

Sistema de vigilancia epidemiológico para la prevención riesgo biomecánico en los
operarios de la empresa Cálidos S.A.S en la ciudad Cali

Angie Katherine Benítez Ospina

María Alejandra Guerrero Paz

Andrés Mauricio Reyes

Especialización Gerencia Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá D.C. 2023

Sistema de vigilancia epidemiológico para la prevención riesgo biomecánico en los operarios de la empresa Cálidos S.A.S en la ciudad Cali

Angie Katherine Benítez Ospina

María Alejandra Guerrero Paz

Andrés Mauricio Reyes

Asesor

Gaitán Ávila Luisa Fernanda

Especialización Gerencia Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá D.C. 2023

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos llegar un peldaño más en nuestra formación profesional, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios quien ha forjado nuestro camino y quien nos ha dirigido en el sendero correcto; agradecemos la vida, la salud, la sabiduría que él nos da día a día y nos ha permitido llegar hasta este punto; sin él no hubiese sido posible este logro.

En segundo lugar, a nuestros padres, gracias por ser la motivación para seguir adelante, luchar por nuestros sueños y nunca rendirse.

En tercer lugar, a la Universidad ECCI por haber permitido ser parte de ella para nuestra formación profesional, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día, durante este proceso de aprendizaje.

En cuarto lugar, a nuestros docentes asesores quienes mediante su guía y enseñanza contribuyeron en el proceso de aprendizaje y desarrollo del proyecto de investigación.

Tabla de contenido

Introducción	16
1. Título del Proyecto	17
2. Problema de Investigación	18
2.1 Descripción del Problema:	18
2.2 Formulación del Problema:	22
3. Objetivos de la Investigación	23
3.1 Objetivo General	23
3.2 Objetivos Específicos	23
4. Justificación y Delimitación	24
4.1 Justificación	24
4.2 Delimitación de la Investigación:	26
4.3 Limitaciones:	26
5. Marcos de Referencia	27
5.1 Estado del Arte	27
5.2 Marco Teórico:	31
Trastornos Musculoesqueléticos.	31
Factor de Riesgo.	35
Guía Técnica Colombiana GTC 45	36
Ergonomía.	38
Factor de Riesgo Biomecánico.	39
Factores de Riesgos Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos.	40
Cuestionario Musculoesquelético Nórdico (NMQ).	40
RULA	42
Sistemas de Vigilancia Epidemiológica.	46
Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos.	46
5.3. Marco Legal:	47
Normativa Aplicable al Estudio.	47
Normas Técnicas	53
6. Marco Metodológico	55
6.1. Paradigma	55
6.2. Diseño	55
6.3. Tipo de Investigación	56

6.4. Fases del Estudio	56
6.5 Población y Muestra:	57
Criterios de Inclusión:	58
Criterios de Exclusión:	58
6.6 Materiales e Instrumentos	58
Instrumentos.	58
Materiales.	60
6.7. Técnica de Recolección de la Información	60
6.8 Procedimiento de Análisis de Datos	63
6.9. Cronograma	63
6.10. Presupuesto	64
7. Resultados	65
Descripción de Actividades Ejecutadas por el Personal Operativo	65
Actividades	65
Inspecciones Operativas	66
Aplicación de la Encuesta	68
Caracterización de la Población	68
Cuestionario Nórdico modificado	75
Matriz de Peligros GTC-45	83
RULA	86
Evaluación del Grupo A	87
Evaluación del Grupo B	88
Evaluación del Grupo C y D	89
Nivel de Actuación	90
Análisis de Resultados	92
Conclusiones	97
Recomendaciones	99
Referencias	101
Anexos	116
Anexo 1. Cuestionario Nórdico Modificado.	116
Anexo 2. Formulario de google forms	117
Anexo 3. fotografías de RULA.	121

Anexo 4. Propuesta de intervención para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores operativos de la empresa Cálidos S.A.S

Lista de tablas

Tabla 1. Presupuesto.....	64
Tabla 2. Descripción biomecánica de labores.....	66
Tabla 3. Caracterización de la población por género.....	68
Tabla 4. Caracterización de la población por edad.....	69
Tabla 5. Caracterización de la población con presencia de enfermedades.....	70
Tabla 6. Caracterización de la población tipo de enfermedades.....	71
Tabla 7. Caracterización de la población tiempo en el cargo.....	72
Tabla 8. Índice de masa corporal (IMC).....	73
Tabla 9. Realización de actividad física.....	74
Tabla 10. Caracterización de la presencia de dolor en cuello.....	75
Tabla 11. Caracterización de la presencia de dolor en hombro.....	76
Tabla 12. Caracterización de la presencia de dolor en el codo.....	76
Tabla 13. Caracterización de la presencia de dolor en la muñeca.....	77
Tabla 14. Caracterización de la presencia de dolor en espalda alta.....	78
Tabla 15. Caracterización de la presencia de dolor en espalda baja.....	79
Tabla 16. Caracterización de la presencia de dolor en cadera.....	79
Tabla 17. Caracterización de la presencia de dolor en rodilla.....	80
Tabla 18. Caracterización de la presencia de dolor en tobillo.....	81
Tabla 19. Caracterización de la presencia de dolor en pie.....	82
Tabla 20. Implementación Guia Tecnica Colombiana GTC 45.....	84
Tabla 21. Identificación del peligro biomecánico para cada cargo de la empresa.....	85
Tabla 22. Ausentismo por diagnósticos de tipo osteomuscular.....	86

Tabla 23. Puntuación del grupo A.....	87
Tabla 24. Puntuación del grupo B.....	88
Tabla 25. Puntuación final RULA.....	89
Tabla 26. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	90

Lista de figuras

Figura 1. Teoría de interacción multivariada de Kumar.....	32
Figura 2. Matriz de riesgo - GTC 45.	37
Figura 3. Regiones del cuerpo utilizadas en el Cuestionario Nórdico.....	42
Figura 4: Grupos de miembros en la metodología de Rula.....	44
Figura 5: Hoja de campo de la metodología de Rula.....	45
Figura 6: Nivel de actuación de la metodología de Rula.....	46
Figura 7 Cronograma.....	63
Figura 8 Caracterización de la población por género.....	68
Figura 9 Caracterización de la población por edad	69
Figura 10 Caracterización de la población con presencia de enfermedades.....	70
Figura 11 Caracterización de la población tipo de enfermedades.....	71
Figura 12 Caracterización de la población tiempo en el cargo.....	72
Figura 13 Índice de masa corporal (IMC).....	73
Figura 14 Realización de actividad física.....	74
Figura 15 Caracterización de la presencia de dolor en cuello.....	75
Figura 16 Caracterización de la presencia de dolor en hombro.....	76
Figura 17 Caracterización de la presencia de dolor en el codo.....	77
Figura 18 Caracterización de la presencia de dolor en la muñeca.....	77
Figura 19 Caracterización de la presencia de dolor en espalda alta.....	78
Figura 20 Caracterización de la presencia de dolor en espalda baja.....	79
Figura 21 Caracterización de la presencia de dolor en cadera.....	80
Figura 22 Caracterización de la presencia de dolor en rodilla.....	81

Figura 23 Caracterización de la presencia de dolor en tobillo.....82

Figura 24 Caracterización de la presencia de dolor en pie.....83

Lista de anexos

Anexo 1. Cuestionario Nórdico Modificado.....	116
Anexo 2. Formulario de Google forms.....	117
Anexo 3. Fotografías Rula.....	121
Anexo 4. Propuesta de intervención para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores operativos de la empresa Cálidos S.A.S.....	137

Resumen

El estudio se posiciona en la vanguardia de la prevención de riesgos biomecánicos al realizar una descripción detallada de las actividades ejecutadas por el personal operativo mediante inspecciones de los puestos de trabajo, aplicación del método de carga física RULA y la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC 45) como marco metodológico principal.

También se realizó el análisis de la base de datos de ausentismo por enfermedades y accidentes laborales con diagnósticos osteomusculares, paso seguido se determinó las condiciones de sintomatología osteomuscular en los trabajadores operativos mediante el cuestionario nórdico modificado, en donde se analizó estadísticamente los resultados obtenidos. Adicional a estas herramientas se aplicó el instrumento RULA para evaluar la carga física de miembros superiores.

Mediante esta investigación se encontró que los riesgos biomecánicos para el personal operativo más frecuentes son posturas prolongadas en sedente y bípedo y movimientos repetitivos en miembros superiores. A través del análisis de ausentismo de la empresa se identificaron dos casos de lumbalgia y un caso de gonalgia de rodilla, siendo generados por enfermedades de origen común, la aplicación del método RULA reveló predominio en nivel 2 para la mayoría de los puestos, sugiriendo ajustes en la tarea. Se identificaron casos aislados en niveles 1, 3 y 4, indicando riesgos aceptables o necesidad de rediseño y cambios urgentes.

El propósito de este trabajo fue proponer un Sistema de Vigilancia Epidemiológica en riesgo biomecánico utilizando los datos recopilados para monitorear de manera continua la salud de los trabajadores. Este estudio buscó anticipar y mitigar futuros riesgos, consolidando así un entorno laboral más seguro y saludable en Cálidos S.A.S en la ciudad de Cali. Este enfoque preventivo no solo beneficia la salud y bienestar de los trabajadores, sino que también contribuye

a la eficiencia y productividad general de la empresa al reducir la incidencia de lesiones y molestias asociadas a factores biomecánicos.

Palabras Claves: Vigilancia epidemiológica, ausentismo laboral, trastorno musculoesquelético.

Abstract

The study takes a forefront position in preventing biomechanical risk by providing a detailed description of operational activities. This includes workplace inspections applying the RULA physical load method, and utilizing the Colombian Technical Guide 45 (GTC45) as the main methodological framework.

The analysis of absenteeism data for osteomuscular diagnoses, along with determining osteomuscular symptoms through the modified Nordic questionnaire, was conducted and statistically analyzed. The RULA instrument was also applied to assess upper limb physical load.

The research identified prevalent biomechanical risk for operational staff, particularly prolonged sitting and standing postures and repetitive upper limb movements. Analysis of company absenteeism revealed two cases of lower back pain and one case of knee pain, originating from common illnesses. RULA method application indicated a predominance in level 2 for most positions, suggesting task adjustments. Isolated cases in levels 1,3 and 4 suggested acceptable risks or the need for reasing and urgent changes.

The study aimed to propose a biomechanical risk epidemiological surveillance system, utilizing collected data for continuous worker health monitoring. This preventive approach not only enhances worker health but also contributes to overall company efficiency and productivity by reducing injuries and discomfort associated with biomechanical factors.

Keywords: Epidemiological surveillance, work absenteeism, musculoskeletal disorder.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los trastornos musculoesqueléticos como un conjunto de afecciones que afectan los músculos, los tendones, los ligamentos, los huesos, las articulaciones, los cartílagos y las membranas sinoviales; estos son altamente prevalentes en el entorno laboral y pueden resultar en discapacidad, disminución de la calidad de vida y costos económicos significativos tanto para los trabajadores como para las organizaciones (WHO, 2020).

Los trastornos musculoesqueléticos son un desafío que amenaza la salud y el bienestar de muchos trabajadores; se ha evidenciado en Colombia el impacto de estos en la industria de manufactura textil (Ministerio del trabajo, 2013), la cual se caracteriza por su complejidad operativa y el alto nivel de demanda física y mental que impone sobre sus trabajadores, estos han emergido como un problema laboral crítico que impacta no solo en la calidad de vida de los trabajadores sino también en la productividad y competitividad de las empresas del sector.

El presente proyecto de grado se enfoca en mejorar el programa de vigilancia epidemiológica con la finalidad de disminuir el ausentismo por trastornos musculoesqueléticos en los operarios de la empresa Cálidos S.A.S en Cali - Colombia, donde se emplearon herramientas para la obtención de resultados, análisis y recomendaciones con el fin de mejorar la salud de los trabajadores y favorecer la productividad de la empresa.

1. Título del Proyecto

Sistema de vigilancia epidemiológico para la prevención riesgo biomecánico en los operarios de la empresa Cálidos S.A.S en la ciudad Cali

2. Problema de Investigación

2.1 Descripción del Problema:

La Industria Textil ocupa uno de los principales sectores económicos a nivel global en países como China, Estados Unidos, Europa y Canadá (Juanga-Labayen et al., 2022). En Europa se espera que la industria incremente un 50% su productividad durante los próximos años (Amicarelli et al., 2022); En 2016 la industria colombiana obtuvo un crecimiento del 7.3% que equivalen en su mayoría a confecciones y aporta el 20% del empleo industrial (Cárdenas & Rivera, 2018).

Según la II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos de Colombia, en la cual los empleadores reportaron factores de riesgo relacionados con las condiciones ergonómicas tales como: movimientos repetitivos de manos o brazos, conservar la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada laboral, posiciones que pueden producir cansancio o dolor (Ministerio del trabajo, 2013).

Así mismo en el año 2009-2012 se realizó una comparación de los casos reportados durante los últimos años en las EPS, en lo que se encontró que las lesiones musculoesqueléticas equivalen al 67%, las patologías auditivas al 3,3% y los trastornos mentales y del comportamiento con 4,7% continúan siendo los de mayor reporte a las ARL'S por parte de las EPS. Del mismo modo, son las mismas patologías reportadas por las ARL'S, también se encontró que se incrementó el reconocimiento de enfermedades de origen laboral con 42% con un componente principal derivado de los trastornos musculoesqueléticos con un 88%(Trabajo, 2013).

Siguiendo con este razonamiento, la tarea que realizan las operarias de máquina de coser consiste en coser prendas cortadas, según diferentes indicaciones; el realizar estas tareas permite que se adopten posturas prolongadas en sedente, con flexión cervical, lo que genera compensaciones en la columna dorsal y lumbar, además de flexión de codos, flexión de cadera y de rodilla. Esto incrementa el riesgo de padecer trastornos músculo-esqueléticos en las trabajadoras que desempeñan su labor en dichos puestos de trabajo durante toda la jornada laboral (Murcia, 2020).

También se encontró que en la guía “Ergonomía en operarias de máquinas de coser”, se menciona que los principales riesgos biomecánicos en las operarias de máquina están relacionados con posturas de trabajo de carga estática, la repetitividad de movimientos de brazos, manos y muñecas y las posturas forzadas de cuello, hombros y espalda; así como también las principales enfermedades que predisponen estas son: en muñeca: tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano o síndrome del canal de Guyón; en cuello y hombro: síndrome cervical por tensión; en la zona lumbar: la lumbalgia, neuropatías por presión de los nervios de la zona (bursitis isquioglútea o "asiento de tejedor"); adicionalmente en la parte visual produce fatiga visual (Murcia, 2020).

Lo anterior concuerda con Quevedo y Guzmán en el año 2022 los cuales mencionan que el sector de confecciones presenta una gran exposición al riesgo biomecánico por posturas prolongadas, la repetitividad de movimientos, los diseños de los puestos de trabajo; además de que en diferentes ocasiones las mesas y sillas no son ergonómicas; además el personal que realiza las labores de planchado debe estar de pie la mayor parte de su jornada laboral, dicha postura forzada que genera una exigencia ergonómica en los colaboradores.

De acuerdo a los datos estadísticos de Fasecolda, las enfermedades laborales en el sector “industrias manufactureras” han aumentado considerablemente desde el año 2015 al 2019, se presentó un incremento de 2.311 casos, con respecto a los años anteriores al 2015 con lo cual se puede identificar el aumento de enfermedades musculoesqueléticas en ese sector empresarial, trayendo consecuencias tanto para la empresa como para el trabajador (Quevedo et al, 2022).

En relación a la empresa en la cual se enfocará nuestro proyecto llamada Cálidos S.A.S, la cual es una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir, excepto las prendas de piel, su actividad económica viene funcionando desde julio de 2016, en el momento cuenta con 20 trabajadores, de los cuales 15 son operarios de confección (manejo de diferentes máquinas de coser), 1 jefe de producción, 1 jefe de terminación, 3 operarios de terminación.

Los operarios de confección realizan las diferentes operaciones que llevan cada prenda, estas se hacen en máquinas como fileteadoras, planas, collarín, multiaguja, dos agujas, etc. Los operarios de terminación realizan funciones de pulir, hacer calidad, tiqueteo (colocar etiquetas con precio a las prendas), planchar, vaporizar.

La jornada laboral está distribuida de la siguiente manera: de lunes a viernes de 7:00 Am - 4:00 Pm, 10 minutos de desayuno y 30 minutos de almuerzo y los sábados de 7:00 Am -1:30 Pm, y 10 minutos de desayuno.

En el año 2017 se inició el proceso del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; pero este se implementó en el año 2021; como resultado de la matriz de peligros GTC-45 se encontró prioritaria la intervención de peligros valorados en nivel medio, como es el caso del riesgo biomecánico, identificado en todas las áreas operativas de la compañía; teniendo en cuenta lo anterior se realiza un proceso de identificación de la problemática desde la incidencia de sintomatología y patologías de tipo osteomuscular diagnosticadas en los

empleados, como resultado de esto es constante las incapacidades por enfermedades relacionadas con el sistema osteomuscular y por ende a un aumento de costos para la empresa.

Por lo tanto, se encontraron:

Fallas en la implementación del programa de vigilancia epidemiológico: La empresa cuenta con dicho programa para la prevención de desórdenes osteomusculares, con el apoyo de profesionales del área de Seguridad y Salud en el Trabajo, sin embargo no cuenta con el apoyo de profesionales de la salud, tales como fisioterapeutas, enfermeros o médicos enfocados en esta área, adicional a esto no se logra cobertura en las diferentes actividades programadas, por la poca participación de los trabajadores por cuestiones de volumen de trabajo.

Falta de seguimiento para la sintomatología y enfermedades osteomusculares: en diferentes ocasiones los trabajadores no reportan la presencia de sintomatología, si no que expresa sobre la situación cuando ya han asistido al médico y han sido diagnosticados, adicional a esto, no se realizan con frecuencia los seguimientos al personal para la identificación de sintomatología relacionada con trastornos musculoesqueléticos, si no que se hacen tiempo después del diagnóstico de una patología. Además, el seguimiento tardío a la sintomatología puede generar patología por trauma acumulativo, por no realizar modificaciones a las condiciones ergonómicas de sus puestos de trabajo.

Inadecuado diseño de puestos de trabajo operativos: los trabajadores operativos cuentan con mesa donde se encuentran sus implementos de trabajo, en el caso de operarios de producción cuentan con las diferentes máquinas según sus operaciones. Sin embargo, no cuentan con sillas ergonómicas, si no que utilizan sillas convencionales; este factor se puede considerar para la predisposición de patologías osteomusculares, ya que no se pueden realizar modificaciones ergonómicas con facilidad.

Al realizar la indagación en la empresa se encontró que no realizan pausas activas durante la jornada laboral, hay ausencia de ejecución de actividades de promoción y prevención, poco presupuesto destinado para adecuación de puestos de trabajo, errores en la capacidad de comunicación por parte del trabajador han sido determinantes para esta oportunidad de mejora.

Teniendo en cuenta lo anterior este estudio pretende diseñar una propuesta de intervención para mejorar el programa de vigilancia epidemiológico con el fin de disminuir el ausentismo por trastornos musculoesqueléticos en operarios de la Empresa Cálidos S.A.S en la ciudad de Cali en el año 2023-2, los resultados obtenidos de la investigación serán útiles para los diferentes profesionales de Seguridad y Salud en el Trabajo y personal de salud especialistas en Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.2 Formulación del Problema:

¿Cómo diseñar una propuesta de intervención para mejorar el programa de vigilancia epidemiológica con el fin de disminuir el ausentismo por trastornos musculoesqueléticos en operarios de la Empresa Cálidos S.A.S en la ciudad de Cali en el año 2023-2?

3. Objetivos de la Investigación

3.1 Objetivo General

Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológico para la prevención riesgo biomecánico en los operarios de la empresa Cálidos S.A.S en la ciudad Cali

3.2 Objetivos Específicos

Describir las actividades realizadas por el personal operativo de la empresa Cálidos S.A.S de la Ciudad de Cali en el año 2023-2.

