



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Evaluación ergonómica del área de entrega amigable de una  
empresa textil utilizando la herramienta del Ergonomic  
Checkpoints**

**Ergonomic evaluation of "entrega amigable" area of a textile  
company using the Ergonomic Checkpoints tool**

**Autor(es)**

**Eliana Karina Guarín Molina  
María Camila Albadan Álvarez**

**Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública  
"Héctor Abad Gómez"  
Medellín, Colombia  
2023**



**Evaluación ergonómica del área de entrega amigable de una empresa textil  
utilizando la herramienta del "Ergonomic  
Checkpoints"**

**Ergonomic evaluation of "entrega amigable" area of a textile  
company using the Ergonomic Checkpoints tool**

**Autor(es)**

**Eliana Karina Guarín Molina  
María Camila Albadan Álvarez**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Especialista en Ergonomía**

**Asesor:**

**Elizabeth Pérez Mergarejo, MSc**

**Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública  
"Héctor Abad Gómez"  
Medellín, Colombia  
2023**



## 1. RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Actualmente, el mundo está pasando por una transición cultural en donde se está generando una conciencia enfocada en mejorar las condiciones de trabajo y así poder reducir los accidentes y enfermedades laborales. Esto se ve reflejado en que cada vez se aplican más los principios ergonómicos en las empresas y la productividad mejora. En Colombia, se ha venido presentando un incremento en temas legislativos y documentales frente al desarrollo de ambientes de trabajo seguros, que permitan a todos los trabajadores tener un mejor desempeño productivo y favoreciendo la salud y seguridad de las personas que las realizan. **OBJETIVO:** Evaluar los factores ergonómicos físicos y organizativos que afectan el desempeño y el bienestar de los trabajadores del área utilizando la herramienta del Ergonomic Checkpoints. **METODOLOGÍA:** Se empleó inicialmente la herramienta del Ergonomic Checkpoints, posteriormente se realizó una evaluación biomecánica con los métodos ART y MAC para identificar el nivel de exposición a factores de riesgo osteomuscular, y finalmente, se generaron un conjunto de medidas ergonómicas que ayudan a mejorar las condiciones de trabajo del área evaluada. **RESULTADOS:** Se pudieron identificar condiciones organizacionales y físicas que generan un riesgo en la salud del trabajador, sin embargo, la implementación de las recomendaciones disminuirá el nivel de riesgo inicialmente evaluado. **CONCLUSIÓN:** tanto los factores físicos como organizacionales influyen directamente en la carga laboral tanto en la esfera mental como física, los cuales deben intervenir de manera conjunta para mejorar la productividad de los trabajadores y el confort laboral basados en los principios ergonómicos.

**Palabras clave:** Ergonomía, Ergonomic Checkpoints, Desórdenes Osteomusculares, Evaluación Biomecánica.

## SUMMARY

**INTRODUCTION:** Nowadays, the world is going through a cultural transition, which is generating an awareness focused on improving working conditions to make possible the reduction of a working accidents or diseases. The above is reflected every time when companies' ergonomic principles are applied, and consequently a productivity improvement is produced. In Colombia, has been an increase in legislative and documentary issues regarding the development of safe work environments, that allow all workers to have a better productive performance and favoring the health and safety of the people who carry them out. **OBJECTIVE:** Evaluate the physical, organizational and ergonomic factors that evolve the performance and well-being of workers in the area using the Ergonomic Checkpoints tool. **METHODOLOGY:** The Ergonomic Checkpoints tool was initially used, then a biomechanical evaluation was carried out with the ART and MAC methods to identify the level of exposure to osteomuscular risk factors, and finally, a set of ergonomic measures were generated that help to improve the working conditions of the evaluated area. **RESULTS:** It was possible to identify organizational and physical conditions that generate a risk to the worker's health, however, the implementation of the recommendations will reduce the level of the risk which was initially evaluated. **CONCLUSION:** both physical and organizational factors have a direct influence on the workload in the mental and physical spheres, which must be intervened together to improve workers productivity and work comfort based on ergonomic principles.

**Key words:** Ergonomic, Ergonomic Checkpoints, musculoskeletal disorder, biomechanical evaluation.



## 2. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el mundo está pasando por una transición cultural en donde se está generando una conciencia enfocada en mejorar las condiciones de trabajo y así poder reducir los accidentes y enfermedades laborales. Esto se ve reflejado en que cada vez se aplican más los principios ergonómicos en las empresas y la productividad es mayor (1). Sin embargo, son muy pocas las empresas que tienen un enfoque de macro ergonomía, en el cual los principios ergonómicos están integrados con sus objetivos estratégicos y su cultura organizacional, por lo que aún se evidencian falencias en la integración de la ergonomía con sus procesos (2).

La ergonomía se define como una ciencia multidisciplinar dedicada a examinar las condiciones de trabajo, con el fin de lograr la mejor armonía posible entre el hombre y su entorno laboral, consiguiendo condiciones óptimas de confort y eficacia productiva. Esta ciencia no surge espontáneamente, sino que es el fruto de una larga evolución y ha venido desarrollándose mediante el análisis de situaciones laborales, buscando que los trabajadores tengan una correcta adaptación del puesto de trabajo y su ambiente (3). Otra definición es la generada por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), la cual la define como la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre seres humanos y otros elementos de un sistema. Asimismo, como la profesión que aplica teoría, principios y datos, con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema en general (4). Frente a los referentes normativos, a nivel mundial se cuenta con la Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization ISO), la cual ha desarrollado, entre otros, varios documentos sobre ergonomía, abarcando lo físico y psicológico sin dejar a un lado lo organizacional, logrando así un enfoque integrado para el diseño de sistemas de trabajo. Al mismo tiempo, genera que las organizaciones se centren en las personas, vean a sus trabajadores como un eje central de la misma, y que sus acciones vayan encaminadas a garantizar óptimas condiciones laborales.

Por otro lado, en Colombia, como en muchas partes del mundo, la Ergonomía sigue siendo vista como un elemento dentro la seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, es innegable que en los últimos años nuestro país ha venido presentando un incremento muy importante en temas legislativos y documentales frente al desarrollo de espacios y ambientes de trabajo seguro, que permitan a todos los trabajadores tener un desempeño productivo que aporte al crecimiento económico, y que a su vez garantice que estos procesos se desarrollen favoreciendo la salud y la seguridad de las personas que las realizan (5). Por ejemplo, en el país se cuenta con el Decreto 1072 de 2015, denominado el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, el cual, en el capítulo 6: SG-SST artículo 2.2.4.6.2 numeral 12, habla de las condiciones y del medio ambiente laboral, como también de los factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y entre ellos, los factores ergonómicos o biomecánicos. No obstante, el desarrollo de los procesos de intervención ergonómico en el SG-SST permite a las organizaciones no solo tener disminución del ausentismo, sino contar con sistemas de producción de calidad, ya que la ergonomía vincula al hombre a todos los procesos. En este orden de ideas, los ambientes de trabajo y los procesos son vigilados de manera cercana, medible, cuantificable y amigable, vinculando así a toda la población trabajadora de manera directa (2).

La intervención inicial y el aporte más representativo en términos de beneficio a la empresa que puede hacer la ergonomía es la intervención en la fuente del riesgo. Para esto, se cuentan con herramientas ya utilizadas a nivel mundial que permiten conocer los riesgos y su mitigación, por ejemplo: las mediciones ambientales permiten definir controles pertinentes, las matrices de riesgo ergonómico permiten diagnosticar, evaluar y proponer estrategias de intervención definiendo los riesgos en alto, medio o bajo, y esto a su vez les permite a las directivas y gerencias de una empresa, definir por donde deben iniciar los controles. Este proceso puede ser apoyado por métodos evaluativos y cuantitativos manejados a nivel mundial y que generan confiabilidad en el diagnóstico ergonómico realizado, tales como los métodos de evaluación de áreas de trabajo y métodos de evaluación a la exposición de factores de riesgo osteomuscular (6).

