmes_22oct21_s.htm#:~:text=Seg%C3%BA
[n%20los%20estudios%20de%20la,50%25%20en%20los%20pa%C3%ADses%20desarrollad](https://www.wto.org/spanish/news_s/news21_s/msmes_22oct21_s.htm#:~:text=Seg%C3%BA)

os. (omc, Ed.) Recuperado el 7 de septiembre de 2022, de

https://www.wto.org/spanish/news_s/news21_s/msmes_22oct21_s.htm#:~:text=Seg%C3%B

[An%20los%20estudios%20de%20la,50%25%20en%20los%20pa%C3%ADses%20desarrolla](https://www.wto.org/spanish/news_s/news21_s/msmes_22oct21_s.htm#:~:text=Seg%C3%B)

dos.: 1

OMS. (10 de MAYO de 2019). http://www.medicos-municipales.org.ar/cymat/salud_laboral1.pdf.

(oms, Ed.) Recuperado el 16 de septiembre de 2022, de http://www.medicos-municipales.org.ar/cymat/salud_laboral1.pdf: 1

OSALAN. (1 de ABRIL de 2001).

https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/medicina_200115/es_200115/adjuntos/medicina_200115.pdf , 1. (OSALAN, Editor) Recuperado el 31 de MAYO de 2023, de

https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/medicina_200115/es_200115/adjuntos/medicina_200115.pdf.

OSPE. (12 de diciembre de 2019). <https://www.ospesalud.com.ar/temas-de-salud/la-importancia-de-la-ergonomia-laboral-y-como-implementarla/>.

(O. s. petróleos, Ed.) Recuperado el agosto de 21 de 2022, de <https://www.ospesalud.com.ar/temas-de-salud/la-importancia-de-la-ergonomia-laboral-y-como-implementarla/>.

Otero, N. A. (10 de mayo de 2014).

[https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/21966/u259524.pdf?sequence=1&](https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/21966/u259524.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[isAllowed=y](https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/21966/u259524.pdf?sequence=1&isAllowed=y), 1. (Uniandes, Editor) Recuperado el 30 de marzo de 2023, de



<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/21966/u259524.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Pontificia Universidad Javeriana Seccional Cali. (2020). *Normas APA Séptima Edición* . Cali: Centro de escritura Javeriano .

Rafael Tavares, R. V. (10 de marzo de 2019).

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422019000100006 ,

1. (U. A. México, Editor) Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422019000100006.

RIMAC. (10 de Enero de 2017).

https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf . (RIMAC.SEGUROS, Ed.) Recuperado el 16 de SEPTIEMBRE de 2022, de

https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf: 1

S.A, I. y. (2018). Técnicas de corte, ensamblado y acabados de productos textiles. TCPF0309. En I. y. S.A, & I. y. S.A (Ed.), *Técnicas de corte, ensamblado y acabados de productos textiles. TCPF0309* (1 ed., Vol. 1, págs. 30-36). Málaga, España, España: ic Editorial. Recuperado el 31 de diciembre de 2021

UNADE. (10 de marzo de 2020). <https://unade.edu.mx/ergonomia-laboral/> . (U. A. Europa, Ed.) Recuperado el 21 de agosto de 2022, de <https://unade.edu.mx/ergonomia-laboral/> : 1