Identificar la sintomatología presente mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico ajustado al personal operativo de la empresa Cálidos S.A.S de la Ciudad de Cali en el año 2023-2.

Identificar el nivel del riesgo biomecánico mediante la matriz de peligros GTC-45 presente en el área operativa de la empresa Cálidos S.A.S de la Ciudad de Cali en el año 2023-2.

Aplicar la metodología RULA, para la evaluación de carga postural en los puestos de trabajo del área operativa de la empresa Cálidos S.A.S de la Ciudad de Cali en el año 2023-2.

Crear una propuesta de intervención enfocada en riesgo biomecánico teniendo en cuenta las necesidades encontradas en los trabajadores operativos de la empresa Cálidos S.A.S de la Ciudad de Cali en el año 2023-2.

4. Justificación y Delimitación

4.1 Justificación

La presente investigación se realiza partiendo de las oportunidades de mejora que presenta el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Cálidos S.A.S ubicada en la ciudad de Cali, con el fin de realizar una intervención oportuna específicamente en el programa de vigilancia epidemiológica enfocada en los trastornos musculoesqueléticos presentes en los operarios.

Los trastornos musculoesqueléticos son uno de los principales problemas presentes en el entorno laboral, puesto que su amplia sintomatología comprende distintos segmentos corporales, limitando así la calidad de vida del personal que lo padece, afectando su productividad en su entorno laboral y su entorno individual.

Por lo general los puestos de trabajo no se encuentran diseñados acordes a las necesidades de las empresas, ya que una gran cantidad de equipos y maquinarias utilizados en el sector textil, son importados y adaptados a las necesidades laborales específicas de la empresa, ocasionando posturas inadecuadas y esfuerzos indebidos de los colaboradores. Como consecuencia de lo anterior, existe el riesgo producido por el hábito y repetición de estas posiciones indebidas y como indica Bonilla, 2019 “la falta de inducción sobre posturas adecuadas de los trabajadores y sus efectos ocasiona que a corto o largo plazo pueden desencadenar en lesiones o posibles enfermedades profesionales” (p. 2).

Los factores de riesgo en la labor desempeñada por parte de los colaboradores de la empresa Cálidos S.A.S. están asociados a síntomas musculoesqueléticos que pueden ser físicos e individuales, dentro de los factores físicos podemos encontrar: la repetitividad, fuerza y postura. Por otra parte, dentro de los factores individuales podemos encontrar: la historia clínica, edad,

sexo y género. Esto es importante ya que la prevalencia de estos síntomas aumenta a medida que las personas entran en sus años productivos (25 a 65 años), además, a los 35 años la mayoría de personas ha experimentado su primer episodio de lumbalgia (Cepeda, 2019).

La empresa Cálidos S.A.S de la ciudad de Cali, se dedica a la confección de materias primas para convertirlas en prendas textiles de alta calidad, es importante trabajar en este tipo de síntomas, ya que la industria manufacturera es una de la más afectadas por sus consecuencias, tal y como lo menciona Cepeda (2019) afirma:

Los síntomas músculo esqueléticos se presentan con una frecuencia 3-4 veces más alta en algunos sectores cuando se comparan con los datos de población general. Son ellos el sector salud, la aeronavegación, la minería, la industria procesadora de alimentos, el curtido de cueros, y la manufactura (p.4).

Es clave aclarar que esta empresa se encuentra categorizada como una empresa pequeña, que se considera como un tipo de empresa que necesita fortalecer la gestión de seguridad y salud en el trabajo, con el fin de garantizar la competitividad en el mercado al disponer de herramientas de calidad en el ámbito laboral (Muñoz, 2019).

A partir de esta intervención oportuna se espera mejorar las condiciones laborales para la población objetivo del estudio, el reconocimiento de la empresa como pionero de la zona en la implementación de programas de prevención para los colaboradores y las personas que cuenten con una relación estrecha con la población objetivo, mientras se está actuando en las patologías identificadas en los trabajadores, apoyando así la implementación de planes y programas de prevención con un alto nivel de efectividad.

Por último, mediante la identificación de los trastornos musculoesqueléticos presentes en los operarios se realizó una lista de oportunidades de mejora al interior de la empresa, lo cual

permitió mejorar el grado de responsabilidad e intervención de la empresa en los programas de promoción y prevención, aportando así a la investigación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo el sector manufacturero.

4.2 Delimitación de la Investigación:

La propuesta de intervención para mejorar el programa de vigilancia epidemiológicamente se desarrolló en las instalaciones de la empresa Cálidos S.A.S, en la ciudad de Cali, en el segundo semestre del año 2023. Por último, los recursos utilizados para el desarrollo del presente trabajo fueron financiados por parte del grupo de investigación.

4.3 Limitaciones:

Como limitaciones del proyecto se encuentra su objetivo general en donde se especifica que el proyecto se llevó a cabo hasta la fase de diseño de la propuesta de intervención de programa de vigilancia epidemiológica en la empresa Cálidos S.A.S, ya que por tiempos de ejecución se limita la implementación de esta investigación.

Por otra parte, se encuentra que para la implementación de la propuesta de investigación el factor económico el cual requerirá un nivel de inversión por parte de la empresa que debe ser programado en los presupuestos anuales.

5. Marcos de Referencia

5.1 Estado del Arte

Los trastornos musculoesqueléticos representan uno de los problemas de salud ocupacional más comunes y costosos a nivel mundial. Con las nuevas tecnologías mecanizadas se está convirtiendo en un problema relacionado al trabajo. La prevalencia de trastornos musculoesqueléticos se correlaciona linealmente con la edad y la duración del servicio y se ha convertido en la segunda enfermedad ocupacional más alta después de las enfermedades mentales ocupacionales, estos trastornos también dependen de las características de trabajo, condiciones y fuerza de trabajo. (Shuai et al, 2014)

Los operadores de máquinas de coser realizan tareas de precisión monótonas y de alta velocidad que requieren posturas articulares sostenidas y movimientos altamente repetitivos. Varios estudios han analizado la aparición de síntomas de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, según esto los trabajadores pueden experimentar un dolor lo suficientemente intenso como para interferir con una o más de sus actividades diarias. (Chan et al, 2002)

Igualmente, en la investigación de Vargas, Valencia y Moreno en el 2015 se encontró con respecto a las patologías más frecuentes que se presentan en los trabajadores del área textil en el periodo 2013 - 2014 es la lumbalgia con 156 eventos y una prevalencia del 91.7%, esto se debe a las posturas adoptadas por los mismos empleados al realizar las diferentes actividades que corresponden al área. Del mismo modo, las patologías de miembros superiores contaron con 42 eventos y una prevalencia de 24,70%, lo que indicó que hay un esfuerzo relevante para los brazos al realizar tareas específicas (Moreno, 2015).

En un estudio sobre el riesgo biomecánico en operarias de confección plantean que la gran mayoría de la población que trabajan en confecciones de ropa son de género femenino; siendo esta población la más expuesta a presentar lesiones y enfermedades musculoesqueléticas en esta industria.

Estos autores también mencionan en sus resultados que el mayor tiempo en la ejecución de sus tareas laborales son en posición sedente, teniendo en cuenta lo anterior más el tiempo laborado y especialmente el diseño del puesto de trabajo son las variables más relevantes en la aparición de síntomas musculoesqueléticos, principalmente una alta prevalencia de dolor en el cuello, hombros, espalda alta y las manos/muñecas. (Alarcon, 2020)

En un artículo se menciona que, en la ejecución de su estudio, en la Encuesta de Morbilidad Sentida los segmentos más señalados con sintomatología son: espalda, muñeca, codo y rodilla, también se relaciona la ejecución de los diferentes oficios donde se identificó que las posturas prolongadas, posturas mantenidas y la manipulación manual de cargas son una constante en dichos cargos y estas actividades pueden favorecer la sintomatología reportada por segmento corporal. (Maldonado, 2021).

De la misma forma en la guía Ergonomía en operarias de máquinas de coser de la Región de Murcia de España, se destacan las posturas forzadas adoptadas de cuello, hombro y de espalda adoptadas en los puestos de trabajo por las operarias de máquina, además de los movimientos repetitivos en brazos, manos y muñecas, las cuales en ocasiones causan patologías tales como tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel, carpiano o síndrome del canal de Guyón, síndrome cervical por tensión, bursitis (Murcia, 2020).

Por otro lado, Villegas en 2018, en su tesis de una empresa de confecciones el diagnóstico de las condiciones biomecánicas del puesto de trabajo, concluye que es importante

mejorar cada puesto de trabajo, mitigando los riesgos biomecánicos, tratando de prevenir lesiones musculoesqueléticas. (Gómez, 2019)

Un estudio realizado en el año 2021 habla del incremento del ausentismo laboral en una empresa de confecciones el cual puede ser consecuencia de enfermedades musculoesqueléticas, debido a posturas forzadas y movimientos repetitivos. En este se identificó la exposición de los trabajadores de este sector al riesgo ergonómico, y que principalmente su afectación es en miembros superiores específicamente en codo y muñeca; también se encontró que los trabajadores no realizan ninguna actividad física lo cual puede aumentar las posibilidades de que se presenten dolores o enfermedades musculoesqueléticas por obesidad, disminución de la elasticidad, mala circulación y oxigenación de los músculos y poca movilidad articular. (Builes, 2021).

En un estudio del 2020, mencionan la necesidad de implementar programas de pausas activas con mayor frecuencia en los trabajadores de confección por la exposición a posturas sostenidas, movimientos repetitivos; recomiendan capacitar y concientizar a los trabajadores en mejorar las posturas de trabajo. Además, recomiendan que la silla sea fija, sin ruedas, para que no se deslice al hacer fuerza contra los pedales del puesto de trabajo, que el asiento debe ser giratorio para evitar torsión del tronco, debe de contar con asiento y el respaldo deben ser acolchados, su altura debe de ser regulable entre 42 y 57 cm, el apoyo lumbar la altura debe ser regulable; el pedal pueda ser regulado, tanto en la altura como en la profundidad. (Alarcón, 2020)

Por otro lado, un estudio menciona la importancia de la implementación del Programa de Vigilancia Epidemiológico para riesgo Biomecánico en la empresa de confecciones, para hacer de este una herramienta integral que permita intervenir de manera preventiva los desórdenes

músculo-esquelético o lesiones por trauma acumulativo y que ayudará a tomar acciones para evitar posibles alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos. (Maldonado, 2021)

Por otra parte, es importante el diseño de un programa de intervención preventiva para desórdenes musculoesqueléticos debe basarse en las necesidades específicas de la población objetivo, como las características del trabajo, el tipo de equipo ergonómico, el ambiente. Este tipo de programas preventivos son eficientes y deben incluir la evaluación de la percepción del riesgo, programas educativos con entrenamiento postural ergonómico de habilidades preventivas y actividad física en el lugar de trabajo. (Sousa et al, 2023)

Así mismo La autora Salamanca en el año 2020 plantea la necesidad de la disposición de herramientas o elementos ergonómicos, de confort al trabajador, además menciona la importancia de la realización de pausas activas, es la práctica física de ejercicios en el ambiente laboral, la sumatoria de estos contribuyen a la salud física y mental del trabajador. (Salamanca, 2021)

Más y Poveda en el 2018 en la propuesta de investigación afirman que los trastornos músculo-esqueléticos son la causa más común de enfermedad laboral, y el coste económico a ellos asociado es enorme (2% del PIB Europeo). Sin embargo, el grado de transferencia real de la formación en prevención recibida por el trabajador al puesto de trabajo es muy bajo debido a deficiencias. (página 1). Del mismo modo, disminuir la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos conlleva disminuir la exposición del trabajador a los factores de riesgo ergonómico, la amplitud del riesgo, su duración o su frecuencia. (Mas, 2018).

Por último en la Guía de Protocolos de intervención para la prevención de Desórdenes Músculo Esqueléticos de miembro superior y de espalda en actividades de Manufactura por Positiva compañía de Seguros y la Universidad Nacional de Colombia, se planteó intervención

para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos: primaria, mediante el diseño de puestos ergonómicos; secundaria, la cual está encaminada a intervenir en la fase presintomática o silenciosa de la enfermedad y frenar su desarrollo en el periodo inicial, mediante un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno; y por último la terciaria, en esta deben de aplicarse las intervenciones correctivas, modificando los elementos de trabajo de acuerdo con la necesidad identificada.

Este texto también recomienda permitir y fomentar la participación en los programas de actividad física, desarrollar el subprograma preventivo de enfermedades, organizar ciclos de trabajo-descanso, revisar el uso de elementos de protección personal. (Luna, 2011).

5.2 Marco Teórico:

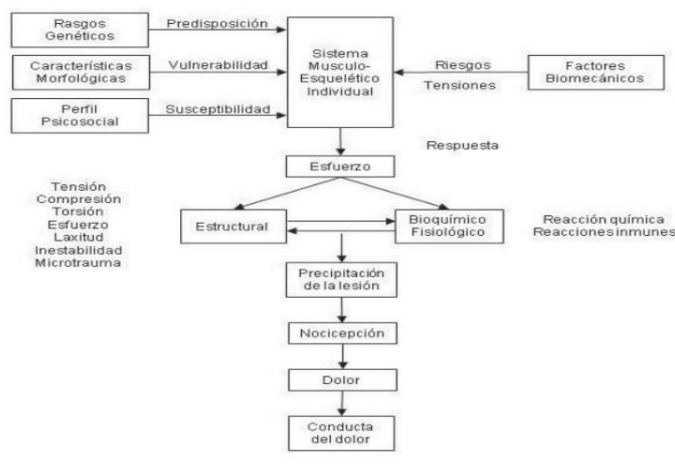
Mediante esta investigación se buscó diseñar una propuesta de intervención enfocada en mejorar el programa de vigilancia epidemiológico con el fin de disminuir el ausentismo por trastornos musculoesqueléticos.

Trastornos Musculoesqueléticos.

Los elementos teóricos que apoyan la propuesta de investigación se explican en la Figura 1.

Figura 1.

Teoría de interacción multivariada de Kumar (2001)



Fuente: Kumar (2001) (Gómez, 2015)

Mediante esta figura se muestra el planteamiento de Kumar sobre los trastornos musculoesqueléticos del individuo, el cual parte desde el sistema musculoesquelético, donde relaciona los factores biomecánicos, rasgos genéticos, características morfológicas y psicosociales, presentado como respuesta del esfuerzo una predisposición a la lesión, a la presencia del dolor, y de la fatiga, causadas por un desequilibrio entre la interacción de los factores anteriormente mencionados.

Dentro de los modelos teóricos que explican la generación de los TME se encuentra la teoría de interacción multivariada propuesta por Kumar en el año 2001, este modelo afirma que la problemática del sistema musculoesquelético de la persona es de origen multifactorial, y que el mismo se ve afectado por factores genéticos, morfológicos, psicosociales (característicos de la persona) y biomecánicos (relacionados con la demanda del trabajo), aunque se cree que las lesiones musculoesqueléticas ocupacionales son biomecánicas por naturaleza. De esta forma, en la medida que el esfuerzo sobre el sistema musculoesquelético supere sus capacidades

funcionales y estructurales, existe la probabilidad de que se genere fatiga (alteración funcional) o una lesión (alteración estructural). (Gómez, 2015, p. 93).

Agrega el autor que dentro de cada una de esas categorías existen muchas variables que potencian y pueden precipitar una lesión musculoesquelética, por lo que su agrupación y combinación es extensa; de esta forma, hay muchas maneras en que puede desencadenarse la lesión. Sin embargo, la interacción entre las variables y la medida en que ellas se han acentuado en un individuo dado, determina el resultado final. (Gómez, 2015, p. 93).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una consecuencia directa de movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, posturas prolongadas, posiciones estáticas, posturas incómodas, etc. Los TME afectan principalmente a las partes blandas del aparato locomotor, los TME demandan un mayor tiempo de recuperación y son causantes de cuantiosos días de trabajo perdidos (Nabi et al.,2021,).

En el Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales se mencionan los trastornos musculoesqueléticos, estos son las manifestaciones de que las exigencias han superado a las capacidades o las limitaciones de los trabajadores, estos son una preocupación en muchas partes del mundo, ya que afectan a la actividad laboral. (Llorca et al, 2016, p. 96)

Las lesiones y enfermedades originadas en el trabajo, son resultado de la existencia de múltiples riesgos y exigencias, los cuales pueden dar origen a enfermedades. Entre los principales riesgos se encuentran los que han sido considerados típicos de la fábrica: físicos, químicos, mecánicos y biológicos. Del mismo modo esos factores de riesgo que causan los trastornos musculoesqueléticos son bien conocidos, en particular los relativos a la organización del trabajo, los factores psicosociales, al trabajo repetitivo, el esfuerzo físico y las posturas forzadas. (Pantoja et al, 2014)

Según el British Health and Safety Environment HSE, “los trastornos musculoesqueléticos contribuyen a alrededor del 37 % de los riesgos laborales registrados. El costo anual del tratamiento de los TME se estima en alrededor de \$171,7 millones en los países industrializados” (Ogedengbe et al, 2023, p.1336)

Los trastornos musculoesqueléticos son una preocupación importante entre los diferentes trabajadores industriales en todo el mundo, se han identificado una alta tasa de molestias musculoesqueléticas que afectan el cuello, la espalda, las manos, los hombros y las extremidades inferiores de los operadores de máquinas de coser. Estas molestias se deben a diversos factores de riesgo como movimientos repetitivos, posturas no neutras prolongadas en posiciones sentadas, trabajo monótono y puestos de trabajo mal diseñados. (Habib et al, 2015, p.338)

En la industria textil iraní, los trastornos musculoesqueléticos son considerados un problema altamente prevalente, se observan tareas con movimientos repetitivos, actividad por encima de cabeza y hombro, manejo de cargas pesadas, entre otros: lo que ocasiona en los trabajadores dolor en hombro, cuello, manos, como también las áreas lumbar y torácica. (Shahbazi et al., 2020).

Los trastornos músculo-esqueléticos son algunos de los problemas más importantes de salud en el trabajo y causa de ausentismo laboral en la Unión Europea y países de América Latina con repercusiones económicas relevantes en el trabajador, la empresa, las instituciones de salud y el producto interno bruto. Son consecuencia de la sobrecarga muscular en actividades laborales por posturas, fuerza y movimientos repetitivos con intensidad, frecuencia y duración; es relevante identificarlos con métodos ergonómicos predictivos que permitan implementar acciones para prevenir las consecuencias mencionadas (Grefa et al, 2022.)

En el segundo informe de enfermedad profesional en Colombia, la enfermedad con mayor prevalencia en los trabajadores es la del síndrome del conducto carpiano y en el segundo lugar el lumbago; esta guía menciona que el fenómeno más sobresaliente consiste en el incremento constante de los desórdenes musculoesqueléticos de origen ocupacional los cuales afectan principalmente miembro superior y columna lumbosacra.

Teniendo en cuenta esto es importante el Sistema de Vigilancia Epidemiológica ya que este describe la prevalencia e incidencia de las enfermedades, se tiene en cuenta si estas disminuyen o aumentan, también permite un seguimiento al personal de la empresa, considerando sus factores, sintomatología, en relación a los trastornos musculoesqueléticos (Gutiérrez et al 2014).

Del mismo modo es importante definir aquellos conceptos claves de la investigación, por lo cual se identifican los siguientes:

Factor de Riesgo.

“Cualquier característica ambiental o endógena que antecede al comienzo de la enfermedad y/o se halla asociada con el deterioro de la enfermedad.” (García, 1998, p.586)

Otra definición es un atributo de una situación que aumenta la probabilidad de que un trabajador expuesto desarrolle una determinada enfermedad o trastorno. (Warren et al, 2004)

En general, existe una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos de codo/ antebrazo y mano/muñeca entre los operadores de máquinas de coser en el área de estudio.