Entre las herramientas de evaluación de áreas de trabajo, se encuentra una lista de chequeo denominada “Ergonomic Checkpoints”; la cual lanzó su primera edición en 1996 (7). Posteriormente en el 2004, la Oficina Internacional del Trabajo en conjunto con la Asociación Internacional de Ergonomía empezaron a revisar la primera edición y en el 2010 lanzaron la segunda edición que consta de 132 ítems, de los cuales 104 ítems de la edición anterior fueron



incluidos y los demás fueron creados teniendo en cuenta los puestos de trabajo, la conducción de las carretillas, ambientes de trabajo, productos químicos peligrosos, entre otros. En dicha herramienta, se agrupan los ítems en 9 grandes títulos: Manipulación y almacenamiento de materiales, herramientas manuales, seguridad de la maquinaria de producción, mejora del diseño del puesto de trabajo, iluminación, locales, sustancias y agentes peligrosos, instalaciones de bienestar y organización del trabajo (8).

Por ejemplo, en Colombia ya se empezó a implementar esta lista de chequeo en varias empresas, como lo muestra la investigación realizada a una planta frigorífica colombiana, en donde se aplicó el Ergonomic Checkpoints y se dieron recomendaciones a los 24 ítems que arrojaron acciones de mejora, sin embargo, como lo menciona el artículo, el desafío se presenta en la implementación de las propuestas, debido a que no siempre se tiene un compromiso de la alta gerencia (1). Otro lugar donde se aplicó esta lista de chequeo fue en una línea de prefabricados se aplicó dicha metodología arrojando datos similares al estudio anterior, en donde se tienen acciones de mejora en herramientas manuales, manipulación y almacenamiento de materiales, diseños de puesto de trabajo, entre otros (9).

Por otra parte, sobre los métodos de evaluación a la exposición de factores de riesgo osteomuscular, se cuenta con varios métodos como, por ejemplo, el método MAC (Manual handling assessment charts tool) que evalúa los factores de riesgo más comunes en actividades de levantamiento, descargue, transporte y manipulación de carga en equipo (dos o más personas) para tomar acciones correctivas encaminadas a controlar los riesgos y el método ART (Assessment Repetitive Tasks) que sirve para evaluar tareas repetitivas en miembro superior. Estas metodologías tienen larga trayectoria y se crean debido a que los desórdenes músculo esqueléticos (DME) de origen laboral se consideran como un problema de salud pública, como se evidencia en el artículo de Coenen et al, en donde después de realizar una revisión sistemática de 50 artículos, se pudo identificar una relación entre DME de espalda baja y miembros inferiores de origen ocupacional (10). Estos DME son la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo en Colombia, además con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% durante el año 2.001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2.004, los cuales están afectando dos segmentos corporales principalmente: miembro superior y columna vertebral (11). En Colombia, estos daños constituyen también una categoría principal de lesiones no mortales por accidentes de trabajo declaradas bajo el epígrafe de sobre esfuerzo; según la VI Encuesta Nacional de condiciones de trabajo, los riesgos laborales evaluados con mayor frecuencia en las empresas son las posturas de trabajo, los esfuerzos físicos y los movimientos repetidos (12).

La presente investigación se desarrolla en una empresa textil colombiana, en donde cuentan con un área denominada entrega amigable, esta área se encuentra en funcionamiento desde hace 6 años aproximadamente y se encarga de recibir las prendas que deben ser marcadas con los pines o códigos de seguridad para posteriormente ser enviadas a las tiendas de distribución. En entrega amigable se cuenta con actividades de movimiento repetitivo de miembro superior, postura prolongada de bípedo y manipulación manual de cargas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

**3.1.1** Evaluar los factores ergonómicos físicos y organizativos que afectan el desempeño y el bienestar de los trabajadores del área de entrega amigable de la empresa textil utilizando la herramienta del Ergonomic Checkpoints.

#### **3.2 Objetivos específicos**

**3.2.1** Identificar los factores ergonómicos físicos y organizativos que afectan el desempeño y el bienestar de los trabajadores del área de entrega amigable utilizando la herramienta del Ergonomic Checkpoints.

**3.2.2** Realizar la evaluación biomecánica mediante las metodologías de ART y MAC de los puestos de trabajo que requieren acciones prioritarias según los resultados de la aplicación del Ergonomic Checkpoints en el área de entrega



amigable.

**3.2.3** Proponer un conjunto de medidas ergonómicas para mejorar las condiciones de trabajo y el desempeño de los trabajadores del área de entrega amigable.

#### **4. METODOLOGÍA**

La modalidad de trabajo que se utilizará en esta investigación será la sistematización de una práctica, que consiste en la aplicación de manera sistemática un conjunto de métodos, herramientas, protocolos, modelos existentes para solucionar o explicar un fenómeno de interés para la Ergonomía/Factores Humanos. En este caso, se estudiará el área de entrega amigable la cual se escogió por solicitud de la empresa debido a que es una de las pocas áreas en donde no se han presentado enfermedades laborales, y los indicadores de ausentismo y accidente de trabajo son bajos comparados con otras áreas, ya que por ejemplo en el 2021 solo se tuvieron 116 días de incapacidad por origen osteomuscular y 6 accidentes de trabajo con 57 días de incapacidad, por lo que se pretende tener un enfoque preventivo, considerando que las actividades tienen un riesgo potencial de generar desórdenes osteomusculares que se pueden convertir posteriormente en enfermedad laboral.

En dicha área, se cuenta con operarios de islas que están encargados de recibir las cajas que llegan desde otra área y separar las que se deben pinar, ellos no cuentan con ningún elemento de protección personal (EPP) ni herramientas; también se cuenta con los operarios de entrega amigable que se encargan del proceso de pinado en donde se debe pinar o colocar un código a las prendas por lo que su única herramienta es el lector de código de barras para saber qué prendas debe pinar y dónde las debe ubicar; además se cuenta con los patinadores encargados de ubicar las cajas en las bandas o carros de los pinadores y de surtir a los trabajadores con las herramientas o materiales que necesiten, ellos tienen estibadoras y zapatos de cuero con puntera como EPP; finalmente existen los operarios de despacho que se encargan de entregar las cajas a la zona de almacenamiento, los cuales tampoco cuentan con EPP ni herramientas, sino que pasan las cajas por un equipo que las pesa y etiqueta.

Se cuentan con tres turnos: 6:00am – 2:00pm, 2:00pm – 10pm y 10:00pm – 6:00am, en cada uno de ellos se inicia la jornada con un precalentamiento de 10 a 15 minutos, posteriormente tienen 30 minutos de descanso donde pueden desayunar, almorzar o comer dependiendo del turno, luego tienen 10 minutos para realizar pausas activas y durante la jornada pueden tomarse descansos para ir al baño. La cantidad de personas depende de la temporada en la que se encuentran, pero aproximadamente se cuenta como 60 a 80 personas en esta área, las cuales no tienen rotaciones entre los puestos, sino que las actividades varían dependiendo del pedido que les llegue de las otras áreas.