Las variables independientes como el salario mensual, los años de servicio, las actividades físicas, la situación laboral y los métodos de pago tuvieron una asociación estadísticamente significativa con la aparición de trastornos musculoesqueléticos de codo/antebrazo y mano/muñeca relacionados con el trabajo. (Kebede et al, 2014, p. 7)

Para la valoración de esos factores de riesgo es importante utilizar la Guía Técnica Colombiana GTC 45.

Guía Técnica Colombiana GTC 45

La GTC 45, es la guía para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud de los trabajadores, que establece las directrices para identificar peligros y valorar los riesgos de seguridad y salud ocupacional; esta identificación, se hace a partir del Panorama de Factores de Riesgo, donde se debe hacer un reconocimiento de los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores en una empresa, determinando los efectos que pueden ocasionar a la salud de los trabajadores y la estructura organizacional y productiva de la empresa. El objetivo de identificar peligros y evaluar riesgos es comprender los riesgos vinculados a la actividad laboral con el fin de establecer los controles necesarios y asegurar que el riesgo sea aceptable. Esta evaluación ayuda a determinar las medidas de control adecuadas. (Díaz et al, 2013)

Las actividades necesarias para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos establecidos en la Guía Técnica Colombiana 45, son: a) definir el instrumento para recopilar la información utilizando la matriz de riesgo; b) clasificar los procesos, actividades y las tareas; c) identificar los peligros, a través de la descripción, clasificación y efectos posibles en cuanto a la salud y la seguridad; d) identificar los controles existentes de acuerdo con la aceptabilidad del mismo y el nivel de riesgo; e) valorar el riesgo de acuerdo con los criterios de suficiencia, existencia y aceptabilidad, determinando el nivel de riesgo (nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia), donde el nivel de probabilidad equivale al nivel de deficiencia (muy alto, alto, medio, bajo) por el nivel de exposición (continua, frecuente, ocasional o esporádica); f)

elaborar el plan de acción para mejorar los controles existentes; g) definir criterios para establecer controles de acuerdo con el número de trabajadores, la peor consecuencia y los requisitos legales; h) establecer medidas de intervención tales como eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos o utilización de equipos / elementos de protección personal; i) revisar la conveniencia del plan de acción; j) mantener y actualizar los controles periódicamente de acuerdo con los criterios de eficacia y suficiencia, necesidad de responder a nuevos peligros y a cambios; y k) documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos en el plan de acción. (Díaz et al, 2013, pp. 76-77).

Ya que existen varios factores de riesgo, uno de los que es necesario para la identificación de desórdenes osteomusculares es el factor de riesgo biomecánico; esta metodología evalúa los riesgos: físico, mecánico, biomecánico, biológico, químico, locativo, seguridad, naturales. Para el caso de este estudio sólo profundizaremos en el riesgo biomecánico (Díaz et al, 2013)

Figura 2.

Matriz de riesgo - GTC 45.

MATRIZ DE RIESGOS - GTC 45																				
PROCESO	ZONA/ LUGAR	ACTIVIDAD	TAREA	RUTINARIO (Si o No)	PELIGROS		EFECTOS POSIBLES	CONTROL EXISTENTE			EVALUACION DEL RIESGO			Valoración del riesgo	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES	MEDIDAS DE INTERVENCION				
					DESCRIPCION	CLASIFICACION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD			INTERPRETACION NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO

Fuente: (U.M.N.G, 2023)

Ergonomía.

El objetivo de la ergonomía es la prevención de daños para la salud considerando ésta en sus tres dimensiones, física, mental y social, siguiendo la definición dada por la OMS.

(Guillen,2006)

La ergonomía es la disciplina que investiga cómo ajustar la interacción entre el ser humano y su entorno, según la definición oficial adoptada por el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en agosto de 2000. (Guillen,2006)

Para promover el más alto grado de bienestar físico, mental y social del trabajador se debe: evitar el desmejoramiento de la salud del trabajador por las condiciones de trabajo, proteger a los trabajadores de los riesgos resultantes de los agentes nocivos, mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo. La gran mayoría de los factores de riesgo son introducidos en las actividades laborales sin estudios previos de su efecto en la salud. (Guillen, 2006, sección de prevención salud ocupacional).

La ergonomía busca ajustar y personalizar los sistemas de trabajo de acuerdo con las capacidades individuales de los operarios. Su objetivo es prevenir posibles problemas de salud derivados de una carga laboral excesiva o insuficiente. En consecuencia, se promueve la seguridad y salud de los trabajadores, mejorando la funcionalidad, productividad, eficacia, calidad y confiabilidad del sistema laboral. (Llorca et al, 2016, p.17)

La operación de la máquina de coser es una profesión altamente repetitiva y de precisión que necesita que el empleador se incline hacia adelante para ver el punto de operación, al mismo tiempo que usa sus manos para manejar la alimentación de la tela a la aguja y operar continuamente el pie y el pedal de la rodilla. Las máquinas de coser, como cualquier otra

maquinaria, no causan efectos adversos para el operador cuando se usan adecuadamente; sin embargo, si las máquinas utilizadas no coinciden con el operador, pueden contribuir a problemas de salud importantes. (Biadgo et al, 2018,)

Factor de Riesgo Biomecánico.

Los factores de riesgo más importantes a los que se encuentran expuestos los trabajadores son las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas y la realización de fuerzas importantes. De esta forma, cualquier contexto de trabajo en que se evidencie uno o varios de estos factores constituirán trabajos con gran potencial para desarrollar o agravar trastornos musculoesqueléticos en sus trabajadores. (Márquez et al, 2015, p.172).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente la consecuencia de esos factores de riesgo biomecánico conducen a lo que hoy se conoce como los trastornos musculoesqueléticos (TME) que se caracterizan por lesiones en músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, huesos, nervios y el sistema de circulación sanguínea que pueden causar desequilibrios funcionales, influyendo en afecciones degenerativas e inflamatorias que pueden afectar una amplia gama de estructuras y provocar dolor agudo o crónico, disminución de la movilidad y deterioro de la participación social. Estos trastornos pueden reducir aún más la calidad de vida de los trabajadores y dañar su salud física y mental. (Soares et al, 2020, p.416)

Los síntomas principales son el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y limitación funcional de la parte afectada, dificultando o impidiendo la realización de algunos movimientos. En la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal ya que suelen ser varios los factores que contribuyen a la aparición de trastornos musculoesqueléticos. (Paredes et al, 2018, p.163)

Factores de Riesgos Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos.

Son aquellos factores que, debido a una alta exposición pueden ser de origen orgánico, físico, psicológico o social, son causantes del surgimiento de trastorno musculoesquelético. De modo histórico, la fuerza, postura, repetitividad e insuficiente reposo fueron catalogados como los factores de riesgo más comunes. (Ortiz et al, 2022, p.145).

También se encuentran cuatro factores principales asociados que causaron dolor de cuello en los trabajadores de las fábricas de ropa de los operadores de máquinas de coser en la parte norte de Etiopía. Eran trabajos muy repetitivos, posturas estáticas, trabajar más de ocho horas por día y trabajo continuo sin descanso. Los trabajadores que trabajan más de 8 horas tenían 6,5 veces más posibilidades de tener dolor de cuello que los que trabajan las horas normales del día. Los operadores de máquinas de coser que trabajaban sentados durante mucho tiempo (en la misma posición durante más de dos horas) tenían 4,5 veces más probabilidades de desarrollar dolor de cuello que aquellos que no estaban sentados por mucho tiempo. (Biadgo et al,2018)

En el reconocimiento de la sintomatología presente se evaluará en base a El Cuestionario Musculoesquelético Nórdico (NMQ)

Cuestionario Musculoesquelético Nórdico (NMQ).

Este comprende un mapa corporal que describe nueve sitios funcionales que revelan las extremidades superiores, las extremidades inferiores, la parte superior de la espalda y la parte inferior de la espalda de ambos lados. Incorpora preguntas sobre los síntomas sentidos por las personas en los últimos 12 meses y los últimos siete días, junto con las limitaciones en los niveles de actividad en los últimos 12 meses. Las respuestas a estas preguntas están documentadas. NMQ se puede administrar mediante un método de conversación o se puede auto administrar. (Kakaraparthi et al, 2023, p.2)

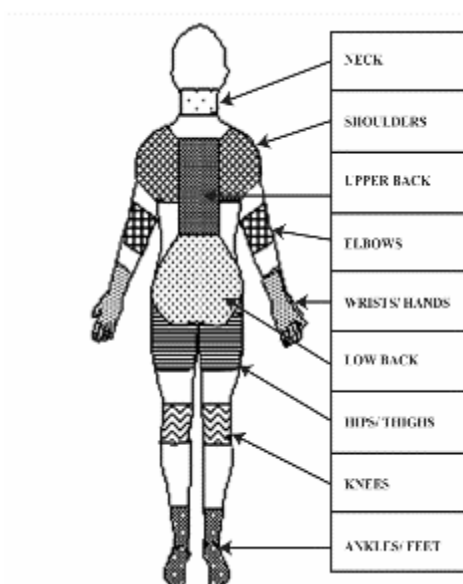
Este instrumento se desarrolló originalmente para estudiar la prevalencia y el impacto de los síntomas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. El cuestionario nórdico, mide la prevalencia puntual, de 12 meses y de por vida de los síntomas musculoesqueléticos, también mide la gravedad de los síntomas evaluando el impacto del trastorno en el trabajo y las actividades de ocio, también se utilizan para estimar la gravedad de los síntomas. Finalmente, el cuestionario nórdico, es fácil de usar, diseñado para obtener una amplia información sobre los síntomas musculoesqueléticos en nueve regiones del cuerpo en un corto período de tiempo. (Legault et al, 2014, p.1)

El Cuestionario Nórdico Estandarizado general como instrumento de detección que constaba de solo tres preguntas sobre el dolor musculoesquelético que se utilizó ampliamente en ausencia de cualquier otra herramienta de evaluación rigurosamente confiable. La herramienta NMQ-E utilizada en este estudio ha sido adaptada de Dawson et al. que recopila información confiable sobre el punto, la prevalencia de 12 meses y de por vida, y las consecuencias de los síntomas musculoesqueléticos en nueve regiones del cuerpo. NMQ-E tiene un diseño conveniente de una página que se puede completar en aproximadamente 10 a 15 minutos. En total, el NMQ-E constaba de 11 preguntas realizadas en referencia a 9 regiones del cuerpo, lo que equivale a 99 elementos de datos generados por la herramienta. A excepción de los datos de edad, todas las opciones de respuesta son dicotómicas (sí/no). 63 ítems de elección forzada que identifican áreas del cuerpo que experimentan problemas musculoesqueléticos. La finalización es asistida por un mapa corporal para indicar nueve sitios de síntomas: cuello, hombros, parte superior de la espalda, codos, muñecas/manos, parte inferior de la espalda, caderas/muslos, rodillas y tobillos/pies. Se preguntó a los encuestados si habían tenido algún problema musculoesquelético 1) alguna vez 2) duración del dolor 3) hospitalización debido al dolor 4)

cambio de trabajo o funciones debido al dolor 5) en los últimos 12 meses 6) el mes pasado y 7) hoy que obstaculiza actividad habitual 36 preguntas de elección forzada obtienen 1) impacto funcional en el hogar y el trabajo 2) evaluación por un profesional de la salud 3) Medicamentos tomados y 4) tomado licencia por enfermedad durante los últimos 12 meses. (Hossain, 2018,p.9).

Figura 3.

Regiones del cuerpo utilizadas en el Cuestionario Nórdico



Fuente: (Hossain et al, 2018)

Para la evaluación de los desórdenes músculo esqueléticos por la exposición a factores de riesgo biomecánico existen diferentes metodologías; para el caso de la presente investigación se encontró pertinente la aplicación de la metodología de RULA.

RULA

En 1993, se publicó este método. Su nombre corresponde a las siglas en inglés de Rapid Upper Limb Assessment (evaluación rápida de la extremidad superior) (McAtamney y Corlett, 1993).

Este método fue desarrollado para investigar la exposición individual de los trabajadores a factores de riesgo asociados con trastornos del miembro superior relacionados con el trabajo. Durante su desarrollo, el método fue aplicado a puestos del sector de confección, cajas de supermercados, tareas con microscopio, operaciones de la industria del automóvil y en una variedad de tareas de fabricación donde podían estar presentes factores de riesgo asociados con trastornos musculoesqueléticos del miembro superior. (Llorca et al, 2016, p.99)

La valoración de la postura comienza observando al operador durante varios ciclos de trabajo con el fin de seleccionar las tareas y posturas a valorar. La selección puede hacerse en función, bien de la postura mantenida más tiempo en el ciclo de trabajo, o bien donde tengan lugar las cargas más elevadas. (Llorca et al, 2016, p.99)

Cuando se utiliza el método RULA, sólo se valora el lado derecho o el izquierdo, después de observar al operador puede resultar obvio que sólo un brazo sufre la carga; sin embargo, si existieran dudas, el observador debería valorar ambos lados. (Llorca et al, 2016, p.99)

Este método evalúa la exposición de los siguientes factores de riesgo: número de movimientos, trabajo estático muscular, fuerza aplicada, posturas de trabajo determinadas por los equipos y el mobiliario, tiempo de trabajo sin pausa. (Llorca et al, 2016, p.99)

RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado Nivel de Actuación. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas,

muñecas, brazos, tronco) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. (Mas,2015, párrafo 9)

Figura 4:

Grupos de miembros en la metodología de Rula



Fuente: (Mas et al, 2015)

Hay cuatro aplicaciones principales de RULA:

1. Medición del riesgo musculoesquelético; generalmente como parte de una mejora más amplia del aspecto ergonómico.
2. Comparación de la carga musculoesquelética, entre el diseño original del puesto de trabajo con el modificado.
3. Evaluar los resultados, como la productividad o la idoneidad del uso del equipo.
4. Capacitar a los trabajadores sobre las cargas musculoesqueléticas debido a las diferencias en la postura de trabajo.

Para obtener una puntuación total, las puntuaciones obtenidas para las posturas corporales de los grupos A y B se combinan en la tabla consultando la hoja de trabajo RULA. (Erliana et al, 2019)

A continuación, presentamos el formato utilizado para la aplicación de la metodología de Rula.

Figura 5:

Hoja de campo de la metodología de Rula

La imagen muestra una hoja de campo de la metodología de RULA, organizada en secciones:

- A. Atributos de brazos, antebrazgos y muñecas:** Incluye instrucciones y una tabla de puntuación (Tabla A) para evaluar la postura de los brazos y muñecas.
- B. Atributos de cuello, mano y muñeca:** Incluye instrucciones y una tabla de puntuación (Tabla B) para evaluar la postura del cuello, mano y muñeca.
- Tabla A:** Tabla de puntuación para la postura de los brazos y muñecas, con columnas para 'Brazos', 'Antebrazgos', 'Muñecas' y 'Cabeza', y filas para 'Nivel', 'Grado', 'Frecuencia', 'Postura', 'Fuerza', 'Movimiento'.
- Tabla B:** Tabla de puntuación para la postura del cuello, mano y muñeca, con columnas para 'Cabeza', 'Cuello', 'Mano', 'Muñeca' y 'Pulgar', y filas para 'Nivel', 'Grado', 'Frecuencia', 'Postura', 'Fuerza', 'Movimiento'.
- Formulario de registro:** Un formulario con campos para registrar los datos de cada observación, incluyendo una columna para el 'Resultado' y una para el 'Comentario'.

Fuente: (Rula- McAtamney 1993)

En relación a el nivel de actuación RULA determina que este debe ser proporcional a la puntuación obtenida:

Figura 6:*Nivel de actuación de la metodología de Rula*

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: (Mas, 2015)

Sistemas de Vigilancia Epidemiológica.

Los sistemas de vigilancia epidemiológica tienen por objeto la recogida sistemática de información sobre problemas específicos de salud en poblaciones, su procesamiento y análisis, y su oportuna utilización por quienes deben tomar decisiones de intervención para la prevención y control de los riesgos o daños correspondientes de la salud pública. (Leal et al, 2005).

Otro autor menciona que “La vigilancia epidemiológica, también es definida como la recopilación de información para tomar acciones, es la base de los programas de control”. (Pujol et al, 2013).

Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos.

En la industria textil, los trabajadores están expuestos a posturas incómodas, labores repetitivas y constante manejo de materiales; para evitar los factores de riesgo asociados a los trastornos musculoesqueléticos, se sugiere implementar un ambiente adecuado para el descanso, como también realizar capacitaciones que fomenten la seguridad en el trabajo (Hossain et al.,2018).

Es relevante la participación de la organización para favorecer las condiciones de los puestos de trabajo, ya que es un elemento crítico en el proceso de organización para mejorar la motivación/satisfacción laboral de los trabajadores. (Kebede et al, 2014)

A través de este trabajo se presenta una propuesta de intervención enfocada en mejorar el programa de vigilancia epidemiológico con la finalidad de disminuir el ausentismo por trastornos musculoesqueléticos en operarios de la empresa Cálidos S.A.S en la ciudad de Cali en el año 2023-2; para la realización de este se tendrá en cuenta la evaluación de la población mediante diferentes cuestionarios y metodologías mencionados anteriormente.

5.3. Marco Legal:

Normativa Aplicable al Estudio.

Constitución Política de Colombia 1993: Artículo 53, artículo 25, Derecho fundamental al trabajo, la salud, derecho social colectivo del trabajo y mecanismos de protección (Constitución Política de Colombia, Art. 53, Art. 25, 1993).

Ley 9 de 1979: TITULO IV. ARTÍCULO 155. Este título de la presente Ley establece las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana. (Ley 9, Art. 155, 1979).

Ley 100 de 1993: ARTÍCULO 1o. SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL. El sistema de seguridad social integral tiene por objeto garantizar los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana, mediante la protección de las contingencias que la afecten. El sistema comprende las

obligaciones del Estado y la sociedad, las instituciones y los recursos destinados a garantizar la cobertura de las prestaciones de carácter económico, de salud y servicios complementarios, materia de esta Ley, u otras que se incorporen normativamente en el futuro. (Ley 100, Art. 1, 1993).

Ley 776 de 2002: ARTÍCULO 1o. DERECHO A LAS PRESTACIONES. Todo afiliado al Sistema General de Riesgos Profesionales que, en los términos de la presente ley o del Decreto-ley 1295 de 1994, sufra un accidente de trabajo o una enfermedad profesional, o como consecuencia de ellos se incapacite, se invalide o muera, tendrá derecho a que este Sistema General le preste los servicios asistenciales y le reconozca las prestaciones económicas a los que se refieren el Decreto-ley 1295 de 1994 y la presente ley. (Ley 776, Art. 1, 2002).

Ley 1562 de 2012: La presente ley se encarga de regular el sistema de riesgos laborales y la organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales, dichas normas se encargan de establecer la obligación tanto para el sector público como para el privado de establecer normas y procedimientos para la prevención y atención de los efectos de las enfermedades y accidentes con ocasión del trabajo que desarrollan. (Ley 1562, 1572)

Decreto 1295 de 1994: ARTÍCULO 2o. OBJETIVOS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES. El Sistema General de Riesgos Profesionales tiene los siguientes objetivos:

a. Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que puedan afectar la salud individual o colectiva en los

lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.

b. Fijar las prestaciones de atención de la salud de los trabajadores y las prestaciones económicas por incapacidad temporal a que haya lugar frente a las contingencias de accidente de trabajo y enfermedad profesional.

c. Reconocer y pagar a los afiliados las prestaciones económicas por incapacidad permanente parcial o invalidez, que se deriven de las contingencias de accidente de trabajo o enfermedad profesional y muerte de origen profesional.

d. Fortalecer las actividades tendientes a establecer el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales y el control de los agentes de riesgos ocupacionales.

(Decreto 1295, Art. 2, 1994)

Decreto 1772 de 1994: ARTÍCULO 1o. El presente Decreto se aplica a todos los afiliados al Sistema General de Riesgos Profesionales, organizado por el Decreto 1295 de 1994.

(Decreto 1772, Art. 1, 1994)

Decreto 723 de 2013: ARTÍCULO 1o. El presente decreto tiene por objeto establecer reglas para llevar a cabo la afiliación, cobertura y el pago de aportes en el Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas, tales como contratos civiles, comerciales o administrativos y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo. (Decreto 723, Art. 1, 2013)

Decreto 1443 de 2014: ARTÍCULO 1o. El presente decreto tiene por objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión. (Decreto 1443, Art. 1, 2014)

Decreto 1477 de 2014: ARTÍCULO 1o. El presente decreto tiene por objeto expedir la Tabla de Enfermedades Laborales, que tendrá doble entrada: i) agentes de riesgo, para facilitar la prevención de enfermedades en las actividades laborales, y ii) grupos de enfermedades, para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados. (Decreto 1477, Art. 1, 2014)

Decreto 1072 de 2015: LIBRO 1, PARTE 1, TÍTULO 1. ARTÍCULO 1.1.1.1. El Ministerio del Trabajo es la cabeza del Sector del Trabajo. Son objetivos del Ministerio del Trabajo la formulación y adopción de las políticas, planes generales, programas y proyectos para el trabajo, el respeto por los derechos fundamentales, las garantías de los trabajadores, el fortalecimiento, promoción y protección de las actividades de la economía solidaria y el trabajo decente, a través un sistema efectivo de vigilancia, información, registro, inspección y control; así como del entendimiento y diálogo social para el buen desarrollo de las relaciones laborales. El Ministerio de Trabajo fomenta políticas y estrategias para la generación de empleo estable, la formalización laboral, la protección a los desempleados, la formación de los trabajadores, la movilidad laboral, las pensiones y otras prestaciones. (Decreto 1072, Art. 1.1.1.1, 2015)

Decreto 472 de 2015. ARTÍCULO 1o. OBJETO. El presente decreto tiene por objeto establecer los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, señalar las garantías mínimas que se deben respetar para garantizar el derecho fundamental al debido proceso a los sujetos objeto de investigación administrativa, así como establecer normas para ordenar la clausura del lugar de trabajo y la paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas por inobservancia de la normativa de prevención de riesgos laborales, cuando existan condiciones que pongan en peligro la vida, la integridad y la seguridad personal de las y los trabajadores. (Decreto 472, Art.1, 2015)

Código Sustantivo del Trabajo: ARTÍCULO 1o. OBJETO. La finalidad primordial de este Código es la de lograr la justicia en las relaciones que surgen entre empleadores y trabajadores, dentro de un espíritu de coordinación económica y equilibrio social. (Código sustantivo del trabajo, Art.1, 1950)

Resolución 2400 de 1979: ARTÍCULO 1o. Las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad reglamentadas en la presente Resolución, se aplican a todos los establecimientos de trabajo, sin perjuicio de las reglamentaciones especiales que se dicten para cada centro de trabajo en particular, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, para lograr las mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades.(Resolución 2400, Art.1 , 1979)

Resolución 2844 del año 2007: ARTÍCULO 1o. OBJETO. La presente resolución tiene por objeto adoptar las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para:

- a) Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo;
- b) Desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain);
- c) Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo;
- d) Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis);
- e) Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo.

(Resolución 2844, Art.1 , 2007)

Resolución 0312 de 2019: ARTÍCULO 1o. OBJETO. La presente resolución tiene por objeto establecer los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para las personas naturales y jurídicas señaladas en el artículo 2o de este Acto Administrativo.

Los presentes Estándares Mínimos corresponden al conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento de los empleadores y contratantes, mediante los cuales se establecen, verifican y controlan las condiciones básicas de capacidad técnico-administrativa y de suficiencia patrimonial y financiera indispensables para el funcionamiento, ejercicio y desarrollo de actividades en el Sistema de Gestión de SST.

(Resolución 0312, Art.1 , 2019)

Normas Técnicas

NTC 5655: PRINCIPIOS ERGONÓMICOS EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE TRABAJO: Esta norma establece los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes. En ella se describe una aproximación integrada al diseño de estos sistemas, en el que se contempla la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad, atendiendo con igual importancia, los requisitos humanos, sociales y técnicos, durante el proceso de diseño. (ICONTEC, 2018)

NTC 5693-2: ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 2: EMPUJAR Y HALAR.: presenta los límites recomendados para empujar y halar con todo el cuerpo. Ofrece orientación sobre la evaluación de factores de riesgo que se consideran importantes en el empujar y halar manualmente, permitiendo la evaluación de los riesgos para la salud. (ICONTEC, 2009)

NTC 5723-2009: ERGONOMÍA. EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS: La presente norma establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas en el lugar de trabajo. Esta norma suministra información a quienes están involucrados en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, tareas y productos para el trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular. (ICONTEC, 2009)

GTC 256:2015: DIRECTRICES DE ERGONOMÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CARGAS DE TRABAJO MÚSCULO ESQUELÉTICAS: esta guía brinda información y

directrices para utilizar apropiadamente diferentes normas de ergonomía acerca de factores relacionados con cargas de trabajo músculo esqueléticas (CTME), y ayudar a reducir u optimizar de una manera eficaz y eficiente las CTME en el lugar de trabajo y en actividades diferentes de las laborales. (ICONTEC, 2015)

NTC 3955: ERGONOMÍA. DEFINICIONES Y CONCEPTOS ERGONÓMICOS:

este documento presenta conceptos básicos para aplicar la terminología de la ergonomía; intenta promover el empleo de una terminología común entre expertos y usuarios, tanto en el ámbito de la ergonomía como en el ámbito general. (ICONTEC, 2016)

6. Marco Metodológico

6.1. Paradigma

El presente proyecto se basa en un paradigma empírico- analítico positivista, puesto que según el autor Herrera Rodríguez (2018) el cual menciona que el método busca “explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías y leyes para regular los fenómenos; identificar causas reales, temporalmente precedentes o simultáneas”. Por lo cual mediante este se puede identificar información general por medio de instrumentos que pueden ser cuantificables como el método Rula; por otro lado permite hacer una recopilación y análisis estructurados de los riesgos y peligros biomecánicos existentes en la empresa, adicionalmente se pueden revisar las estadísticas de la sintomatología y las condiciones de los puestos de trabajo que generan enfermedades osteomusculares y finalmente se tabulan y grafican los resultados del método aplicado a los trabajadores de la compañía, con el propósito de establecer una propuesta que permita disminuir la frecuencia de ausentismo por trastornos musculoesqueléticos.

6.2. Diseño

El diseño establecido para la presente investigación es cuantitativo puesto que la información recolectada se enfoca en la recolección de datos a través de un cuestionario y análisis de datos existentes, así como lo menciona Babativa Novoa (2017) “ este tipo de investigación permite realizar proyecciones, generalizaciones o relaciones en una población o entre poblaciones a través de inferencias estadísticas establecidas en una muestra.”, busca cuantificar el problema y entender en qué medida se encuentra generalizado; posteriormente se analizarán estos datos utilizando técnicas estadísticas para obtener resultados cuantitativos.

6.3. Tipo de Investigación

El método del presente proyecto de investigación es descriptivo el cual, según el autor Alban Guevara et al (2020) afirman que “la investigación descriptiva se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad”, por lo cual se pretende describir una realidad en la empresa Cálidos que es el ausentismo laboral por desórdenes musculoesqueléticos además este método al ser univariado se deben considerar los factores que se encuentran alrededor de la misma, partiendo del análisis e información propia de la empresa y de los trabajadores en este estudio.

6.4. Fases del Estudio

FASE 1: Identificar el nivel de riesgo de los peligros biomecánicos presentes en las áreas operativas de la empresa Cálidos S.A.S.

Se realizó la identificación de los niveles de riesgo de todos los peligros biomecánicos, mediante la revisión de la matriz de peligros y riesgos existente en la empresa, teniendo en cuenta los riesgos valorados en niveles medio y alto, se procedió a establecer un orden prioritario de intervención de las áreas y puestos de trabajo, para establecer mecanismos de control y actividades pertinentes para la elaboración de la propuesta de intervención.

FASE 2: Analizar la base de datos de ausentismo por enfermedad de origen común o laboral y por accidentes laborales con diagnósticos de tipo osteomuscular en trabajadores de la empresa Cálidos S.A. Se solicitó a la compañía, la base de datos de ausentismo del año 2022-2023, donde se tuvo en cuenta factores como (enfermedad general, laboral o accidente laboral y el número de días perdidos por cada evento), y se identificó las patologías o eventos con diagnósticos de tipo osteomuscular más frecuentes y la severidad de cada uno de los diagnósticos.

FASE 3: Determinar las condiciones de sintomatología osteomuscular en los trabajadores operativos por medio de la aplicación del Cuestionario Nórdico Modificado, esta se realizó mediante documento físico a todos los trabajadores operativos, con el propósito de establecer las condiciones en las que se encuentran actualmente en materia de sintomatología o diagnóstico del sistema osteomuscular. Posteriormente se analizó los resultados de esta de manera estadística para elaborar un diagnóstico final y proporcionar un insumo para el desarrollo de la propuesta de intervención.

FASE 4: Se aplicó el instrumento de RULA, para evaluar la postura, específicamente la carga postural de los trabajadores operativos de la empresa Cálidos S.A.S; posteriormente se analizó los resultados de estos, se realizó un análisis y por último se brindó recomendaciones.

FASE 5: Diseñar las estrategias de intervención enfocadas en los riesgos biomecánicos identificados y en las condiciones de salud del sistema musculoesquelético de los trabajadores de la empresa Cálidos S.A.S. Este paso se ejecutó después de obtener y analizar las condiciones de salud de los trabajadores operativos, luego se procedió a elaborar el producto final que contiene las estrategias de intervención enfocadas en los riesgos biomecánicos identificados y en los diagnósticos de tipo osteomuscular más frecuentes.

6.5 Población y Muestra:

La población del estudio es el personal operativo de la empresa Cálidos S.A.S, se tomó a la población que cumplió con los criterios de inclusión y de exclusión.

El muestreo es probabilístico ya que mediante este método se eligió los participantes del estudio de manera aleatoria considerando que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, dentro de las ventajas de este, es que toda la población tiene la misma posibilidad de ser escogida

y reduce el sesgo ya que no hay una directa participación en la elección de la población por parte del investigador (Ortega, 2023).

Criterios de Inclusión:

Personal de más de 4 meses de antigüedad en la empresa Cálidos S.A.S.

Personal que no cuente con contrato en otra empresa.

Personal que labore más de 6 horas diarias en la empresa Cálidos S.A.S.

Criterios de Exclusión:

Personal que no haga parte del SVE (Sistema de Vigilancia Epidemiológico de Riesgo Biomecánico) de la empresa Cálidos S.A.S.

6.6 Materiales e Instrumentos

Instrumentos.

Instrumento 1: La GTC-45 sirvió como soporte para identificar los principales riesgos de tipo biomecánico presentes en el área operativa de la empresa Cálidos S.A.S; información la cual servirá de guía para identificar las tareas con mayor nivel del riesgo.

Instrumento 2: Base de datos de la empresa de ausentismo por enfermedades de origen común o laboral y por accidentes laborales con diagnósticos de tipo osteomuscular, el cual fue analizado para determinar cuáles son las enfermedades de mayor incidencia y prevalencia en el personal operativo de la empresa Cálidos S.A.S y posteriormente se realizó su análisis y correlación.

Instrumento 3: Se utilizó el Cuestionario Nórdico Modificado, donde se le hizo modificaciones para recolectar información acerca de la sintomatología osteomuscular, para aplicar en los trabajadores seleccionados, la cual se realizó mediante un documento en físico, que constó de tres partes principales: la primera parte solicitó información general del trabajador

(nombre, edad, cargo, antigüedad), la segunda parte se enfocó en antecedentes laborales y patológicos y si realiza actividad física y por último la tercera parte en la cual se realizó el cuestionario identificando molestias en los diferentes segmentos corporales basándose en la figura guía (durante los últimos 12 meses o menos de un mes), frecuencia del dolor referido, etc. Esto permite conocer la fase de la afección, si es crónica o aguda. (Arl Sura, 2013) *Ver anexo 1. Cuestionario Nórdico Modificado.*

Instrumento 4: Se utilizó el método de RULA el cual se publicó en 1993. Su nombre corresponde a las siglas en inglés de Rapid Upper Limb Assessment (evaluación rápida de la extremidad superior) (McAtamney y Corlett, 1993). Este método fue desarrollado para investigar la exposición individual de los trabajadores a factores de riesgo asociados con trastornos del miembro superior relacionados con el trabajo. (Llorca et al, 2016, p.99)

La valoración se realiza mediante la observación de la postura del operador durante varios ciclos de trabajo con el fin de seleccionar las tareas y posturas a valorar, posteriormente se realizará una calificación según la información obtenida. (Llorca et al, 2016, p.99)

Este método evalúa la exposición de los siguientes factores de riesgo: número de movimientos, trabajo estático muscular, fuerza aplicada, posturas de trabajo determinadas por los equipos y el mobiliario, tiempo de trabajo sin pausa. (Llorca et al, 2016, p.99)

RULA obtuvo una puntuación a partir de la cual se establece un determinado nivel de actuación. El nivel de actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural (Llorca et al, 2016, p.99). *Ver figura 5*

Materiales.

Los materiales para este proyecto fueron suministrados por la empresa Cálidos S.AS, los cuales fueron cancelados de acuerdo con la ejecución de cada fase.

Báscula: es un aparato que sirve para pesar; se puede determinar el peso (básculas con muelle elástico), o la masa de los cuerpos (básculas con contrapeso). Normalmente una báscula tiene una plataforma horizontal sobre la que se coloca el objeto que se quiere pesar. (Servicios de Salud del Estado de Colima)

6.7. Técnica de Recolección de la Información

Instrumento 1: La recolección de datos bajo la GTC 45 involucra un proceso integral de identificación y evaluación de riesgos laborales.

Se realizó una revisión de la matriz de peligros proporcionada por la empresa en donde se consideró la magnitud y la probabilidad de los riesgos identificados.

Los datos utilizados son el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia, en donde el nivel de probabilidad se calcula multiplicando el nivel de deficiencia y el nivel de exposición.

El nivel de exposición se clasifica en 4 niveles, muy alto (10), alto (6), medio (2) y bajo (No se asigna valor). El nivel de consecuencia se clasifica en 4 niveles continua 4), frecuente (3), ocasional (2), esporádica (1).

Mediante el cálculo del nivel de probabilidad se determinó el nivel de consecuencias, siendo Mortal, muy grave, grave o leve. al combinar estos datos se obtienen el nivel del riesgo, en donde se decidió si el riesgo es aceptable o no mediante 4 niveles, no aceptable, aceptable con control específico, mejorable y aceptable.

Al aceptar un riesgo específico, se tuvo en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una

situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos. (GTC 45, 2012).

Instrumento 2: La recolección de datos de ausentismo laboral por enfermedades de origen común o laboral, así como por accidentes laborales con diagnósticos de tipo osteomuscular, implica un proceso organizado y sistemático.

Mediante la recopilación de datos históricos se realizó un análisis de los datos existentes en la organización, se identificaron tendencias y patrones como lo fueron los colaboradores con más ausentismo, los meses con mayor ausentismo, los tipos de lesiones más comunes, entre otros.

Identificados estos patrones mediante tabulaciones, se realizaron los respectivos correctivos para la toma de decisiones al interior de la organización.

Instrumento 3: La recopilación de datos mediante el Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos Modificado implica seguir un proceso sistemático para obtener información precisa sobre la prevalencia de síntomas entre los trabajadores (ARL SURA, 2013)

Se realizó la recolección de datos mediante el cuestionario establecido, en donde mediante preguntas de selección múltiple se obtienen los datos requeridos para su clasificación; se tuvieron en cuenta los siguientes datos: nombre, edad, cargo, antigüedad en la empresa, antecedentes personales, diagnóstico de enfermedades osteomusculares, medicación y actividad física. *Ver anexo 1*

Paso seguido se realizó un análisis para calcular la incidencia de los síntomas musculoesqueléticos en función de las respuestas proporcionadas por los trabajadores. Estos

resultados ayudaron a identificar áreas de riesgo y tomar decisiones informadas sobre medidas de prevención y gestión de riesgos en el lugar de trabajo.

Instrumento 4: El método RULA es un método de evaluación ergonómica cualitativo que se basa en la observación de las posturas y movimientos del trabajador durante la realización de una tarea.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) (Más, 2015).

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. (Más, 2015).

Mediante el análisis de las posiciones se obtiene una puntuación definida por la metodología, midiendo los ángulos de flexión y extensión, adicional a esto se suman otras variables como lo puede ser si existe un punto de apoyo (Más, 2015).

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro

Por último, después de obtener las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los grupos A y B, se realiza la tabulación de los datos y se calculan las puntuaciones globales. propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2

indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indican que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto. (Más, 2015).

6.8 Procedimiento de Análisis de Datos

El proceso de análisis de la información recolectada se realizó mediante tabulación de datos en matrices en Excel. Las bases de datos de ausentismo por enfermedad general, laboral y accidentalidad laboral de tipo biomecánico, fue analizada por medio de tablas dinámicas. Adicionalmente las respuestas de cada encuesta de sintomatología osteomuscular se transcribieron en una plantilla previamente diseñada en Excel para lograr los análisis estadísticos y las gráficas pertinentes para la posterior presentación de resultados del mismo modo se tabularon los datos obtenidos de la metodología RULA.

6.9. Cronograma

Figura 7.

Cronograma

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	ENERO				FEBRERO				MARZO				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Elección de tema, justificación, problema de investigación	Angie Benítez, Alejandra Guerrero, Andres Reyes																																												
Elaboración del estado del arte, marco teórico y marco legal	Angie Benítez, Alejandra Guerrero, Andres Reyes																																												
Elaboración y revisión diseño metodológico de la investigación	Angie Benítez, Alejandra Guerrero, Andres Reyes																																												
Elaboración de resultados del trabajo	Angie Benítez, Alejandra Guerrero, Andres Reyes																																												
Elaboración de conclusiones y recomendaciones	Angie Benítez, Alejandra Guerrero, Andres Reyes																																												
Sustentación del proyecto de investigación	Angie Benítez, Alejandra Guerrero, Andres Reyes																																												

Fuente: elaboración propia,2023

6.10. Presupuesto

Tabla 1

Presupuesto

PRESUPUESTO	
FASES /RECURSO	COSTO
Fase 1: Identificación riesgos biomecánicos	\$ 75.000
Fase 2: Análisis de ausentismo	\$ 75.000
Fase 3: Determinación de sintomatología	\$ 150.000
Fase 4: Diseño de estrategias	\$ 700.000
Recurso físico	\$ 140.000
Recurso Tecnológico	\$ 1.000.000
Recurso Humano	\$ 1.700.000
Imprevistos	\$ 250.000
Total proyecto	\$ 4.090.000

Fuente: elaboración propia, 2023.

7. Resultados

Descripción de Actividades Ejecutadas por el Personal Operativo

Actividades

Operario de Máquina. Se encargan de operar las máquinas de coser (fileteadora, collarin y maquina plana) y el uso de herramientas como el pulidor para fabricación de ropa, en este caso blusas y vestidos.

Operario Procesos Manuales. Realizan tareas manuales, como pulir la ropa, aplicación de detalles delicados en las prendas, etiquetado y colocar marquillas a las prendas.

Jefe de Producción. Es la persona responsable de la coordinación de todo el proceso de fabricación. Se encarga de la supervisión del personal, garantizando que se cumplan las metas de producción. Además, se encarga de la asignación de recursos y la optimización de los flujos de trabajo.

Jefe de Terminación. Es quien lidera el equipo encargado de los detalles finales de las prendas, como la revisión de costuras, la aplicación de etiquetas y cualquier acabado necesario para que las prendas estén listas para su comercialización.

Operario de Planchado. Es el responsable de darle a las prendas su aspecto final, utilizando equipos de planchado especializados para lograr la presentación deseada.

Operario de Calidad. Es quien se encarga de inspeccionar la calidad de las prendas para identificar defectos o imperfecciones.