La metodología que se empleó fue la descrita por la herramienta del Ergonomic Checkpoints, la cual fue creada con el objetivo de crear efectos positivos de bajo costo y medidas prácticas que ayudan a mejorar las condiciones de trabajo y la productividad de los trabajadores (9). Esta lista de verificación consta de 6 pasos descritos a continuación:

1. Se realiza un recorrido en el lugar de trabajo para conocer los procesos y trabajadores.
2. Se define el área de trabajo que se verificará en conjunto con los directivos.
3. Se revisa la lista de chequeo previo al inicio mientras se camina por el área.
4. Se lee cada ítem y se califica así: si la medida se ha realizado correctamente marque NO, si cree que hay un ítem que debe intervenir marque SÍ y use el espacio de las observaciones para describirlo.
5. Luego de terminar, se verifican las opciones marcadas como SI y se escoge las que deben ser prioritarias.
6. Analizar los resultados con el grupo y acordar las medidas que se deben aplicar, posteriormente comunicárselo a los directivos y realizar seguimiento a las medidas implementadas.

Conjuntamente, en el paso 5 se realizó una evaluación biomecánica mediante las metodologías de ART y MAC a los puestos de trabajo que arrojaron acciones prioritarias, específicamente los arrojados en los títulos de herramientas manuales y mejoras del diseño de puestos de trabajo, para así identificar el nivel de exposición a factores de riesgo osteomuscular y poder generar en el paso 6 un conjunto de medidas ergonómicas físicas y organizacionales que ayuden a mejorar las condiciones de trabajo del área evaluada.



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**

**Programa:** Especialización en Ergonomía. Cohorte 2022.

**Trabajo de Grado. Código:** 7020-112.

1 8 0 3

El método ART fue aplicado a una de las pinadoras donde inicialmente se realizó la entrevista en la cual se hicieron las siguientes preguntas: horario laboral, pausas que presenta durante la jornada (sea por comida o pausas activas), duración de la actividad sin descanso, rotaciones, mano dominante, dificultad de trabajo, herramientas que utiliza, peso de las herramientas, entre otras. Posteriormente se evaluó la actividad que ella realiza teniendo en cuenta los siguientes ítems: movimiento de los brazos, repeticiones, fuerza, descansos, ritmo de trabajo, factores ambientales y postura de cabeza/cuello, espalda, brazo, muñeca y mano/dedos. La evaluación se realizó en la mitad de la jornada laboral (6am a 2pm) en el momento en que debía pinar unas prendas con pin duro. Es importante tener en cuenta que en ese tiempo la empresa se encontraba terminando un pedido por lo que el trabajo era moderado. Para esta evaluación se utilizó la plataforma Ergoyes. Durante la evaluación fueron medidos ángulos corporales, dimensiones del puesto y de los medios de trabajo, se consideró el peso de los objetos manipulados y se analizaron los métodos de trabajo.

Por otro lado, el método MAC fue aplicado a uno de los patinadores donde se evaluó el factor de riesgo de levantamiento - descargue y se tuvieron en cuenta los siguientes ítems: peso de la carga/frecuencia, distancia entre la posición de las manos y la espalda baja, zona vertical de levantamiento, giro e inclinación lateral del tronco, restricciones posturales, agarre de la carga, condiciones del suelo y factores ambientales. Para la aplicación de la metodología en la tarea del patinador se realizó una entrevista con el trabajador donde explicó cuáles eran sus funciones, tiempo en el cargo, tiempos de descansos, entre otras. Una vez finalizada la entrevista, el trabajador procedió a realizar la actividad la cual fue grabada y fotografiada con autorización del trabajador para poder realizar la evaluación correspondiente en la cual se utilizó la plataforma Ergoyes. El video dura 1:19 segundo correspondiente a un ciclo de trabajo y se grabó al inicio de la jornada que tenía ese día (6am-2pm) en el momento en que desde otra área llegaron las cajas con las prendas que debían ser pinadas. Esta situación genera que se acumulen muchas cajas en las islas, por lo que la labor del patinador es despacharlas a los operarios de pinado lo más rápido posible para poder despejar el área y dar inicio al pinado. Además, se debe tener en cuenta que, al momento de realizar la grabación, la empresa se encuentra en temporada alta, por lo que son mayores las cantidades de prendas que deben ser despachadas.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1 Resultados del método Ergonomic Checkpoints:**

El método fue aplicado en temporada baja y en horas de la mañana. Inicialmente se realizó un recorrido de reconocimiento y posteriormente se diligenció la encuesta. Los títulos que se evaluaron fueron los siguientes:

- Almacenamiento y manipulación de materiales con 17 ítems evaluados.
- Diseño del puesto de trabajo con 8 ítems evaluados.
- Instalaciones con 4 ítems evaluados.
- Sustancias y agentes peligrosos con 1 ítem evaluado.
- Servicios de bienestar con 6 ítems evaluados.
- Organización del trabajo con 17 ítems evaluados.

Los ítems que no se evaluaron se excluyeron debido a que al realizar el reconocimiento inicial se identificó que no aplicaban o cumplían con los parámetros, por lo que no fue necesario evaluarlos. De los 53 ítems evaluados, 40 requieren implementar acciones y 13 si lo requieren. A continuación, se presenta una figura donde se ilustran estos resultados según el título al que corresponden:

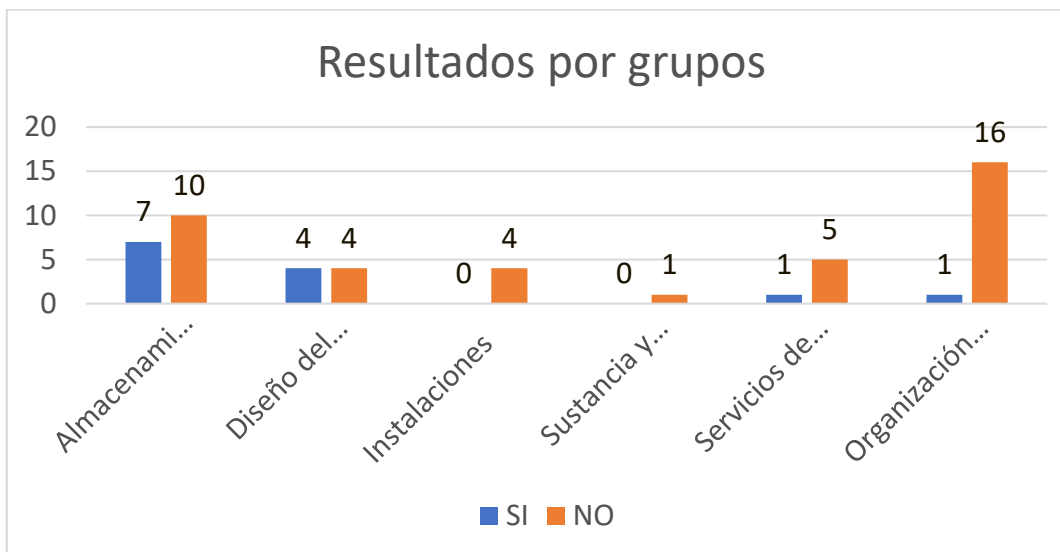


Figura 1: Resultados por grupos.

Posteriormente se analizaron los 13 ítems que requieren intervención y se identificaron cual de ellos requerían acciones inmediatas, esto se realizó en conjunto con la empresa para determinar las prioridades y posibilidades de implementación de las recomendaciones. A continuación, se describen los ítems seleccionados y sus recomendaciones correspondientes, cabe resaltar que las imágenes mostradas hacen parte de la herramienta del Ergonomic Checkpoints ya que no fue posible utilizar imágenes de la empresa:

- **Despejar y marcar rutas de transporte:** Al realizar el recorrido se identifica que las áreas de circulación no se encuentran debidamente señalizadas, ya que hay zonas en que están borrosas o inexistentes. Se recomienda realizar una demarcación nuevamente donde se distribuya el área por zonas de trabajo, es decir, la zona de la ola, la zona de pinado, las zonas donde se ubican las estibas, entre otros.