Inspecciones Operativas

Tabla 2

Descripción biomecánica de labores

Inspecciones operativas	
Cargo	Descripción biomecánica
Operario de máquina	<p>Para iniciar la tarea el operario de máquina debe de tomar la pieza cortada, y colocarla en la máquina, donde debe de realizar la unión de piezas, para posteriormente ubicar la prenda en la mesa de terminados.</p> <p>Para la ejecución de estas tareas los operarios deben de estar ubicados en sedente frente a la mesa con la máquina, por lo cual se encuentra una postura prolongada, adicional presentan rangos entre 20°-40° de flexión cervical, ángulos entre 30°-60° de flexión de hombro, ángulos de codo para la flexión entre 30° y 90°, con movimientos de pronación y de supinación, y flexión de muñeca entre 10°-20°, por último, presentan flexión de tronco entre 5°-25°.</p> <p>Los operarios realizan movimientos repetitivos durante toda la jornada laborar en la tarea de la confección de las prendas. Aproximadamente en prendas sencillas 20 movimientos y 30 movimientos en prendas complejas de desviación ulnar, y flexión de muñeca.</p>
Operario de procesos manuales y de calidad	<p>Para iniciar la tarea los operarios de procesos manuales y de calidad deben de tomar la prenda y pulir, también ponen botones, tiras y etiquetas para posteriormente ubicar la prenda terminada en la mesa.</p> <p>En la ejecución de la tarea, el trabajador debe de estar en bípedo, frente a la mesa; por lo cual presenta una postura prolongada, adicional presenta rangos de flexión de hombro entre 5°-15° de flexión, rangos de flexión cervical entre 7°-40°, rangos de flexión de codo entre 70°-110°, realizan pronación y supinación, por último, presentan flexión de tronco entre 5°-35° de flexión.</p> <p>Los operarios realizan movimientos repetitivos durante toda la jornada laborar en la tarea de la revisión de prendas, pulir la ropa, movimientos de 20-45 de flexión de muñeca, desviación radial, ulnar, pronación y supinación.</p> <p>, están varían según la complejidad de cada prenda.</p>
Jefe de producción	<p>Para iniciar la tarea el jefe de producción debe tomar el tiempo de producción cada uno de los trabajadores, también revisa que se realice de forma adecuada cada una de las tareas.</p> <p>En la ejecución de la tarea, el trabajador debe de estar en bípedo, y desplazarse por todo el área de producción de maquinaria,</p>

	<p>por lo cual presenta una postura prolongada, movimientos entre 5°-20° de flexión cervical, ángulos de flexión de hombro de 5-20°, ángulos de flexión de codo de 25°-100°, pronación y supinación, flexión de muñeca de 10-20°, y por último 0°-20° de flexión de tronco.</p> <p>No presenta movimientos repetitivos.</p>
Jefe de terminación	<p>Para iniciar la tarea el jefe de terminación debe tomar la prenda ponerla sobre la mesa, hacer revisión de costuras, la aplicación de etiquetas y cualquier acabado necesario para posteriormente ubicar organizar las prendas.</p> <p>En la ejecución de la tarea el trabajador debe de estar en sedente, lo que genera una postura prolongada, adicional presenta ángulos de 35°-45° de flexión cervical, ángulos de 12° -40° de flexión de hombro, para la flexión de codo presenta rangos entre 25° -90°, realiza movimientos de pronación y de supinación, flexión de 10°-45° de muñeca.</p> <p>El trabajador realiza movimientos repetitivos durante toda la jornada laborar en la tarea de la revisión de prendas, movimientos de 10-25 de flexión de muñeca, desviación radial, ulnar, pronación y supinación.</p> <p>Está varía según la complejidad de cada prenda.</p>
Operario de planchado	<p>Para iniciar la tarea el operario de planchado debe tomar la prenda ponerla sobre la mesa y extenderla sobre la misma, luego tomar la plancha y ejecutar el planchado, posteriormente finalizado este se ubica la prenda en su respectivo empaque.</p> <p>En la ejecución de la tarea el trabajador debe estar en bípedo, frente a la mesa de planchado, por lo cual presenta una postura prolongada sin embargo no es una tarea rutinaria, presenta movimientos flexión cervical entre 20°-45°, ángulos de flexión de hombro de 30°-60°, ángulos de flexión de codo 90° y 120°, al igual que pronación y supinación, ángulos de flexión de muñeca de 15°-22°, y por último flexión de tronco de 10°-20°.</p> <p>No presenta movimientos repetitivos.</p>

Fuente: Elaboración propia,2023.

Se llevó a cabo la aplicación del cuestionario nórdico modificado a una muestra de 15 trabajadores con diversos roles, todos en cargos operativos. Esta encuesta se realiza utilizando Google Forms y se lleva a cabo desde el día 7 de octubre de 2023 hasta el 14 de octubre de 2023. En la sección inicial del cuestionario, se examinan detalles personales, como el número de

cédula, el nombre completo, el género y que cargo ejecuta al interior de la organización, se toma el peso, y la altura para el cálculo del IMC, en la segunda sesión se preguntan por los antecedentes personales, diagnóstico de enfermedades osteomusculares, toma de medicamentos para el dolor y si realiza actividad física, en la tercera sesión se pregunta por dolor, molestia e incomodidad en cada una de las partes del cuerpo, e impedimento en actividades de la vida diaria o en el trabajo por presentar dolores de tipo osteomuscular.

Aplicación de la Encuesta

Caracterización de la Población

Tabla 3

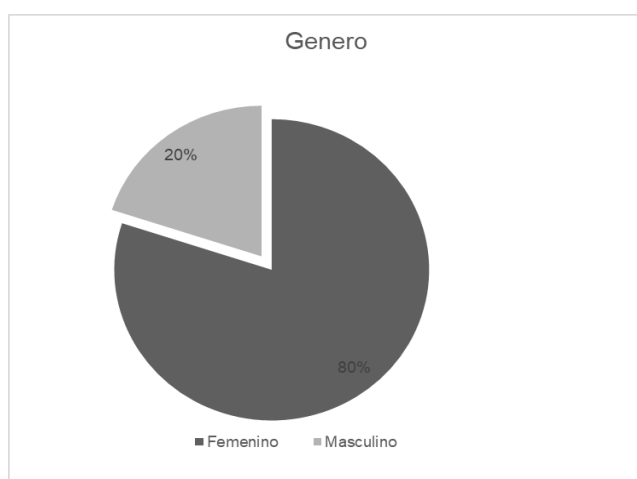
Caracterización de la población por género

Género	Número de personas	Porcentaje
Femenino	12	80%
Masculino	3	20%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Figura 8.

Caracterización de la población por género.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

En un total de 15 personas en una composición de género se encontraron que 12 personas es decir el 80% de los individuos son mujeres y 3 trabajadores, es decir el 20% resultaron ser hombres.

Tabla 4

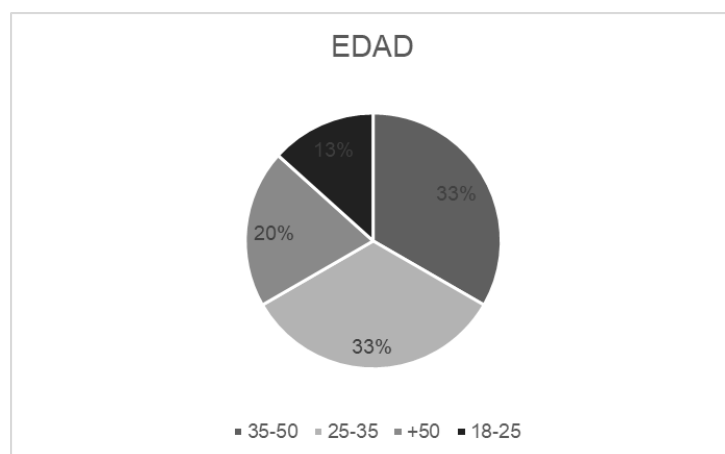
Caracterización de la población por edad.

Rango de Edad	Número de personas	Porcentaje
35-50	5	33%
25-35	5	33%
+50	3	20%
18-25	2	13%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Figura 9.

Caracterización de la población por edad.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Según la distribución de la población estudiada se encuentran dos claras tendencias de edades que corresponden a los intervalos de 25 a 35 años con un 33% y de 35 a 50 con un intervalo de 33 %, por el grupo de más de 50 años, que comprende un 20% del total, por último,

se encuentra el grupo de los trabajadores comprendidos entre los 18 a 25 años con un porcentaje de participación del 13% de la población total.

Tabla 5

Caracterización de la población con presencia de enfermedades

¿Presenta enfermedades?	Número de personas	Porcentaje
No	12	80%
Si	3	20%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Figura 10.

Caracterización de la población con presencia de enfermedades.

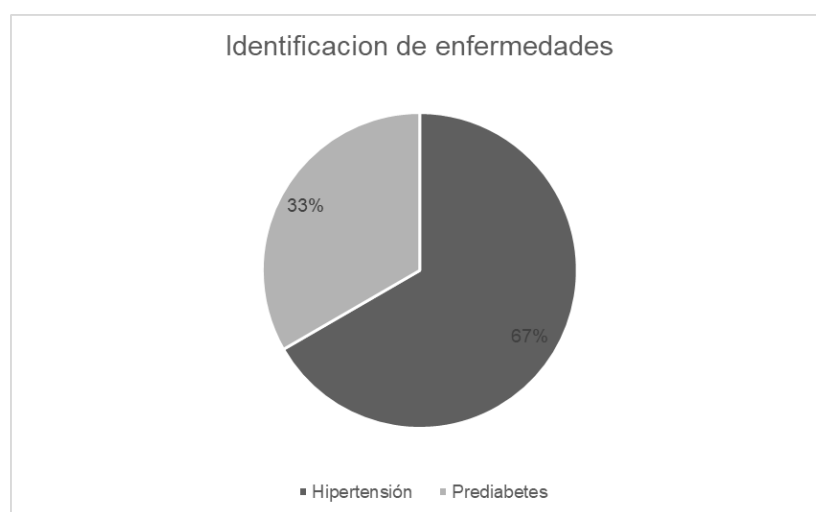


Fuente: Elaboración propia, 2023.

Entre la totalidad de empleados que participaron en la encuesta, es decir 15, se identificó que 3 personas que equivalen al 20% presenta antecedentes médicos de tipo cardiovascular y metabólico, las otras 12 personas que equivalen al 80% no presentan antecedentes médicos de tipo cardiovascular y metabólico.

Tabla 6*Caracterización de la población tipo de enfermedades*

Identificación de enfermedades	Número de personas	Porcentaje
Hipertensión	2	67%
Prediabetes	1	33%

Fuente: Elaboración propia, 2023.**Figura 11.***Caracterización de la población tipo de enfermedades.**Fuente:* Elaboración propia, 2023.

La totalidad de los empleados con antecedentes médicos de tipo cardiovascular y metabólico preexistentes son 3, de los cuales se desglosan de la siguiente manera: 2 personas presentan pre historial de hipertensión lo que equivale a un 67%, seguido por una persona que equivale al 33% que tiene antecedentes de prediabetes.

Tabla 7*Caracterización de la población tiempo en el cargo*

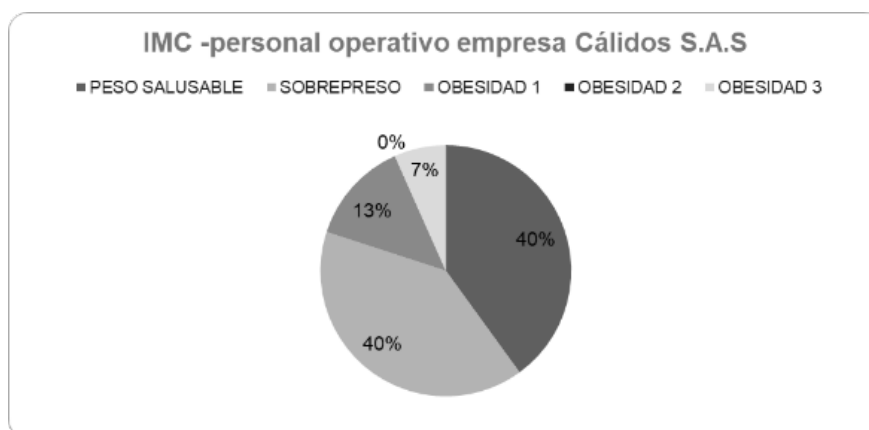
Tiempo en la empresa	Número de personas	Porcentaje
+1 año	12	80%
- 6 Meses	1	7%
1 año	2	13%

Fuente: Elaboración propia, 2023.**Figura 12.***Caracterización de la población tiempo en el cargo.**Fuente:* Elaboración propia, 2023.

Se observa una clara tendencia de la población de estudio, es decir, el 80% que equivale a personas que llevan más de un año en la compañía. Un 13% que equivale a 2 personas ha estado empleado durante un año, por último, un 7% que equivale a una persona, ha trabajado por un período inferior a 6 meses.

Tabla 8*Índice de masa corporal (IMC)*

CLASIFICACIÓN IMC	
PESO SALUDABLE	6
SOBREPESO	6
OBESIDAD 1	2
OBESIDAD 2	0
OBESIDAD 3	1
TOTAL, PERSONAL	15

Fuente: Elaboración propia, 2023.**Figura 13.***Índice de masa corporal (IMC).**Fuente:* Elaboración propia, 2023.

En la evaluación de condición osteomuscular, se solicita el dato de peso y estatura con el propósito de calcular el índice de masa corporal (IMC). Dentro de las tablas de clasificación de IMC, se considera peso normal entre 18.5 y 24.9, bajo peso por debajo de 18.5, sobrepeso entre 25 y 29.9 y obesidad mayor de 30. La obesidad mórbida se establece cuando el IMC es superior a 40.

De acuerdo con esta clasificación, se evidencia en la empresa Cálidos S.A.S en el área operativa, que 6 trabajadores presentan peso normal lo que equivale al 40.0%, 6 trabajadores

presentan sobrepeso lo que equivale al 40.0%, 2 se encuentran en obesidad leve lo que equivale al 13,3%, y 1 persona presenta obesidad tipo 3 lo que equivale al 6.7%.

Tabla 9

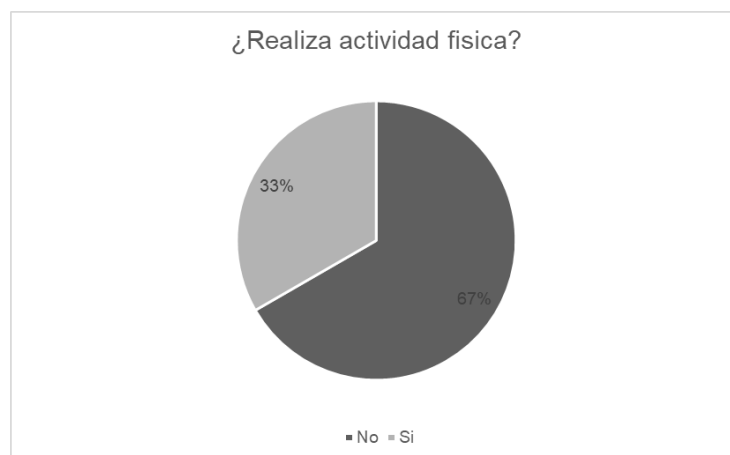
Realización de actividad física

¿Realiza actividad física?	Número de personas	Porcentaje
No	10	67%
Si	5	33%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Figura 14.

Realización de actividad física.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

De un total de 10 personas, el 67% de los empleados que fueron objeto de la encuesta se caracteriza por la ausencia de actividad física en su rutina, lo que sugiere que se trata de individuos sedentarios con un estado físico probablemente categorizado como deficiente o insatisfactorio, los otros 5 que equivalen al 33% son activos físicamente.

Cuestionario Nórdico modificado

Tabla 10

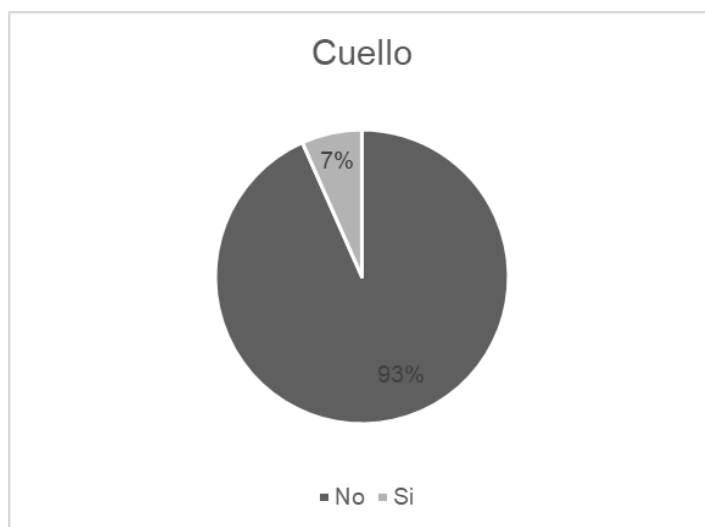
Caracterización de la presencia de dolor en cuello

Criterio	Cuello	Porcentaje
No	14	93%
Si	1	7%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 15.

Caracterización de la presencia de dolor en cuello.

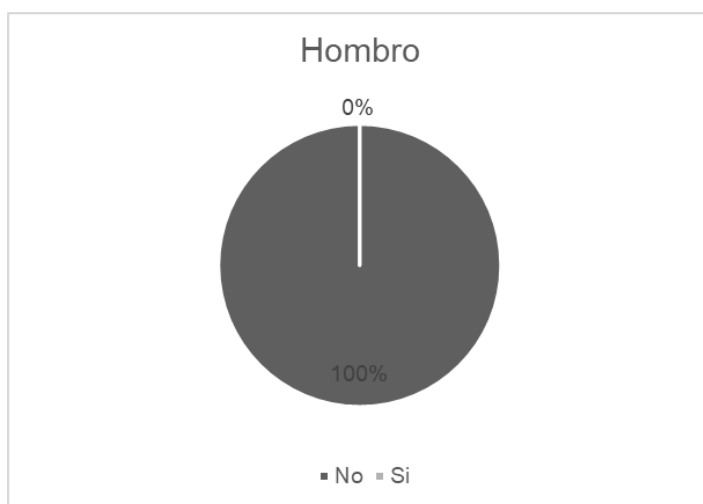


Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante la aplicación del cuestionario, se identificó que solamente un individuo que equivale al 7% del grupo manifestó la presencia de dolor en el cuello y los otros 14 que equivalen al 93% manifestaron no presentar dolor en la región cervical.

Tabla 11*Caracterización de la presencia de dolor en hombro*

Criterio	Hombro	Porcentaje
No	15	100%
Si	0	0%

*Fuente: elaboración propia, 2023.***Figura 16.***Caracterización de la presencia de dolor en hombro.**Fuente: elaboración propia, 2023.*

Durante el proceso de evaluación se encontró que en un total de 15 trabajadores examinados que equivalen al 100% no manifestaron dolor en el hombro.

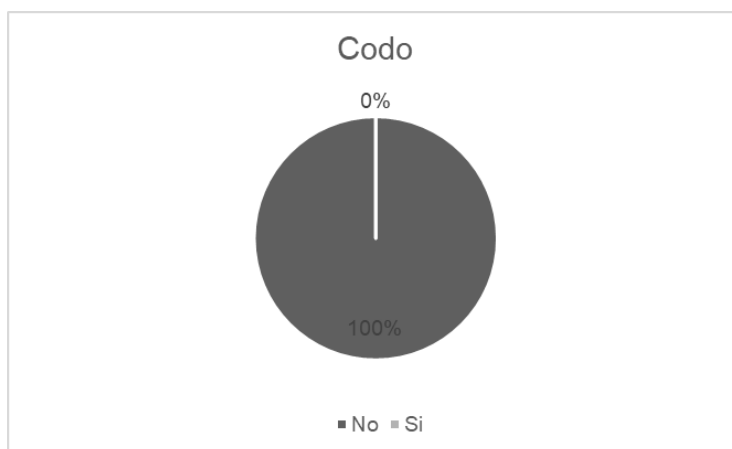
Tabla 12*Caracterización de la presencia de dolor en el codo*

Criterio	Codo	Porcentaje
No	15	100%
Si	0	0%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 17.