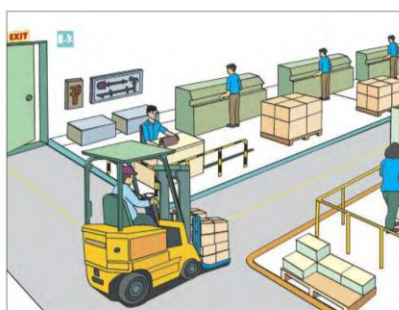


Figure 1. Draw lines to separate transport areas from working areas and keep transport areas clear.

Figura 2: Imagen sobre demarcación. Tomada del Ergonomic Checkpoints.

- **Las superficies de las rutas de transporte no son uniformes y son resbaladizas:** Existen zonas en que se evidencia un deterioro en el piso, ocasionando huecos y grietas. Se recomienda realizar un mantenimiento a estas áreas para evitar accidentes de trabajo.





Figura 3: Fotografía del deterioro del piso.

- **Cargas pesadas con envases, recipientes o bandejas muy grandes:** Las estibas se cargan con aproximadamente 6 columnas de cajas, ocasionando que el trabajador pierda la visibilidad y el peso que deba transportar sea muy grande. Se recomienda que los trabajadores realicen los desplazamientos con menos carga en las estibas para que su movimiento sea más libre y fluido a la hora de movilizarla, ya que con menos cajas va contar con una mejor visión panorámica del recorrido que está realizando y le va pesar menos la estiba que está llevando lo que va optimizar la movilidad durante el desplazamiento.
- **Inexistencia de agarraderas o puntos de sujeción:** Al observar la manipulación que realiza el trabajador con cada caja se observan cajas de diferentes tamaños lo que varía entre ellas el peso, además se observa que las cajas no tienen un agarre ergonómico que facilite su manipulación, por lo que se recomienda el uso de guantes antideslizantes que permita agarrar las cajas con mayor seguridad. Estos guantes harán parte de los elementos de protección personal que se le entregarán a los cuatro trabajadores que desempeñan el cargo de patinador con una dotación de 2 veces al año, el costo del guante es de aproximadamente 67.200 pesos colombianos, lo que implicaría una inversión de 268.800 por los cuatro trabajadores y al año la inversión sería de 537.600.



Figura 4: Guantes antideslizantes. Tomada de internet.

- **Altura de trabajo no ajustable:** Se recomienda que para evitar realizar nuevamente la compra de los carros donde trabajan las personas que pinan, contar con una base que permita ubicar el carro sobre ella para generar mayor altura en los puestos de trabajo de trabajadores de mayor estatura y en caso contrario donde se requiera mayor altura por parte del trabajador, que esta persona se pueda ubicar en esta base.
- **Falta de elementos de protección personal a los trabajadores:** En el caso específico del pinado con el pin duro y de guayas se recomienda el uso de dedales para la manipulación de este ya que una parte de la estructura cuenta con una punta afilada que fácilmente puede hacer que el personal se chuce constantemente con este mientras lo manipula. El costo de la inversión es de aproximadamente 1.600 pesos colombianos por cada par de dedales, la entrega se realizaría 2 por año por cada trabajador que se encuentre en el puesto de pinado (esto varía dependiendo de la temporada).



Figura 5: Dedales. Tomada de internet.

### 5.2 Resultados método ART:

Para la aplicación del método ART en la pinadora se pudieron identificar las siguientes condiciones posturales; por confidencialidad de la trabajadora y a petición de la empresa, no se anexan fotografías sino imágenes extraídas de la plataforma Ergoyes.

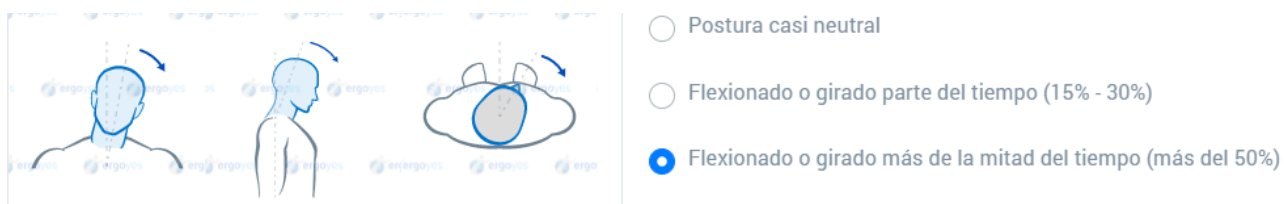


Figura 6: Postura de la cabeza/cuello

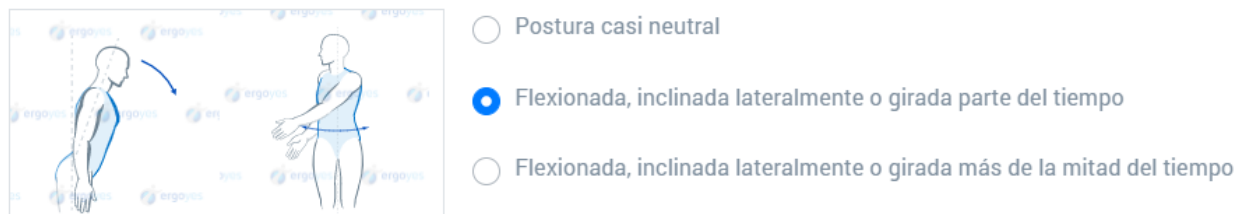


Figura 7: Postura de la espalda

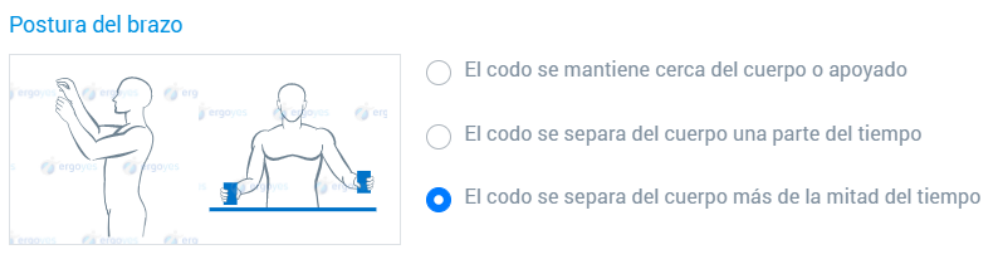


Figura 8: Postura del brazo

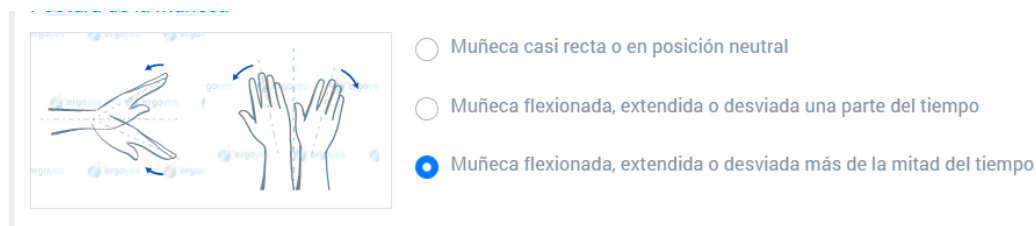


Figura 9: Postura de la muñeca

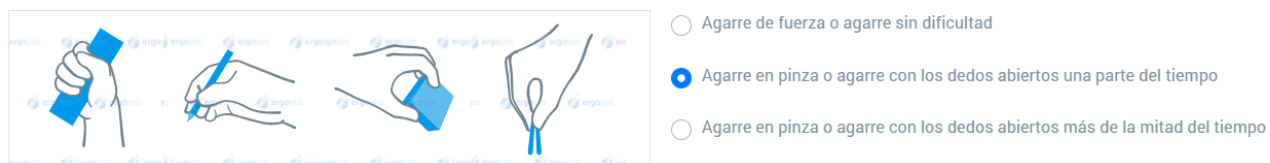


Figura 10: Agarre mano/dedos

Además, se identificaron otros factores como movimientos y repetitividad de los brazos, fuerza ejercida con la mano, pausas, ritmo de trabajo, duración de la actividad y factores psicosociales. Como resultado final, se obtuvieron los siguientes valores (Tabla 1):



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**  
**Programa:** Especialización en Ergonomía. Cohorte 2022.  
**Trabajo de Grado. Código:** 7020-112.