Caracterización de la presencia de dolor en el codo.



Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante el proceso de evaluación, se encontró que en un total de 15 trabajadores examinados el 100% no manifestaron presentar dolor en la articulación del codo.

Tabla 13

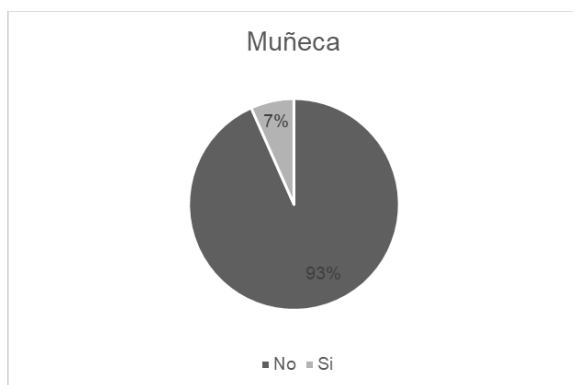
Caracterización de la presencia de dolor en la muñeca

Criterio	Muñeca	Porcentaje
No	14	93%
Si	1	7%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 18.

Caracterización de la presencia de dolor en la muñeca.



Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante la aplicación del cuestionario, se observó que únicamente un individuo es decir el 7% dentro del grupo reportó la presencia de dolor en la muñeca, el porcentaje restante 93% que equivale a 14 personas no presentó dolor en la región de la muñeca.

Tabla 14

Caracterización de la presencia de dolor en espalda alta

Criterio	Espalda Alta	Porcentaje
No	15	100%
Si	0	0%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 19.

Caracterización de la presencia de dolor en espalda alta.



Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante el proceso de evaluación, se encontró que en un total de 15 trabajadores examinados que equivale al 100% ninguno manifestó dolor en la espalda alta.

Tabla 15

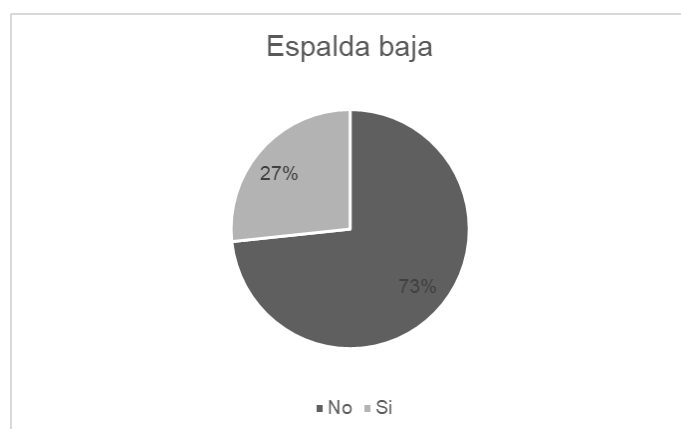
Caracterización de la presencia de dolor en espalda baja

Criterio	Espalda baja	Porcentaje
No	11	73%
Si	4	27%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 20.

Caracterización de la presencia de dolor en espalda baja.

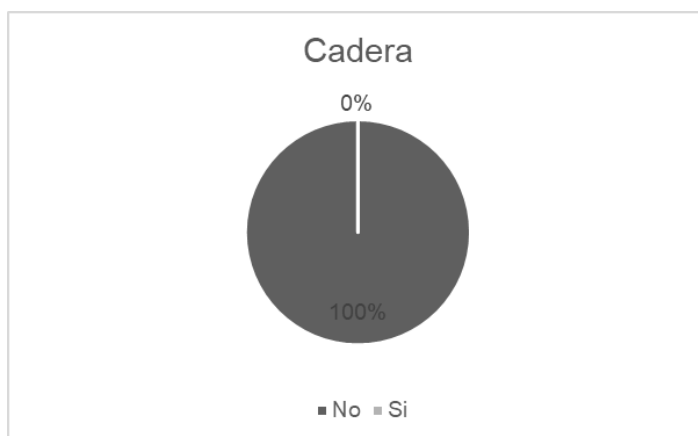


Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante la aplicación del cuestionario, se identificó que 4 trabajadores, es decir el 27% de los individuos sometidos a evaluación reportaron dolor en la zona de la espalda baja, el 73% que equivale a 11 personas no manifestaron dolor en la espalda baja.

Tabla 16*Caracterización de la presencia de dolor en cadera*

Criterio	Cadera	Porcentaje
No	15	100%
Si	0	0%

Fuente: elaboración propia, 2023.**Figura 21.***Caracterización de la presencia de dolor en cadera.**Fuente:* elaboración propia, 2023.

Durante el proceso de evaluación, se encontró que en un total de 15 trabajadores examinados que equivalen al 100% no manifestaron dolor en la cadera.

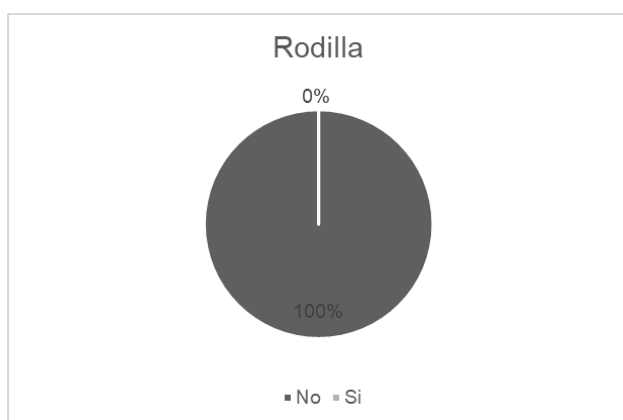
Tabla 17*Caracterización de la presencia de dolor en rodilla*

Criterio	Rodilla	Porcentaje
No	15	100%
Si	0	0%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 22.

Caracterización de la presencia de dolor en rodilla.



Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante el proceso de evaluación, se encontró que en un total de 15 trabajadores examinados que equivale al 100% no manifestaron presentar dolor en la rodilla.

Tabla 18

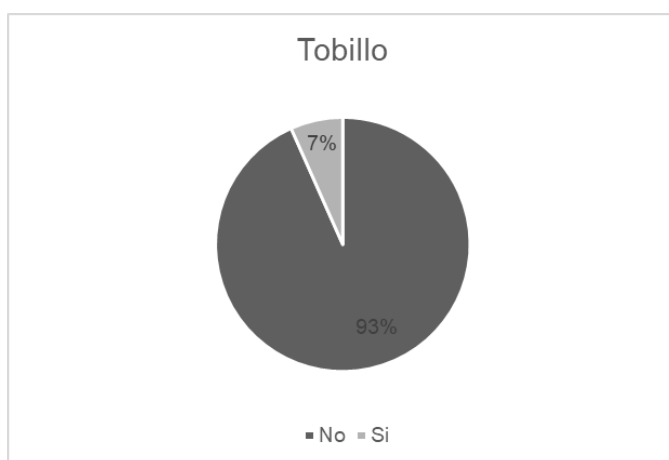
Caracterización de la presencia de dolor en tobillo

Criterio	Tobillo	Porcentaje
No	14	93%
Si	1	7%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 23.

Caracterización de la presencia de dolor en tobillo.



Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante la aplicación del cuestionario, se pudo constatar que una persona, es decir el 7% de los individuos sometidos a evaluación manifestó la presencia de dolor en la zona del tobillo, los otros 14 trabajadores que equivale al 93% manifestaron no presentar dolor en la región del tobillo.

Tabla 19

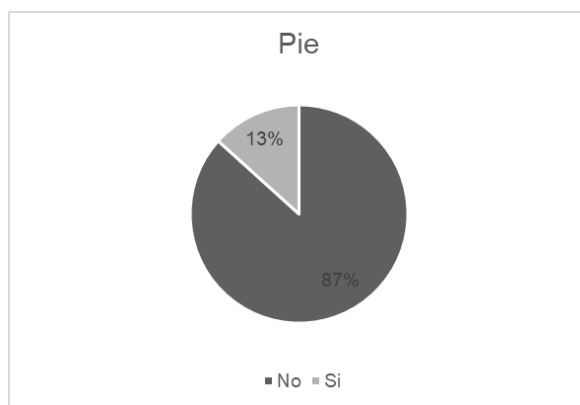
Caracterización de la presencia de dolor en pie

Criterio	Pie	Porcentaje
No	13	87%
Si	2	13%

Fuente: elaboración propia, 2023.

Figura 24.

Caracterización de la presencia de dolor en pie.



Fuente: elaboración propia, 2023.

Durante la aplicación del cuestionario, se observó que 2 personas, es decir el 13% de los individuos sometidos a evaluación manifestaron la presencia de dolor en el pie, las otras 13 personas que equivalen al 87% manifestaron no presentar dolor en la región del pie.

Matriz de Peligros GTC-45

Se identificó el nivel de riesgo de los peligros biomecánicos por medio de la revisión de la matriz de identificación de peligros existente en la empresa y actualizada en el mes de enero

de 2023, la cual se encuentra desarrollada según la metodología de la Guía Técnica Colombiana 45.

Tabla 20

Implementación Guía Técnica Colombiana GTC 45

DESCRIPCIÓN PELIGRO BIOMECÁNICO	N° EXPUESTOS	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
<i>Posturas prolongadas en posición sedente</i>	11	Medio	II	No aceptable o aceptable con control específico
<i>Posturas prolongadas en posición bípeda</i>	5	Medio	II	No aceptable o aceptable con control específico
<i>Manipulación de cargas</i>	2	Bajo	III	Aceptable
<i>Movimientos repetitivos</i>	14	Medio	II	No aceptable o aceptable con control específico

Fuente: diseño de elaboración propia basado en el modelo gtc 45, 2023.

Se pudo evidenciar que los riesgos biomecánicos para el personal operativo, en relación a la manipulación de cargas se encuentra valorado en nivel bajo, ya que no se realiza constantemente y cuando se hace es con una mínima carga, por lo cual es aceptable y se encuentran expuestas 2 personas. En posturas prolongadas en sedente se encontró una calificación de medio, con una exposición de 11 trabajadoras operarias de maquina plana, fileteadora y collarin, en postura bípeda se encuentra una calificación de medio, con una exposición de 5 trabajadores, y por último en movimientos repetitivos con calificación de medio, y exposición de 14 trabajadores; cabe resaltar que estos se encuentran expuestos continuamente a estos riesgos lo que indica que el estos riesgos no son aceptables o son aceptables con control específico.

Tabla 21

Identificación del peligro biomecánico para cada cargo de la empresa

CARGOS	POSTURAS PROLONGADA S SEDENTE	POSTURAS PROLONGADA S BÍPEDO	MANIPULACIÓ N DE CARGAS	MOVIMIENTO S REPETITIVOS
Operarias de maquina	X			X
Procesos manuales		X	X	X
Jefe de producción		X		
Planchad or		X	X	X
Jefe de terminación		X		X
Operaria de calidad		X		X

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se identificó que las operarias de maquina son quienes están expuestas al riesgo de postura prolongada en sedente, por otro lado el trabajador de procesos manuales, jefe de producción, planchador, jefe de terminación y operaria de calidad están expuestos a la postura prolongada en bípedo; los operarios de procesos manuales y el planchador se encuentran expuestos al factor de riesgo de manipulación de carga y por último la mayor parte de los trabajadores del área de producción se encuentran expuestos a los movimientos repetitivos.

Análisis de Ausentismo por Diagnósticos de Tipo Osteomuscular

Se realizó la revisión de la base de datos de ausentismo referente a enfermedades de origen común o accidente laboral relacionados al sistema osteomuscular, en el periodo de enero de 2022- octubre de 2023. Se agruparon los diagnósticos de segmentos corporales en miembros superiores, inferiores y columna.

Tabla 22

Ausentismo por diagnósticos de tipo osteomuscular

DIAGNÓSTICO	CONTINGENCIA	No. CASOS	DÍAS PERDIDOS
LUMBALGIA	EG	2	6
GONALGIA DE RODILLA	EG	1	2
TOTAL		3	8

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se encontró que en el periodo de enero de 2022- octubre de 2023 los diagnósticos que se presentaron por ausentismo de tipo osteomuscular corresponden a 2 casos de lumbalgia que

generaron 6 días perdidos y 1 caso de gonalgia de rodilla que generó 2 días perdidos, ambos son enfermedades de origen común.

RULA

Se aplicó la metodología Rula, la cual evalúa la carga física de miembros superiores al personal operativo de la empresa Cálidos S.A.S, la cual contiene calificaciones por grupos.

Evaluación del Grupo A

Se obtuvo a partir de las puntuaciones de las 16 tareas referentes a brazo, antebrazo, muñeca y giro de la muñeca, con lo cual se adquirió la puntuación total del grupo A.

Tabla 23

Puntuación del grupo A

Puesto	GRUPO A										Total puntuación A
	Brazo	Modificación de la puntuación del brazo	Total puntuación del brazo	Antebrazos	Modificación de la puntuación del antebrazo	Total puntuación del antebrazo	Puntuación de muñeca	Modificación de la puntuación de la muñeca	Total puntuación de la muñeca	Puntuación Giro de la muñeca	
1	2	-1	1	2	1	3	3	1	4	2	4
2	3	0	3	1	1	2	2	1	3	1	4
3	1	0	1	2	1	3	2	1	3	1	3
4	2	0	2	1	1	2	2	1	3	1	3
5	1	0	1	1	1	2	2	1	3	1	3
6	2	0	2	1	1	2	2	1	3	1	3
7	2	0	2	2	1	3	2	1	3	1	4
8	3	0	3	2	1	3	2	1	3	2	5
9	2	0	2	1	1	2	2	1	3	2	4
10	3	0	3	1	1	2	2	1	3	2	4
11	1	0	1	1	1	2	2	0	2	2	2
12	1	0	1	1	1	2	2	1	3	1	3
13	1	0	1	1	1	2	2	1	3	1	3
14	2	-1	1	2	1	3	2	1	3	1	3
15	2	-1	1	2	1	3	2	1	3	2	3
16	2	1	3	2	1	3	1	1	2	2	4

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se encontró que durante la evaluación del grupo A las puntuaciones totales dieron: 3 puntos en 8 puestos de trabajo, 4 puntos en 6 puestos de trabajo, 5 puntos en 1 puesto de trabajo y 2 puntos en 1 puesto de trabajo.

Evaluación del Grupo B

Se obtuvo a partir de las puntuaciones de las 16 tareas referentes a cuello, tronco y piernas, con lo cual se adquirió la puntuación total del grupo B.

Tabla 24

Puntuación del grupo B

Puesto	GRUPO B							Total puntuación B
	Puntuación del cuello	Modificación de la puntuación del cuello	Total cuello	Puntuación de tronco	Modificación de la puntuación del tronco	Total tronco	Puntuación de piernas	
1	2	0	2	1	0	1	1	2
2	3	0	3	1	0	1	1	3
3	2	0	2	1	0	1	1	2
4	3	0	3	1	0	1	1	3
5	2	0	2	1	0	1	1	2
6	2	0	2	1	0	1	1	2
7	2	0	2	1	0	1	1	2
8	3	1	4	1	0	1	1	5
9	2	0	2	1	0	1	1	2
10	2	0	2	1	0	1	1	2
11	2	0	2	2	0	2	1	2
12	3	0	3	2	0	2	1	3
13	2	0	2	2	0	2	1	2
14	2	0	2	1	0	1	1	2
15	3	0	3	1	0	1	1	3
16	3	0	3	2	0	2	1	3

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se encontró que durante la evaluación del grupo B las puntuaciones totales dieron: 2 puntos en 10 puestos de trabajo, 3 puntos en 5 puestos de trabajo, 5 puntos en 1 puesto de trabajo.

Evaluación del Grupo C y D

Se obtuvo a partir de las puntuaciones de las 16 tareas referentes a cuello, tronco y piernas, con lo cual se adquirió la puntuación total del grupo D. Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasaron a denominarse puntuaciones C y D respectivamente. Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método. Esta puntuación final global para la tarea oscila entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo.

Tabla 25*Puntuación final RULA.*

Puesto	GRUPO C		Total Grupo C	GRUPO D		Total Grupo D	Puntuación final
	Puntuación del tipo de actividad muscular	Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.		Puntuación del tipo de actividad muscular	Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.		
1	1	0	5	1	0	3	4
2	1	0	5	1	0	4	5
3	1	0	4	1	0	3	3
4	1	0	4	1	0	4	4
5	1	0	4	1	0	3	3
6	1	0	4	1	0	3	3
7	1	0	5	1	0	3	4
8	1	0	6	1	0	6	7
9	1	0	5	1	0	3	4
10	1	0	5	1	0	3	4
11	0	0	2	0	0	2	2
12	1	0	4	1	0	4	4
13	1	0	4	1	0	3	3
14	1	0	4	1	0	3	3
15	1	0	4	1	0	4	4
16	1	0	5	1	0	4	5

Fuente: Elaboración propia , 2023.

Se encontró que durante la evaluación del grupo C las puntuaciones totales dieron: 4 puntos en 8 puestos de trabajo, 5 puntos en 6 puestos de trabajo, 6 puntos en 1 puesto de trabajo, 2 puntos en 1 puesto de trabajo.

Se encontró que durante la evaluación del grupo D las puntuaciones totales dieron: 3 puntos en 9 puestos de trabajo, 4 puntos en 5 puestos de trabajo, 6 puntos en 1 puesto de trabajo, 2 puntos en 1 puesto de trabajo.

Se encontró en la puntuación final: 4 puntos dieron 7 puestos de trabajo, 3 puntos dieron 5 puestos de trabajo, 5 puntos dieron 2 puestos de trabajo, 2 puntos dieron 1 puesto de trabajo y 7 puntos dio 1 puesto de trabajo.

Nivel de Actuación

Esta propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto e indica los aspectos en los que se debe mejorar.

Tabla 26

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

o	Puest n	Puntuació n	Nive l	Actuación
1		4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
2		5	3	Se requiere el rediseño de la tarea
3		3	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
4		4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5		3	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
6		3	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
7		4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
8		7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
9		4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
10		4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
11		2	1	Riesgo Aceptable
12		4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
13		3	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
14		3	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio

15	4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
16	5	3	Se requiere rediseño de la tarea

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se encontró que mediante la aplicación del método RULA se obtuvo una distribución significativa en los niveles de actuación. En particular, se observa que la mayoría de los puestos evaluados se sitúan en el nivel 2, con un total de 12 puestos, lo que indica que pueden requerirse cambios en la tarea y es conveniente profundizar en el estudio. Por otro lado, se identificaron casos aislados en los niveles 1,3 y 4 de la siguiente forma: un (1) puesto de trabajo clasificado en nivel 1, lo que indica que es riesgo aceptable; dos (2) puestos de trabajo clasificados en el nivel 3 lo que indica que se requiere rediseño de la tarea y por último un (1) puesto de trabajo clasificado en el nivel 4, que indica se requieren cambios urgentes en la tarea.

Análisis de Resultados

En la siguiente investigación se pudo observar que la mayoría de operarios realiza movimientos repetitivos y posturas prolongadas, de igual forma lo refiere Alarcón (2020) donde 12 trabajadoras durante la jornada laboral no realizaron ninguna otra actividad aparte de la confección por lo que evidenciaron movimientos repetitivos y posturas prolongadas, cosa que también lo afirma el estudio de Gómez (2019) que concluyeron que las trabajadoras requieren del trabajo manual y el detalle de las manos de operarios que por extensas jornadas, se dedican a elaborar prendas y poner detalles; presentan posturas, movimientos repetitivos y el agotamiento visual y físico.