1 8 0 3

Información de la evaluación

#: 0003  
 Fecha: 08-11-2022  
 Empresa: Empresa textil  
 Área: Entrega amigable  
 Puesto de trabajo: Pinado  
 Tarea: Realizar pinado de las prendas

Resultado de la evaluación

Trabajador: XXX  
 Evaluador: Maria Camila Albadan - Eliana Guarín  
 Método: ART  
 Valor de riesgo: **18.0**  
 Nivel de riesgo: **Medio**  
 Acción recomendada: Se requiere realizar una investigación más profunda.

Resultado detallado de la evaluación

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Ambos lados	
Movimiento del brazo izquierdo	Movimientos frecuentes o regulares con algunas pausas	3
Repetitividad lado izquierdo	Se repite un patrón de movimiento similar en el brazo y la mano 10 veces por minuto o menos	0
Movimiento del brazo derecho	Movimientos frecuentes o regulares con algunas pausas	3
Repetitividad lado derecho	Se repite un patrón de movimiento similar en el brazo y la mano 11 - 20 veces por minuto	3
Fuerza ejercida con la mano izquierda	Moderada Parte del tiempo que se ejerce la fuerza: Parte del tiempo (15% - 30%)	2
Fuerza ejercida con la mano derecha	Moderada Parte del tiempo que se ejerce la fuerza: Parte del tiempo (15% - 30%)	2
Cabeza/Cuello	Postura: Cabeza/Cuello flexionado o girado más de la mitad del tiempo (más del 50%)	2
Espalda	Postura: Espalda flexionada, inclinada o girada (más de 20%) más de la mitad del tiempo	1
Brazo izquierdo	Postura: El codo se separa del cuerpo más de la mitad del tiempo	4
Muñeca izquierda	Postura: La muñeca flexionada, extendida y/o desviada más de la mitad del tiempo	2
Agarre de manos y dedos izquierdos	Agarre en pinza o agarre con los dedos abiertos una parte del tiempo	1
Brazo derecho	Postura: El codo se separa del cuerpo más de la mitad del tiempo	4
Muñeca derecha	Postura: La muñeca flexionada, extendida y/o desviada más de la mitad del tiempo	2
Agarre de manos y dedos derechos	Agarre en pinza o agarre con los dedos abiertos una parte del tiempo	1
Pausas	El trabajador realiza la tarea continuamente, sin pausa, durante: Menos de 1 hora o pausas cortas ( 10 seg.) y frecuentes cada pocos minutos durante el trabajo.	0
Ritmo	No es difícil mantener el ritmo de trabajo	0
Duración	4-8 horas	<b>X1</b>
Factores psicosociales	Incentivos para saltarse las pausas o terminar el trabajo antes de tiempo Trabajo monótono Trabajar con fechas de entrega límites	

Tabla 1: Tabla de resultados método ART.



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**

**Programa:** Especialización en Ergonomía. Cohorte 2022.

**Trabajo de Grado. Código:** 7020-112.

1 8 0 3

Los resultados del método ART demuestran que los ítems que dieron altos (color rojo) y que por ende se deben corregir lo más pronto posible son: las posturas de brazo y muñeca de ambos lados, y los factores psicosociales, debido a que la pinadora debe coger los pines, ponérselos a las prendas y luego colgar la prenda según su distribución, lo que ocasiona que constantemente deba alejar ambos brazos de su cuerpo y al realizar el pinado de las prendas debe realizar movimientos de muñeca como flexión, extensión y desviación durante más de la mitad de su jornada laboral. Por otro lado, según explica el método ART, cuando se presentan dos o más factores psicosociales descritos en la metodología, se presenta un riesgo alto, en este caso, la trabajadora cuenta con tres factores: incentivos para saltarse las pausas o terminar antes de tiempo (dan bonificación por cantidad de prendas pinadas), trabajo monótono ya que siempre realiza la misma actividad y trabajo con fechas de entrega límites especialmente cuando es temporada alta.

Por otro lado, se observa que la mayoría de los ítems arrojaron un nivel de riesgo medio, es decir de color naranja, como lo son los movimientos y repetitividad de los brazos, la fuerza ejercida por las manos, las posturas de cabeza/cuello y los agarres de mano/dedos. Estos resultados fueron determinados ya que los movimientos de los brazos son frecuentes, pero tienen pausas, las repeticiones del movimiento se dan entre 11 a 20 veces por minuto, la fuerza ejercida al poner el pin duro es moderada y la postura tanto de la cabeza/cuello y del agarre de manos/dedos solo se da en una parte del tiempo de la jornada laboral.

Como propuestas de intervención se generan las siguientes recomendaciones:

Implementar un sistema de rotación de puestos de trabajo en donde se garantice que la persona varíe de tipo de pinado en una jornada laboral, que en un momento deba desempacar las cajas y sacar las prendas de las bolsas y en otro momento deba pinar y que si en su turno se está haciendo el cierre rote entre bajar las prendas del lugar donde están colgadas y guardarlas en las cajas, ocasionando que la misma actividad no se deba realizar más de la mitad del tiempo y así se logre disminuir el riesgo en los segmentos corporales del brazo y muñeca. Además, si se tiene en cuenta que en el momento de colgar las prendas pinadas se deben ubicar dependiendo del tipo de prenda (ropa de adulto en la parte de arriba y ropa de bebé y niño en la parte de abajo) se puede organizar a los trabajadores de forma que las personas de mayor estatura pinen la ropa de adultos y las de menor estatura lo hagan con la ropa de niño y de bebé, de manera que al colgar las prendas no deban realizar una flexión de hombro por encima de los 90°. Cómo se puede observar en esta recomendación, las intervenciones son netamente organizacionales lo que no generarían un gasto económico a la empresa y al estar rotando constantemente, los trabajadores se fatigarían menos y la productividad aumentaría.

En la siguiente imagen se observa una valoración proyectada después de implementadas las propuestas dadas (tabla 2):



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**  
**Programa:** Especialización en Ergonomía. Cohorte 2022.  
**Trabajo de Grado. Código:** 7020-112.

1 8 0 3

REPORTE DE LA EVALUACIÓN ERGONOMICA		
<b>Información de la evaluación</b>		<b>Resultado de la evaluación</b>
#:0004		Trabajador: XXX
Fecha: 15-11-2022		Evaluador: Maria Camila Albadan - Eliana Guarín
Empresa: Empresa textil		Método: ART
Área: Entrega amigable		Valor de riesgo: 11.0
Puesto de trabajo: Pinado		Nivel de riesgo: <b>Bajo</b>
Tarea: Realizar pinado de las prendas		Acción recomendada: Considere las situaciones y características individuales.
<b>Resultado detallado de la evaluación</b>		
Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Ambos lados	
Movimiento del brazo izquierdo	Movimientos frecuentes o regulares con algunas pausas	3
Repetitividad lado izquierdo	Se repite un patrón de movimiento similar en el brazo y la mano 10 veces por minuto o menos	0
Movimiento del brazo derecho	Movimientos frecuentes o regulares con algunas pausas	3
Repetitividad lado derecho	Se repite un patrón de movimiento similar en el brazo y la mano 10 veces por minuto o menos	0
Fuerza ejercida con la mano izquierda	Moderada Parte del tiempo que se ejerce la fuerza: Poco frecuente	1
Fuerza ejercida con la mano derecha	Moderada Parte del tiempo que se ejerce la fuerza: Poco frecuente	1
Cabeza/Cuello	Postura: Cabeza/Cuello flexionado o girado una parte del tiempo (15% - 30%)	1
Espalda	Postura: Espalda flexionada, inclinada o girada (más de 20%) más de la mitad del tiempo	1
Brazo izquierdo	Postura: El codo se separa del cuerpo una parte del tiempo	2
Muñeca izquierda	Postura: La muñeca flexionada, extendida y/o desviada más de la mitad del tiempo	2
Agarre de manos y dedos izquierdos	Agarre en pinza o agarre con los dedos abiertos una parte del tiempo	1
Brazo derecho	Postura: El codo se separa del cuerpo una parte del tiempo	2
Muñeca derecha	Postura: La muñeca flexionada, extendida y/o desviada más de la mitad del tiempo	2
Agarre de manos y dedos derechos	Agarre en pinza o agarre con los dedos abiertos una parte del tiempo	1
Pausas	El trabajador realiza la tarea continuamente, sin pausa, durante: Menos de 1 hora o pausas cortas ( 10 seg.) y frecuentes cada pocos minutos durante el trabajo.	0
Ritmo	No es difícil mantener el ritmo de trabajo	0
Duración	4-8 horas	2
Factores psicosociales	Incentivos para saltarse las pausas o terminar el trabajo antes de tiempo Trabajo monótono Trabajar con fechas de entrega límites	

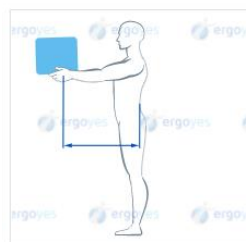
Tabla 2: Tabla de resultados después de implementadas las recomendaciones en el método ART.

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, los valores que se encontraban con un nivel de riesgo alto como las posturas de ambos brazos y muñecas y los agarres de manos/dedos ya tendrían un riesgo medio ya que tanto los agarres como la separación de dichos segmentos corporales del cuerpo solo se realizarían una parte del tiempo de la jornada laboral disminuyendo la probabilidad de presentar desordenes musculoesqueléticos.

**5.3 Resultados método MAC:**

Para la aplicación del método MAC en el patinador se pudieron identificar las siguientes condiciones posturales al realizar levantamiento y descargue de las cajas; por confidencialidad del trabajador y a petición de la empresa, no se anexan fotografías sino imágenes extraídas de la plataforma Ergoyes.

Figura 11: Distancia horizontal entre las manos y espalda baja:



- Espalda recta y brazos completamente extendidos. Manos alejadas de la espalda baja.

Figura 12: Zonas de levantamiento vertical



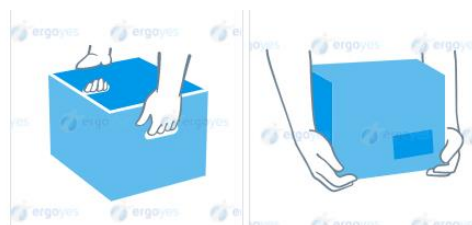
- Manos a la altura o por encima de la cabeza.

Figura 13: Rotación y flexión lateral de la espalda



- Espalda rotada y flexionada lateralmente.

Figura 14: Agarre



- Agarre aceptable: manijas o agarraderas demasiado pequeños o sin espacio para los dedos o sólo los dedos soportan la carga. No hay manijas ni agarraderas pero se pueden sujetar por debajo, o tienen asideros de correa o de lazo.

Además, se analizaron otros factores como el peso, frecuencia de levantamientos, restricciones posturales y las condiciones del piso. Como resultado final se obtuvieron los siguientes valores (ver tabla 3).



Fecha: 11-10-2022	Evaluador: María Camila Albadan - Eliana Guarín
Empresa: Empresa textil	Método: MAC
Área: Entrega amigable	Valor de riesgo: 16.0
Puesto de trabajo: Patinador	Nivel de riesgo: <b>Alto</b>
Tarea: Levantamiento, manipulación y transporte de carga	Acción recomendada: Se necesita una acción inmediata. Se puede exponer a una proporción significativa de la población laboral a un riesgo de lesiones.

Resultado detallado de la evaluación

Variable	Descripción	Valor
Tipo de tarea	Levantamiento	
Peso y frecuencia de la carga	Peso de la carga: 20 kg Frecuencia del levantamiento: 60 lev por hora	4
Distancia horizontal entre las manos y la espalda baja	Espalda recta y brazos completamente extendidos. Manos alejadas de la espalda baja.	6
Zonas de levantamiento vertical	Manos a la altura o por encima de la cabeza.	3
Rotación y flexión lateral de la espalda	Espalda rotada y flexionada lateralmente.	2
Restricciones posturales debido al espacio disponible	No existen restricciones posturales.	0
Agarre de la carga	Agarre aceptable: manijas o agarraderas demasiado pequeños o sin espacio para los dedos o sólo los dedos soportan la carga. No hay manijas ni agarraderas pero se pueden sujetar por debajo, o tienen asideros de correa o de lazo.	1
Superficie del suelo	Superficie del suelo en buen estado: antideslizante, seco, limpio, firme, nivelado y sin daños.	0

Tabla 3: Tabla de resultados método MAC.

Los resultados del método MAC demuestran que los ítems que dieron altos (color rojo) y que por ende se deben corregir lo más pronto posible como lo son la distancia horizontal entre manos y espalda baja, las zonas de levantamiento vertical, las rotaciones y flexiones laterales de la espalda. Esto se da debido a que el trabajador debe coger la caja que está ubicada en la banda transportadora con una altura de 63cm y ponerla en el piso o en la estiba que está ubicada a 11cm del piso, lo que ocasiona que, por la rapidez del movimiento y proximidad entre la banda y la estiba, el trabajador realice rotaciones y flexiones laterales de espalda en vez de realizar el giro completo del tronco. Por otro lado, se evidencia que, si bien la banda transportadora solo tiene 63cm de alto, el operario de isla que inicialmente ubica las cajas en la banda las apila una sobre otra de forma desorganizada, lo que genera que la última caja quede ubicada a 2 metros de altura aproximadamente, ocasionando que el trabajador deba realizar una flexión de hombro mayor a 90° y su distancia horizontal entre las manos y espalda se aleje cada vez más (ver figura 15).





Figura 15. Zona de despacho de cajas.

En cuanto a los resultados que arrojaron un valor medio, es decir, de color amarillo, se tiene que tanto el peso como la frecuencia de levantamiento pueden llegar a ser riesgosos para el trabajador, debido a que tiene un peso de 20kg y en una hora puede llegar a realizar 60 levantamientos, sin embargo, se debe aclarar que el peso no siempre es de 20kg, ya que dependiendo de las prendas que se encuentren en las cajas, el peso puede variar entre 10 a 28 kg, siendo este último peso muy poco común. Además, el trabajador no realiza dicha actividad durante una hora continua, sino que cuando termina de apilar las cajas en una estiba, ayuda al operario de pinado a ubicar su puesto de trabajo con las herramientas necesarias y posteriormente vuelve a llenar otra estiba que se encuentre vacía, por lo que cuenta con periodos de descanso. Frente al agarre de la carga se evidencia que su agarre es aceptable, y esto se da debido a que, si bien unas cajas tienen agarraderas, no todas cuentan con ellas, y por la altura de las cajas el trabajador generalmente coge de a dos o hasta tres cajas por movimiento (dependiendo del peso de la misma), lo que genera que su agarre no sea el adecuado, sino que deba sujetarlas por debajo.