Existe una relación directa entre el riesgo biomecánico y los movimientos repetitivos en la empresa Cálidos S.A.S, así pues, tal como lo dice Ortiz (2012) donde menciona que en la industria textil la probabilidad de trastornos musculoesqueléticos es muy alta debido al manejo de maquinarias y materiales, pues se ejecutan prolongados movimientos de repetición y tensión para el cuerpo. Así mismo De la cruz (2017) menciona que los movimientos repetitivos de las manos, posiciones forzadas y extremas para sus articulaciones: arqueado de la espalda, elevación de hombros, inclinación del cuello, extensión de muñecas y flexión de brazos y piernas; son factores que predisponen a lesiones de tipo osteomusculares. (De la Cruz et al., 2017), de igual manera Puig (2020) relaciona esto con molestias e incomodidad en partes del cuerpo, las cuales pueden causar visitas al médico.

En relación al Cuestionario Nórdico modificado se encontró que es mayor la población de género femenino en la empresa Cálidos S.A.S, esto está directamente relacionado con la naturaleza de la actividad económica de la empresa que es las confecciones, las cuales desde el inicio de esta actividad han estado mayormente desempeñadas por mujeres, tal lo menciona Mora (2016) donde refiere que las mujeres son las que mayormente desempeñan tareas de confecciones. También se halló que la mayor población se encuentra entre las edades de 25-50 años, lo cual los sitúa entre la adultez temprana y la adultez media, es esencial considerar que, a medida que la expectativa de vida de un trabajador aumenta, también aumentan los costos financieros asociados al manejo de enfermedades crónicas que pueden ser causadas o agravadas por las condiciones laborales; la mayor proporción de trabajadores lleva más de 1 año trabajando en la empresa esto sugiere una relativa estabilidad en la fuerza laboral y un compromiso prolongado con la organización.

Por otro lado solo 3 personas presentan antecedentes de enfermedades cardiovasculares y metabólicas: diabetes e hipertensión , que son unas de las enfermedades más frecuentes en la población adulta, así mismo Duran (2009) refiere que la presencia de las enfermedades crónicas en el adulto mayor es uno de los factores que más preocupa a los diferentes profesionales de la salud tales como diabetes e hipertensión, así también Llibre (2008) correlaciona estas enfermedades como las de mayor prevalencia en la población adulta; por lo cual es necesario promover hábitos de vida saludables y mitigar factores que pueden predisponer a presentar este tipo de patologías.

En relación con el índice de masa corporal por encima de 25, se encontraron que 9 trabajadores tienen sobrepeso, obesidad tipo 1 u obesidad tipo 3, lo que es un factor predisponente a presentar enfermedades cardiovasculares , en relación con este tema Murillo (2005) de la misma manera menciona la relación de la obesidad como una enfermedad con riesgo cardiovascular asociada y una morbimortalidad aumentada, de igual manera la OMS (2005) desde el año 2000 resalta que las enfermedades cardiovasculares causaron casi el 30 % de las defunciones en el mundo, también plantean que los principales factores de riesgo para padecer estas enfermedades son HTA, obesidad, tabaquismo, sedentarismo y diabetes mellitus, que se manifiestan en la edad adulta, pero que están determinados por los comportamientos aprendidos en la niñez y su continuidad.

Así mismo los hallazgos de la encuesta sobre la actividad física, muestra que la mayor parte de la población es sedentaria, lo cual dice Huerta (2001) es un factor predisponente para presentar enfermedades metabólicas y cardiovasculares, el hábito de realizar actividad física tiene un efecto antihipertensivo que ayuda a la disminución de la estimulación simpática al potenciar el efecto de los barorreceptores, también se ha descrito que disminuye la rigidez de las

arterias e incrementa la sensibilidad a la insulina. El hacer ejercicio aumenta las lipoproteínas de alta densidad (DHL) y reduce las de baja densidad (LDL), relaja los vasos sanguíneos y puede bajar la presión arterial.

Referente a la aplicación del cuestionario nórdico sobre la sintomatología osteomuscular se encontró que solo 1 persona presentó dolor en la región del cuello, 1 en la región de la muñeca, 4 en la espalda baja o región lumbar, 1 en el tobillo y 2 en el pie. Estos hallazgos están relacionados con la postura sedente de manera prolongada en la silla la cual no permite graduar a las condiciones físicas de los trabajadores, y ángulos de 10° - 45° en la región cervical en flexión, lo cual puede relacionarse con el dolor en la región del cuello, el dolor en la muñeca puede estar relacionado con los movimientos repetitivos de esta tarea.

De acuerdo con la evaluación detallada sobre la identificación del nivel de los riesgos biomecánicos mediante la aplicación de la matriz de peligros GTC-45 para el personal operativo, revela una variedad de exposiciones, desde cargas mínimas con una baja exposición hasta posturas prolongadas, movimientos repetitivos y cargas más significativas, con exposiciones que varían en su frecuencia y número de trabajadores involucrados.

Según la implementación de esta matriz se identificó que la manipulación de cargas fue clasificada en un nivel de riesgo bajo, puesto que es poco frecuente y es realizada con cargas mínimas, afectando a un número reducido de personal operativo. Sin embargo, las posturas prolongadas que son aquellas que se mantienen a lo largo del 75% de la jornada laboral cómo lo indica el ministerio de protección social (2006), la postura bípeda y los movimientos repetitivos presentan un nivel medio de riesgo, impactando a un grupo más considerable de trabajadores, algunos de manera continua.

Por lo tanto se puede inferir que si bien algunos riesgos identificados son aceptables dadas las circunstancias limitadas en su exposición, otros requieren un control específico con el fin de mitigar su impacto. Es fundamental implementar medidas de control enfocadas en las posturas prolongadas, movimientos repetitivos y postura bípeda para salvaguardar la salud y el bienestar de un grupo más amplio de trabajadores expuestos a estos riesgos de manera continua.

De acuerdo con los diagnósticos presentados durante el año 2022-2023, se evidencio que a pesar del peligro biomecánico movimiento repetitivo hasta el momento no se han presentado incapacidades por temas osteomusculares relacionadas con este factor, por lo cual es necesario la prevención de estas afecciones, buscando la modificación de tareas repetitivas o permitiendo periodos efectivos de descanso a los trabajadores.

Por otra parte, en relación a la metodología de carga física de Rula se encontró en miembros superiores que los grados de flexión de brazo se encuentran en rangos de 0° - 58° , los grados de flexión de antebrazo están entre 15° - 100° , en la flexión de muñeca 0° - 30° , donde realizan movimientos repetitivos y desviaciones radiales y ulnares. Dentro de los hallazgos de miembros inferiores y de tronco se encontró que en cuello los rangos de flexión varían entre 0° - 35° , en tronco se encontraron personas en posición sedente con ángulos mayores de 90° y otras en posición bípeda con flexiones entre 0° - 20° con las piernas bien apoyadas, en miembros inferiores sentado con piernas y pies bien apoyados y de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición.

En un estudio realizado en Ecuador en una microempresa de confecciones en el cual efectúan el método RULA, las puntuaciones que se obtuvieron en el grupo A y B demostraron una correspondencia significativa con los síntomas musculoesqueléticos presentado en las trabajadoras (Chiriboga, 2022), al igual que en este estudio el cual presenta puntuaciones tanto

del grupo A como el grupo B de 5 que resultan significativas en cuanto a las posiciones que generan riesgo biomecánico y osteomuscular. En el mismo estudio Chiriboga (2022) afirma que obtuvieron valores de 3 y 4 en las áreas de confección y terminado que revela que el riesgo ergonómico es moderado por lo cual el nivel de actuación requerido es la ampliación del estudio o cambios en la tarea, cosa que también afirma Savul et al, (2021) donde dice que “La puntuación de RULA del empleado en el trabajo de costura de telas se calculó como 4, determinando que el nivel de riesgo al que está expuesto requiere cambios en la tarea; así pues de forma similar pasa en este estudio el cual tanto las operarias de maquina como de terminación obtuvieron una puntuación final de 3 y 4 con un nivel de actuación de cambios en la tarea y profundización del estudio.

Mediante la propuesta anexa al trabajo se busca prevenir trastornos musculoesqueléticos en la empresa de confecciones Cálidos SAS implementando acciones de mejora en mobiliario de la empresa y actividades de capacitación, de igual manera Ramírez (2022) planteó en su estudio recomendaciones de mejora enfocadas en rediseño de la altura de la mesa, de la silla, etc.; así mismo Porras (2022) adaptó sillas y mesas a las necesidades de los trabajadores e implementó un plan de descanso activo- pausas activas.

Conclusiones

Al realizar el análisis general de las condiciones existentes en la empresa a partir de la descripción de las actividades y la caracterización de la población trabajadora, se encontró que en 13 de las actividades realizadas se presenta movimientos repetitivos y en 3 posturas prolongadas, evidenciando la relación existente con cada uno de los riesgos biomecánicos, considerando esto se recomienda la capacitación del personal en temas de pausas activas, higiene postural y prevención de riesgo biomecánico.

Mediante la aplicación de la encuesta de sintomatología al personal operativo de la empresa Cálidos S.A.S se encontró que los trabajadores presentan antecedentes de tipo cardiovascular, además de identificar personas con sobrepeso y obesidad y el sedentarismo, por lo cual es necesario promover hábitos de vida saludables. También se identificaron sintomatologías osteomusculares en las regiones de cuello, muñeca, espalda baja, pie y tobillo; por lo cual es importante un seguimiento de este personal.

A través de la aplicación de la guía técnica colombiana 45 (GTC 45), se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de los riesgos biomecánicos para el personal operativo. Se determinó que la manipulación de cargas se clasificó como de bajo riesgo, ya que no ocurre con frecuencia y se manipulan cargas mínimas, afectando a un número reducido de individuos evaluados. La elaboración de la matriz de peligros identificó de manera precisa los riesgos inherentes a los puestos de trabajo de los operarios de confección en la empresa, donde se especificó el riesgo biomecánico en los operarios.

Se observaron posturas prolongadas en posición sedente con 11 expuestos, con un nivel de probabilidad medio, considerado no aceptable. Asimismo, posturas prolongadas en posición bípeda con 5 expuestos, con nivel de probabilidad medio, fueron identificadas como no aceptables.

La manipulación de cargas, con 2 expuestos y un nivel de probabilidad bajo, se consideró aceptable. Sin embargo, los movimientos repetitivos, con 14 expuestos y un nivel de probabilidad medio, se consideran no aceptables.

Se encontró que en el periodo de enero de 2022- octubre de 2023 los diagnósticos que se presentaron por ausentismo de tipo osteomuscular corresponden a 2 casos de lumbalgia que

generaron 6 días perdidos y 1 caso de gonalgia de rodilla que generó 2 días perdidos, ambos son enfermedades de origen común.

Se realizó la aplicación del método Rula en los operarios de la empresa Cálidos S.A.S, tomando en cuenta los resultados de la misma, en la mayor parte de tareas realizada por lo trabajadores, se obtuvo un puntaje 3 y 4, lo que significa un nivel de acción 2, es decir que el puesto de trabajo de los operarios de la empresa Cálidos S.A.S requiere profundización del estudio y cambios en las tareas respecto a las condiciones ergonómicas actuales.

Se planteó una propuesta de intervención enfocada en la prevención del riesgo biomecánico, mediante cambios en las sillas de trabajo, capacitaciones de: higiene postural, hábitos de vida saludables, pausas activas, y manipulación de cargas.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta los hallazgos del IMC en el personal operativo de la empresa Cálidos S.A.S se recomienda incluir en su programa de medicina preventiva y del trabajo, la sensibilización sobre autocuidado y estilos de vida saludables, tales como buena alimentación, actividad física; con el fin de incentivar a los trabajadores a tener el peso óptimo y reducir los riesgos al sistema cardiovascular y osteomuscular.

Capacitar al personal en temas relacionados con la prevención del riesgo biomecánico- prevención enfermedades osteomusculares e higiene postural y pausas activas.

Dotar al personal sillas ajustables de altura, con 5 puntos de apoyo, sin rodachines, para poder adecuarlas a las condiciones físicas de cada trabajador.

Promover la participación en pausas activas dirigidas en toda la empresa.

Promover pausas activas 1- 2 veces al día de manera individual o en el área de procesos manuales, planchado, operario de calidad y jefe de terminación.

Seguimiento por personas fisioterapeuta especialista en ergonomía o seguridad y salud en el trabajo para realizar seguimiento a los posibles casos o personas que manifestaron molestias osteomusculares en la realización de la encuesta de sintomatología.

Continuar con la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa Cálidos S.A.S. Esto permitirá asegurar el cumplimiento de las normativas legales pertinentes, garantizando la protección de la salud y seguridad de los trabajadores. Además, se sugiere la implementación del sistema de vigilancia epidemiológica, basado en los hallazgos obtenidos en este estudio. Esta estrategia no solo fortalecerá la prevención de riesgos laborales, sino que también mitigará posibles multas y

sanciones legales, protegiendo así las finanzas de la organización y asegurando la continuidad del negocio en el tiempo.

Realizar un análisis detallado sobre los factores de riesgo físicos y psicosociales que puedan afectar la salud de los trabajadores, así mismo que permitan mejorar las condiciones laborales y de salud de dichos trabajadores.

Referencias

- Alarcón Arevalo, J. P., & Parra Lozano, M. J. (2020). *Identificación de los factores que inciden en el riesgo biomécanico en los trabajadores de confección en la empresa Hilda Bolaños Boutique*. [Tesis pregrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios] Repositorio institucional de Corporación Universitaria Minuto de Dios
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10020>
- Gómez Salinas, J. M., & Villegas Naranjo, N. V. (2019). Análisis del puesto de trabajo para evaluar el riesgo biomecánico y generar recomendaciones a nivel ergonómico de la sección de confección en la empresa Comercializadora Bendito SAS.
- Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.
- Amicarelli, V., Bux, C., Spinelli, M. P., & Lagioia, G. (2022). Life cycle assessment to tackle the take-make-waste paradigm in the textiles production. *Waste Management*, 151, 10-27.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.07.032>
- Arl Sura (2013). Cuestionario Nórdico. Recuperado de
https://www.arlsura.com/files/musculoesqueletico/herramienta_4_cuestionario_nordico_ajustado.docx
- Babativa, C. (2017) *Investigación cuantitativa*. Fundación universitaria Área andina. Recuperado de:
<https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Bonilla, P. (agosto, 2019). "*Dolor de columna posiblemente asociado a posturas forzadas en personal de costura*"

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3576/1/Articulo%20final%20PAtricia%20Bonillaa.pdf>

Builes Lopera, M. S., Higueta Manco, Y. A., & Ospina Saldarriaga, D. M. (2021). *Ausentismo laboral y baja productividad en el área de confecciones de la empresa FREE INTERNATIONAL SAS* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). [Tesis posgrado , Corporación Universitaria Minuto de Dios] Repositorio institucional de Corporación Universitaria Minuto de Dios <http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/handle/10656/15795>

Cárdenas, J. C. V., & Rivera, Y. A. G. (2018). *Diseño e implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para la empresa art mode sas, contemplando el decreto 1072 de 2015, resolución 111 de 2017* [Cuantitativo-Descriptivo, UNIVERSIDAD POLITECNICO GRAN COLOMBIANO]. Medellin Colombia.

<https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1432/DISE%C3%91O%20%20%20E%20IMPLEMENTACION%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20EN%20SEGURIDAD%20Y%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO%20PARA%20LA%20EMPRESA%20ART%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cepeda, A. (2019). *Prevalencia de síntomas músculo esqueléticos y factores asociados en una empresa de alimentos de la ciudad de bogotá, colombia, 2019* [Tesis de especialización, universidad del Rosario]

<https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/a9ce93a2-f082-4c1d-a113-c4b4c65ccd10/content>

Chan, J., Janowitz, I., Lashuay, N., Stern, A., Fong, K., & Harrison, R. (2002). Preventing musculoskeletal disorders in garment workers: preliminary results regarding ergonomics risk

factors and proposed interventions among sewing machine operators in the San Francisco Bay Area. *Applied occupational and environmental hygiene*, 17(4), 247-253.

Chiriboga Larrea, G. A., & Vega Falcón, V. (2022). *Estimación del riesgo ergonómico en trabajadoras de la microempresa ecuatoriana d'mishels en el año 2020* (Master's thesis).

Congreso de la República de Colombia (1979). *Ley 9 del 24 de enero de 1979 por la cual se dictan Medidas Sanitarias*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html

Congreso de la República de Colombia (1993). *Ley 100 del 23 de diciembre de 1993 por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.:

Congreso de la República de Colombia.

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html

Congreso de la República de Colombia (2002). *Ley 776 del 17 de diciembre de 2002 por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0776_2002.html

Congreso de la República de Colombia (2012). *Ley 1562 del 11 de julio de 2012 por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud*

Ocupacional. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html

De la Cruz, N., y Viza, G. (2017). Factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de la Empresa Andes Yarn S.A.C., Arequipa - 2016. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3773> [Links]

Díaz, O. L., & Muñoz Maya, C. M. (2013). Aplicación de la GTC 34 y GTC 45 en una SAS de servicios en HSEQ: estudio de caso. *Suma de negocios*, 4(1), 71-87.

DURÁN, A., VALDERRAMA, L., URIBE, A. F., GONZÁLEZ, A., & MOLINA, J. M. (2010). Enfermedad crónica en adultos mayores. *Universitas Médica*, 51(1), 16-28.

World Health Organization. The atlas of heart disease and stroke. [Internet]. Ginebra: WHO;[citado 11 abr. 2005]. Disponible en: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/

Erliana, K., Kautsar, F. U. A. D., Oktaviani, D. I. G. I. T. H. A., Yuniawan, D. A. N. I., Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 53. Art. 25 Julio 6 de 1991 (Colombia).

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

García, F. M. (1998). Factores de riesgo: una nada inocente ambigüedad en el corazón de la medicina actual. *Atención primaria: Publicación oficial de la Sociedad Española de Familia y Comunitaria*, 22(9), 585-595.

Gebremedhin H. Biadgo, Gebrerufael S. Tsegay, Sumeya A. Mohammednur, Berihu F. Gebremeskel, Burden of Neck Pain and Associated Factors Among Sewing Machine Operators of Garment Factories in Mekelle City, Northern Part of Ethiopia, 2018, A Cross-Sectional Study, Safety and Health at Work, Volume 12, Issue 1, 2021, Pages 51-56, ISSN 2093-7911, <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.10.002>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791120303449>)

Gómez, M. M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 4(14), 85-102.

Mas, J. A. D., & Bautista, R. P. (11 al 13 de julio 2018). Propuesta de aplicación de nuevas tecnologías a la formación de trabajadores para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos. [Sesión

congreso]. Congress on Project Management and Engineering, Bogotá, España.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8241091>

Gómez, M. M.(2015). Teoría de interacción multivariada de Kumar [figura]. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047422009.pdf>

Gómez Salinas, J. M., & Villegas Naranjo, N. V. (2019). Análisis del puesto de trabajo para evaluar el riesgo biomecánico y generar recomendaciones a nivel ergonómico de la sección de confección en la empresa Comercializadora Bendito SAS. [Tesis posgrado , Universidad ECCI] Repositorio institucional de Universidad ECCI <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2836>

Grefa-Tanguila, G. D., & Rosero-Mantilla, C. (2022). Musculoskeletal disorders among pretanning workers: a case study. *Ingeniería Industrial*, 43(3), 131-147.

MAS, D., ANTONIO J. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*. Recuperado de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Gutiérrez Strauss, A. M., Rodríguez Gutierrez, M. N., Ramirez, L. O., Mora, E. M., Sánchez, K. C., & Trujillo, L. G. (2014). Condiciones de trabajo relacionados con desórdenes musculoesqueléticos de la extremidad superior en residentes de odontología, Universidad El Bosque Bogotá, DC (Colombia). *Revista Salud Uninorte*, 30(1), 63-72.

Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista cubana de enfermería*, 22(4), 0-0.