Las propuestas de intervención para mejorar las condiciones del puesto de trabajo van enfocadas en reorganizar las herramientas de trabajo de manera que el trabajador mejore su productividad y postura corporal.

Como recomendaciones generales se generan las siguientes:

- Utilizar ayudas mecánicas para levantar y descargar cargas pesadas y voluminosas.



Figura 16: Ayuda mecánica. Imagen tomada de internet.



- Acercar los objetos al cuerpo lo máximo posible antes de levantarlos.



Figura 17. Imagen tomada de internet.

- Proporcionar transpaletas o elevadores de tijera de altura regulable para que las cargas no se ubiquen sobre el suelo y puedan manipularse con las manos por encima de la altura de las rodillas.

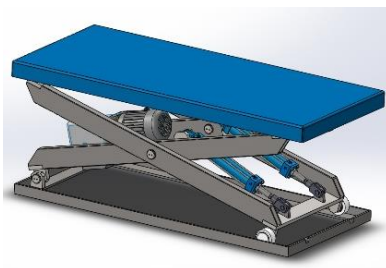


Figura 18: Elevador de tijera. Imagen tomada de internet.

- Capacitar a los trabajadores para que conozcan los factores de riesgo relacionados con las actividades de levantar y descargar y cómo minimizarlos.

Como recomendaciones específicas de los resultados arrojados por el método MAC se generan las siguientes:

- Inicialmente se recomienda que se reubique lateralmente la estiba y que la distancia horizontal entre la banda transportadora y la estiba sea mayor, inicialmente se encuentra a 1,20mts, y se sugiere que se ubique a 1,50mts, esto generará que el trabajador no pueda realizar las rotaciones y flexiones laterales de tronco, sino que deba realizar un giro completo y un desplazamiento muy corto hacia la estiba.

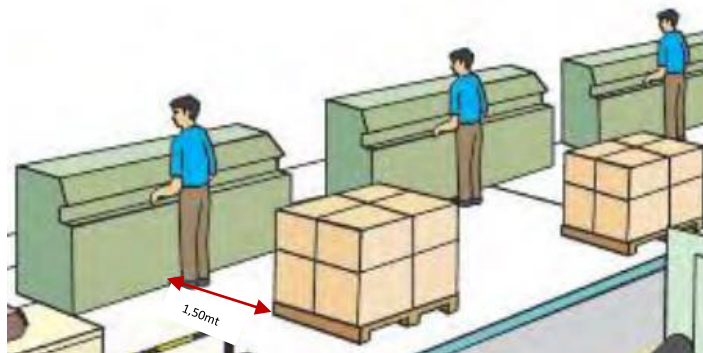


Figura 19: Distancia horizontal recomendada entre banda y estiba. Tomada del Ergonomic Checkpoints.



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**

**Programa:** Especialización en Ergonomía. Cohorte 2022.  
**Trabajo de Grado. Código:** 7020-112.

1 8 0 3

- También se recomienda que el operario de la isla que ubica las cajas en la banda transportadora las apile de acuerdo a su peso y solo pueda poner máximo 3 cajas por columna, debido a que en este momento lo que hace el operario de isla es ubicar las cajas en la banda de forma desorganizada, poniendo cajas de diferentes tamaños y a diferentes alturas, lo que ocasiona que el patinador deba realizar un sobreesfuerzo para alcanzar las cajas más altas y deba poner inicialmente las cajas en el piso para poder coger la caja más grande y ubicarla de primeras en la estiba.



Figura 20: Ubicación de cajas del mismo tamaño. Tomada de internet.

- Por último, se recomienda adquirir guantes para manipular cajas, lo que favorecerá el agarre y control de las mismas.



Figura 21: Guantes de manipulación de cajas. Tomada de internet.

Como se pudo evidenciar en las propuestas generadas, de las 3 actividades solo una requiere hacer una inversión que es la compra de los guantes, estos guantes en el mercado tienen un valor aproximado de \$90,000 con una durabilidad de 6 meses aproximadamente. Teniendo en cuenta que son 4 patinadores en el área, en el año se gastarían \$720,000, sin embargo, el mejorar el agarre de los patinadores al coger las cajas disminuye la probabilidad de un accidente de trabajo (AT) por caída de objetos, lo que mejoraría los indicadores de AT y días de incapacidad de origen laboral.

Frente a las dos recomendaciones restantes se puede mencionar que además de no tener que realizar una inversión económica en la compra de algún insumo, la reubicación y organización de las cajas mejorarían la productividad del trabajador, ya que se eliminaría el paso en la que el trabajador pone la caja más alta que está ubicada en la banda en el piso antes de pasarla a la estiba, sino que ya va a poder ubicarla directamente en la estiba. Además, por la distancia horizontal que va a tener la estiba con respecto a la banda, se eliminaría la flexión y rotación de tronco disminuyendo la probabilidad de presentar una lesión osteomuscular lo cual se verá reflejado en los indicadores de ausentismo laboral.

En la siguiente imagen se observa una valoración proyectada después de implementadas las propuestas dadas (ver Tabla 4).

Fecha: 13-10-2022	Evaluador: María Camila Albadan - Eliana Guarín
Empresa: Empresa textil	Método: MAC
Área: Entrega amigable	Valor de riesgo: 9.0
Puesto de trabajo: Patinador	Nivel de riesgo: <b>Medio</b>
Tarea: Levantamiento, manipulación y transporte de carga	Acción recomendada: Examinar las tareas con detenimiento.

Resultado detallado de la evaluación

Variable	Descripción	Valor
Tipo de tarea	Levantamiento	
Peso y frecuencia de la carga	Peso de la carga: 20 kg Frecuencia del levantamiento: 60 lev por hora	4
Distancia horizontal entre las manos y la espalda baja	Brazos flexionados con o respecto a la espalda. Manos a una distancia moderada de la espalda baja.	3
Zonas de levantamiento vertical	Manos entre la altura del codo y la altura de la cabeza.	1
Rotación y flexión lateral de la espalda	Espalda rotada/girada.	1
Restricciones posturales debido al espacio disponible	No existen restricciones posturales.	0
Agarre de la carga	Buen agarre: Manijas y agarraderas adecuadas al tamaño y peso de la carga. Manijas u objetos cilíndricos que la mano entera puede envolver cómodamente.	0
Superficie del suelo	Superficie del suelo en buen estado: antideslizante, seco, limpio, firme, nivelado y sin daños.	0

Tabla 4: Tabla de resultados después de implementadas las recomendaciones en el método MAC.

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, los valores que estaban valorados como altos, como la distancia horizontal, la zona de levantamiento vertical y la rotación y flexión lateral de la espalda ya tienen un nivel de riesgo medio, esto se da debido a que, con la implementación de las recomendaciones, las distancias verticales y horizontales y las flexiones y rotaciones de tronco disminuirían como se muestran a continuación:



Figura 22: Posturas luego de la implementación de las recomendaciones.

## 6. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta los resultados mostrados anteriormente, se pueden identificar varias situaciones positivas y de mejora que se deben implementar. Para destacar se pudo observar que es una empresa en la cual el nivel organizacional está muy bien constituida, ya que como lo muestra la herramienta del Ergonomic Checkpoints, en su mayoría hay ítems que no requieren acciones, entre ellas tenemos algunas de las instalaciones, servicios de bienestar y organización del trabajo; esto demuestra que es una empresa que no solo se enfoca en temas puntuales de ergonomía sino que tiene una mentalidad enfocada en la productividad y el bienestar de los trabajadores. Por otro lado, si se analizan los resultados del método ART, se identifica que las recomendaciones generadas son pocas y al



implementarlas este nivel de riesgo bajaría, ocasionando una disminución en los indicadores involucrados. En cuanto al método MAC, se destaca el hecho de que es una tarea que requiere realizar varias actividades, por lo que, si bien el nivel de riesgo es alto y se deben implementar varias medidas de acción, la probabilidad de que se presente una enfermedad laboral disminuye al realizar rotación de actividades. Además, cabe resaltar que el objetivo de este artículo es dar recomendaciones que no requieren un gasto económico muy alto, de manera que la implementación de las mismas sea más fácil de realizar.

En cuanto a las acciones de mejora que se deben implementar en la empresa y que se describieron a lo largo de los resultados, es importante tener en cuenta que la mayoría de las recomendaciones del Ergonomic Checkpoints están enfocadas al cargo de patinador, por lo que las del método MAC son muy similares y al implementarlas se van a mejorar varias condiciones de este puesto de trabajo. Por otro lado, una de las recomendaciones que más peso debe tener es la posibilidad de realizar rotaciones de puesto de trabajo para disminuir el tiempo de exposición e implementar estrategias que permitan que la actividad no sea tan monótona, esto con el fin de que no se incluyan factores psicosociales a la tarea.

Sobre la aplicación de las metodologías se puede concluir que estas herramientas favorecen significativamente la identificación de los diversos niveles de riesgo a los que están expuestos los trabajadores, ya que incluyen factores tanto físicos como organizacionales, lo que permite que todos se abarquen de forma transversal. Por ejemplo, la herramienta del Ergonomic Checkpoints permitió realizar una evaluación ergonómica del área de entrega amigable, dando cumplimiento al objetivo propuesto inicialmente, y con los resultados presentados con esta herramienta, también se pudieron identificar condiciones biomecánicas que deben ser intervenidas para mejorar el bienestar y favorecer la salud de los trabajadores.

Finalmente, en Colombia se deben contar con más profesionales que apliquen estas metodologías, ya que lastimosamente la cultura de la ergonomía en nuestro país es muy poca, por lo que actualmente se siguen presentando condiciones de trabajo inseguras que generan poca armonía entre el hombre y su entorno laboral. Para lograr el enfoque macro ergonómico en las empresas, es necesario inicialmente implementar la ergonomía participativa, en donde se incluyan a los trabajadores en la planificación de los procesos, ya que son ellos los que están de cara a la actividad que se debe realizar y sus puntos de vista pueden ayudar a mejorar el sistema. Además, los ergónomos debemos implementar el modelo de madurez de la ergonomía en las empresas, donde se inicia con un enfoque micro enfocado en las evaluaciones de puesto de trabajo o intervenciones puntuales y posteriormente ir avanzando de niveles, pasando por el reconocimiento de la ergonomía, la intervención de pequeños procesos o actividades y posteriormente implementar programas para finalmente llegar a crear una cultura organizacional que integrará todos los procesos de la empresa con la ergonomía, logrando así el enfoque macro ergonómico deseado.

## **7. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

En esta investigación se tiene considerada la declaración de Helsinki y la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, en donde clasifica las investigaciones por nivel del riesgo; para este estudio se identifica que al aplicar la herramienta del Ergonomic Checkpoints, el método ART y MAC no se presentaron riesgos para las personas. Además, durante la realización de este estudio se contó con profesionales idóneos en el tema, respetando el criterio del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar de los implicados.

## **8. CONCLUSIONES**

- La herramienta del Ergonomic Checkpoints permite realizar un análisis multicausal ya que evalúa diversos factores organizacionales, por lo que gracias a la implementación de esta metodología en la empresa de estudio, se puede concluir que tanto los factores físicos como organizacionales influyen directamente en la carga laboral tanto en la esfera mental como física, los cuales deben intervenir de manera conjunta para mejorar la productividad de los trabajadores y el confort laboral teniendo en cuenta los principios ergonómicos.



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**

**Programa:** Especialización en Ergonomía. Cohorte 2022.

**Trabajo de Grado. Código:** 7020-112.

1 8 0 3

- La carga biomecánica del cargo de patinador arroja un nivel de riesgo alto, lo que implica realizar acciones inmediatas como las recomendadas a lo largo de este informe que permitan mejorar las condiciones de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores. Con ellas se pretende mejorar la calidad de vida del trabajador y la productividad laboral.
- Para finalizar, si bien este informe se realizó a los trabajadores del área de entrega amigable, las recomendaciones dadas se pueden adaptar a los grupos de exposición similar (trabajadores de otras áreas) ya que tienen condiciones similares, lo que se podrían mejorar no solo las condiciones del grupo evaluado sino también las condiciones de trabajo de los demás empleados de la empresa.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez E, Rodríguez Y, Salazar MC, Trujillo MA. Improving Working Conditions Using the Ergonomic Checkpoints Tool: Application in a Colombian Meat Processing Plant. *IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*. 2021;9(2):72–7. 2.
2. Rodríguez Ruíz Y, Pérez Mergarejo E. Macro-ergonomic diagnosis of Colombian organizations using ergonomics maturity model. *Revista Ciencias de la Salud*. 2016;14:11–25.
3. Falagán Rojo MJ. Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía. Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo; 2000. 6.
4. Dul J, Bruder R, Carayon P, Falzon P, William F, Marras S, et al. A strategy for Human Factors/Ergonomics: Developing the discipline and profession. Final report of the IEA Future of Ergonomics Committee. 2012.
5. Martínez JAM. Elementos cognitivos para el análisis ergonómico. *Doc.investig Fac Rehabil Desarrollo Humano*. 2007;18:43.
6. Martínez Castro V. Ergonomía cognitiva en el diseño de ambientes de prevención [Internet]. Disponible en: <https://ccs.org.co/ergonomia-cional-cognitiva-en-el-diseno-de-ambientes-de-prevencion/>
7. Ahmadi M, Zakerian SA, Salmanzadeh H. Prioritizing the ILO/IEA Ergonomic Checkpoints' measures; a study in an assembly and packaging industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2017 May 1;59:54–63.
8. International Labour Office, International Ergonomics Association. Ergonomic checkpoints. 2010. 10.
9. Gómez Didier, Gaviria HD. GómezDidier\_GaviriaHernán\_2022\_PropuestaIntervencionErgonomica (1). 2022.
10. Coenen P, Willenberg L, Parry S, Shi JW, Romero L, Blackwood DM, et al. Associations of occupational standing with musculoskeletal symptoms: A systematic review with meta-Analysis. Vol. 52, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2018. p. 174–81. 13.
11. Colombia. Ministerio de la Protección Social., Pontificia Universidad Javeriana. Subcentro de Seguridad Social y Riesgos Profesionales. Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para desórdenes músculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores síndrome de túnel del carpiano, epicondilitis y enfermedades de De Quervain). El Ministerio; 2007. 14.
12. Carolina Arcila Arias Daniela Castro Otálvaro D. Condiciones de trabajo relacionadas con desórdenes musculoesqueléticos de la población trabajadora del área de mecanizado e ingeniería de la empresa MECINTRAC. 2021.