Habib, M. M. (2015). Ergonomic risk factor identification for sewing machine operators through supervised occupational therapy fieldwork in Bangladesh: A case study. *Work*, 50(3), 357–362.
doi:10.3233/wor-151991

- Hariyanto, S. A. M. S. U. D. I. N., Andriano, D. J. O. K. O., ... & Firdiansyah, R. I. Z. A. L. (2019, November). Solving Office Ergonomics Problem Using Rapid Upper Limb Assessment (RULA). In *2019 1st International Conference on Engineering and Management in Industrial System (ICOEMIS 2019)* (pp. 15-22). Atlantis Press.
- Herrera Rodríguez, J. I. (2018). Las prácticas investigativas contemporáneas. Los retos de sus nuevos planteamientos epistemológicos. *Revista Científica*, 3(7), 6–15.
<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.0.6-15>
- Hossain MD, Aftab A, Al Imam MH, Mahmud I, Chowdhury IA, Kabir RI, et al. (2018) Prevalence of work related musculoskeletal disorders (WMSDs) and ergonomic risk assessment among readymade garment workers of Bangladesh: A cross sectional study. *PLoS ONE* 13(7): e0200122. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200122>
- Hossain, MD (2018). NMQ-E picture reproduced from Dawson et al. [Imagen]. Recuperado de: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200122.g002>
- ICONTEC. (2012). Guía Técnica Colombiana GTC-45. Colombia. Obtenido de: http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC_45_DE_2012.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas.(2018). *Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo*. (NTC 5655:2018). <https://0210m46o5-y-https-ecollection-icontec-org.ecci.metaproxy.org/normavw.aspx?ID=75547>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas.(2009). *Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar*. (NTC 5693-2:2009).
<https://0210m46o7-y-https-ecollection-icontec-org.ecci.metaproxy.org/normavw.aspx?ID=4966>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas.(2009). *Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas*. (NTC 5723:2009).

<https://0210m46o7-y-https-ecollection-icontec-org.ecci.metaproxy.org/normavw.aspx?ID=5016>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas.(2015). *Directrices de ergonomía para la optimización de cargas de trabajo músculo esqueléticas*. (GTC 256:2015).

<https://0210m46o7-y-https-ecollection-icontec-org.ecci.metaproxy.org/normavw.aspx?ID=186>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas.(2014). *Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos*. (NTC 3955:2014).

<https://0210m46o7-y-https-ecollection-icontec-org.ecci.metaproxy.org/normavw.aspx?ID=3000>

Juanga-Labayen, J. P., Labayen, I. V., & Yuan, Q. (2022). A Review on Textile Recycling Practices and Challenges. *Textiles*, 2(1), 174-188.

Juanga-Labayen, J. P., Labayen, I. V., & Yuan, Q. (2022). A Review on Textile Recycling Practices and Challenges. *Textiles*, 2(1), 174-188.

Kakaraparthi, V. N., Vishwanathan, K., Gadhavi, B., Reddy, R. S., Tedla, J. S., Alshahrani, M. S., ... & Nambi, G. (2023). Clinical Application of Rapid Upper Limb Assessment and Nordic Musculoskeletal Questionnaire in Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Bibliometric Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1932.

Kebede Deyyas W, Tafese A. Environmental and organizational factors associated with elbow/forearm and hand/wrist disorder among sewing machine operators of garment industry in Ethiopia. *J Environ Public Health*. 2014;2014:732731. doi: 10.1155/2014/732731. Epub 2014 Sep 15. PMID: 25298780; PMCID: PMC4178914.

Leal-Mateos, Manrique, Salazar Solís, Ricardo, & Murillo Calderón, Adriana. (2005). Evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica para la enfermedad diarreica aguda en el área rectora de salud de Alajuela 2. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 14(26), 22-27. Retrieved April 02, 2023, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-

14292005000100005&lng=en&tlng=es.

Legault, É. P., Cantin, V., & Descarreaux, M. (2014). Assessment of musculoskeletal symptoms and their impacts in the adolescent population: adaptation and validation of a questionnaire. *BMC pediatrics*, *14*(1), 1-8.

Llibre Guerra, Juan Carlos, Guerra Hernández, Milagros A, & Perera Miniet, Elianne. (2008).

Comportamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mayores. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, *24*(4) Recuperado en 19 de noviembre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252008000400005&lng=es&tlng=es.

Llorca, R. J. L., Llorca, P. L., Llorca, P. M. (2016). *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Ediciones Pirámide.

U.M.N.G (2023). Matriz de riesgos GTC-45 [figura]. Recuperados de:

http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/asso/higiene_y_seguridad_industrial_i/unidad_3/medios/documentacion/p14.php

Luna García, J. E., Cubillos Rojas, Á. P., Guerrero Castellanos, R., Ruiz Ortiz, M. R., Puentes Lagos, D.

E., Castro Silva, E., ... & Romero Dimaté, L. A. (2011). Protocolos de intervención para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos de miembro superior y de espalda en actividades de Manufactura. *Facultad de Artes*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Colombia]

Repositorio institucional de Universidad Nacional de Colombia

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9187>

Maldonado Guerrero, D., Ferro Suarez, L. P., & Chávez Martínez, J. E. (2021). Programa de Vigilancia

Epidemiológica para la mitigación del riesgo Biomecánico en la Empresa Almapal Colombia.

[Tesis pregado , Universidad ECCI] Repositorio institucional de Universidad ECCI

<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/764>

Márquez Gómez, M., & Márquez Robledo, M. (2015). Factores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en la industria venezolana de la carne. *Ciencia & trabajo*, 17(54), 171-17

Mas, D., Antonio J (2015). Grupos de miembros en RULA [figura]. Recuperado de:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Mas, D., Antonio J (2015). Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. [Imagen].

Recuperado de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

McAtamney (1993). Hoja de campo de la metodología de Rula [figura]. Recuperado de: Llorca, R. J.

L., Llorca, P. L., Llorca, P. M. (2016). *Manual de ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Ediciones Pirámide.

Ministerio del Trabajo (2013). *Segunda Encuesta Nacional de Condiciones*

de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales. Bogotá. <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1994). *Decreto 1295 del 22 de junio de 1994 por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales*.

Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo y Seguridad.

https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1295_1994.htm

Ministerio de Salud y Protección Social (2013). *Decreto 723 del 15 de abril de 2013 por el cual se reglamenta la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo y se*

dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_0723_2013.htm

Ministerio de Trabajo (2014). *Decreto 1443 del 31 de julio de 2014 por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).*

Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo.

https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1443_2014.htm

Ministerio de Trabajo (2014). *Decreto 1477 del 05 de agosto de 2014 por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.* Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo.

https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1477_2014.htm

Ministerio de Trabajo (2015). *Decreto 1072 del 26 de mayo de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.* Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo.

https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1072_2015.htm

Ministerio de Trabajo (2015). *Decreto 472 del 17 de marzo de 2015 por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones.* Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_0472_2015.htm

Ministerio de Protección Social (1950). *Código Sustantivo del Trabajo del 5 de agosto de 1950.* Bogotá D.C.: Ministerio de Protección Social.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_sustantivo_trabajo.html

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1979). *Resolución 2400 del 22 de mayo de 1979 por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo*. Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_mintrabajo_rt240079.htm

Ministerio de la Protección Social (2007). *Resolución 2844 del 16 de agosto de 2007 por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia*. Bogotá D.C.: Ministerio de la Protección Social.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minproteccion_2844_2007.htm

Ministerio de la Protección Social (2006). Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de de quervain) (GATI-DME). *Eps sura*. Recuperado de: https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf

Ramírez Lozano, Y. (2022). Diseño de un plan de intervención del peligro biomecánico para el área de costura de la empresa Mundial de Guantes Ltda (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

Ministerio de Trabajo (2019). *Resolución 312 del 13 de febrero de 2019 por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST*. Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_mtra_0312_2019.htm

Muñoz. D.L. (2019). *Proyecto de investigación sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes osteomusculares*. [Tesis de pregrado, corporación universitaria minuto de Dios].

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11904/1/UVDTSO_Mu%C3%B1ozLopezDiana_2019.pdf

- Moreno Quintero, D. M., Valencia Arbeláez, J., & Vargas Agudelo, M. (2015). Prevalencia de patologías osteomusculares más frecuentes de origen laboral y caracterización del riesgo biomecánico de la población trabajadora de un área textil. [Tesis Medicina, Universidad CES] Repositorio institucional de la Universidad CES
- Murcia, I. d. S. y. S. L. d. I. R. d. (2020). Ergonomía en operarias de máquinas de coser. In Z. M. Abel & M. G. Ángel (Eds.), (pp. 2). Murcia.
- Trabajo, M. d. (2013). *Informe ejecutivo ii encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos*. <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
- Murillo, A. Z., & Esteban, B. M. (2005). Obesidad como factor de riesgo cardiovascular. *Hipertensión y riesgo vascular*, 22(1), 32-36.
- Robles, B. H. (2001). Factores de riesgo para la hipertensión arterial. *Archivos de cardiología de México*, 71(S1), 208-210.
- Nabi, M. H., Kongtip, P., Woskie, S., Nankongnab, N., Sujirarat, D., y Chantanakul, S. (2021). Factors Associated with musculoskeletal Disorders Among Female Readymade Garment Workers in Bangladesh: A Comparative Study Between OSH Compliant and Non-Compliant Factories. *Risk Management and Healthcare Policy*, 14, 1119-1127. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S297228>
- Norando, Verónica. (2020). Mujeres y niñas entre hilos: condiciones de trabajo en la industria textil a principios del siglo XX. Una experiencia de clase generizada. *Mora (Buenos Aires)*, 26(1), 51-60. Recuperado en 19 de noviembre de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-001X2020000100051&lng=es&tlng=es.

- Ogedengbe, T. S., Abiola, O. A., Ikumapayi, O. M., Afolalu, S. A., Musa, A. I., Ajayeoba, A. O., & Adeyi, T. A. (2023). Ergonomics Postural Risk Assessment and Observational Techniques in the 21st Century. *Procedia Computer Science*, 217, 1335-1344.
- Ortega, C. (2023). ¿Cómo realizar un muestreo probabilístico?. Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/como-realizar-un-muestreo-probabilistico/>
- Ortiz Porras, J., Bancovich Erquínigo, A., Candia Chávez, T., Huayanay Palma, L., & Raez Guevara, L. (2022). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima-Perú. *Industrial Data*, 25(2), 143-169.
- Ortiz Porras, Jorge, Bancovich Erquínigo, Andrei, Candia Chávez, Taddy, Huayanay Palma, Lisseth, & Raez Guevara, Luis. (2022). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú. *Industrial Data*, 25(2), 143-169. Epub 00 de diciembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i2.22769>
- Ortiz Porras, Jorge, Bancovich Erquínigo, Andrei, Candia Chávez, Taddy, Huayanay Palma, Lisseth, & Raez Guevara, Luis. (2022). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú. *Industrial Data*, 25(2), 143-169. Epub 00 de diciembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i2.22769>
- Pantoja, P. H., Manuel, L., & Martínez Alcántara, S. (2014). Trastornos músculo-esqueléticos y psíquicos en población trabajadora, maquila de la confección, Departamento de Cortés, Honduras. *Salud de los Trabajadores*, 22(2), 129-140
- Paredes Rizo, M., & Vázquez Ubago, M. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Medicina y seguridad del trabajo*, 64(251), 161-199.

Presidencia de la República de Colombia (1994). *Decreto 1772 del 03 de agosto de 1994 por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales*. Bogotá D.C.: Presidencia de la República de Colombia.

https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1772_1994.htm

Sousa, A. D., Baixinho, C. L., Presado, M. H., & Henriques, M. A. (2023). The Effect of Interventions on Preventing Musculoskeletal Injuries Related to Nurses Work: Systematic Review. *Journal of Personalized Medicine*, 13(2), 185.

Puig, V., Gallego, Y., y Moreno, M. (2020). Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos mediante la mejora de Hábitos Posturales: experiencia en el colectivo de limpieza. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(2), 164-181. <https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2020.23.02.04>

Pujol, M., & Limón, E. (2013). Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 31(2), 108-113.

Quevedo Leal, C. T., Guzmán Velasco, A. C., & Toro Carmona, Y. A. (2022). Análisis de Factores de Riesgo Biomecánico en los Trabajadores de la empresa “Infantiles El Roper De Sarita SAS”. [Descriptivo, Universidad ECCI]. Bogotá Colombia.
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3065>

Salamanca Araque, A. N. (2021). Diseño de programa de capacitación para prevenir los trastornos musculoesqueléticos en una empresa textil en Bogotá, Colombia. [Tesis posgrado , Universidad Antonio Nariño] Repositorio institucional de Universidad Antonio Nariño
<http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/1700>

- Shahbazi, A., Mokhtarinia, H. R., Biglarian, A., y Gabel, C. P. (2020). The Prevalence of Musculoskeletal Symptoms in Iranian Spinner Workers in the Textile Industry and its Association with Demographic and Lifestyle Characteristics. *Iranian Rehabilitation Journal*, 18(4), 395-404. <https://doi.org/10.32598/irj.18.4.919.2>
- Servicios de Salud del Estado de Colima. Utilización del estadímetro y la báscula. Recuperado de https://saludcolima.gob.mx/images/documentos/5_a_BASCULAS%20Y%20ESTADIMETROS.pdf
- Shuai, J., Yue, P., Li, L., Liu, F., & Wang, S. (2014). Assessing the effects of an educational program for the prevention of work-related musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC public health*, 14, 1-9.
- Soares, C. O., Pereira, B. F., Pereira Gomes, M. V., Marcondes, L. P., de Campos Gomes, F., & de Melo-Neto, J. S. (2020). Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review. *Revista brasileira de medicina do trabalho : publicacao oficial da Associacao Nacional de Medicina do Trabalho-ANAMT*, 17(3), 415–430. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190360>
- Warren, N., & Sanders, M. J. (2004). Biomechanical risk factors. In *Ergonomics and the management of musculoskeletal disorders*, 191-229. Butterworth-Heinemann.
- WHO (2020). Trastornos musculoesqueléticos. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- YAVUZ, Ş., Berna, G. Ü. R., ÇAKIR, A. D., & KÖSE, D. A. (2021). Investigation of The Posture Positions of The Apparel Workshop Employees with The REBA and RULA Method. *Hittite Journal of Science and Engineering*, 8(2), 149-160.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario Nórdico Modificado.

CUESTIONARIO NÓRDICO MODIFICADO

AUTORIZACIÓN:

Yo _____ identificado con c.c. # _____ de _____, autorizo a la empresa CALIDOS S.A.S para realizar el cuestionario nórdico modificado y utilizar esta información dentro del SVE Osteomuscular para prevenir lesiones osteomusculares. Certifico que las respuestas que doy son completas y verídicas.

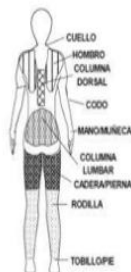
1. Información personal:

- Nombre:
- Edad:
- Cargo:
- Tiempo en la empresa:

2. Preguntas antecedentes:

- ¿Presenta antecedentes personales? Y diga cuales:
- ¿Tiene diagnosticada alguna enfermedad medicamente?:
- ¿Qué medicamentos toma?:
- ¿Realiza actividad física fuera del trabajo?
- Si la respuesta es SI, mencione que actividades realiza.

3. Mediante este cuestionario se recopila información sobre molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas corporales.



En el dibujo se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario.


Le solicitamos responder señalando o indicándonos en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.


En cualquier momento durante los últimos doce meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:		¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual, en el trabajo o en la casa, en algún momento durante los últimos 12 meses por esta molestia?		¿Ha tenido problemas o la molestia en los últimos 7 días?		
	Si	No	Si	No	Si	No
Cuello						
Hombros						
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
Codos		No	No	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
Muñeca		No	Si	No	Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
Espalda alta	Si	No	Si	No	Si	No
Espalda baja	Si	No	Si	No	Si	No
Una o ambas caderas-muslos	Si	No	Si	No	Si	No
Una o ambas rodillas	Si	No	Si	No	Si	No
Tobillo o pie	Si	No	Si	No	Si	No

Anexo 2. Formulario de Google forms

CUESTIONARIO NÓRDICO MODIFICADO-TESIS

- **Objetivo:** Identificar molestias, dolores o incomodidades en distintas zonas corporales , para prevenir lesiones futuras en el sistema osteomuscular.

andresma.reyesco@ecci.edu.co [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

AUTORIZACIÓN:

Yo _____ identificado con c.c. # _____ de _____, autorizo a la empresa **CALIDOS S.A.S** para realizar el cuestionario nórdico modificado y utilizar esta información dentro del SVE Osteomuscular para prevenir lesiones osteomusculares. Certifico que las respuestas que doy son completas y verídicas.

Tu respuesta _____

Información personal

Sexo *

Femenino

Masculino

Edad *

18-25

25-35

35-50

+50

CARGO *

Tu respuesta _____

TIEMPO EN LA EMPRESA? *

-6

1 año

+1 año

Peso *
Tu respuesta _____
Altura *
Tu respuesta _____
Siguiente Borrar formulario

Antecedentes personales
¿PRESENTA ANTECEDENTES PERSONALES? *
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No
Si la respuesta anterior es si indique cuales
Tu respuesta _____
¿TIENE DIAGNOSTICADA ALGUNA ENFERMEDAD OSTEOMUSCULAR? *
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No
Si contesto que si a la pregunta anterior indique que enfermedad tiene ?
Tu respuesta _____

¿TOMA MEDICAMENTOS PARA EL DOLOR? *

Si

No

Indique cuales

Tu respuesta _____

¿REALIZA ACTIVIDAD FÍSICA? *

Si

No

¿Indique cual?

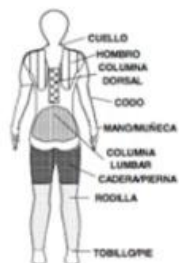
Tu respuesta _____

Atrás Siguiente [Borrar formulario](#)

Mediante este cuestionario se recopila información sobre molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas corporales.

En el dibujo se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario.

Le solicitamos responder señalando o indicándonos en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.



En cualquier momento durante los últimos doce meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:

	Si	No	Ambos	Derecha	Izquierda
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Codo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda alta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cadera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rodilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tobillo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual, en el trabajo o en la casa, * en algún momento durante los últimos 12 meses por esta molestia?

- Si
- No
- No le duele nada

¿Ha tenido problemas o la molestia en los últimos 7 días? *

- Si
- No
- No le duele nada

[Atrás](#)

[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)

Anexo 3. fotografías de RULA.

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



Anexo 4. Propuesta de intervención para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores operativos de la empresa Cálidos S.A.S

1. Justificación

La presente investigación se realiza partiendo de las oportunidades de mejora que presenta el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Cálidos S.A.S ubicada en la ciudad de Cali, con el fin de realizar una intervención oportuna específicamente en el programa de vigilancia epidemiológica enfocada en los trastornos musculoesqueléticos presentes en los operarios.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Prevenir desórdenes osteomusculares secundarios a la exposición del riesgo biomecánico derivados de la carga física (fuerza, postura y movimiento), a través del fomento de estilos de vida saludable y estrategias de prevención.

2.2 Objetivos específicos

Formular estrategias de promoción y prevención para peligros biomecánicos.

Registrar de manera oportuna y adecuada los hallazgos presentes en la población expuesta a peligro biomecánico.

Promover el autocuidado, las buenas prácticas para la realización de las actividades laborales como las pausas activas.

Realizar la intervención pertinente de acuerdo con la clase de riesgo biomecánico para evitar la aparición de patologías y en las ya existentes, disminuir síntomas y posibles complicaciones.

Realizar seguimiento y control de las medidas de intervención propuestas para los riesgos priorizados

3. Población objeto

Trabajadores del área operativa de la empresa Cálidos S.A.S, actualmente 15 personas.

4. Proceso de intervenciones

N°.	Actividad	Responsable
1	Revisión de exámenes médicos periódicos para detección temprana de trabajadores sintomáticos.	Médico Laboral – fisioterapeuta
2	Revisión del ausentismo e informe de condiciones de salud	Médico Laboral – fisioterapeuta
3	Entrevista y/o valoración inicial para identificación de síntomas, hábitos de los trabajadores.	Fisioterapeuta
4	Revisión del puesto de trabajo y ajustes posibles	Fisioterapeuta
5	Entrega de planes caseros según el caso	Fisioterapeuta
6	Plan de seguimiento acordado en la entrevista inicial.	Fisioterapeuta
7	Cierre del caso	Médico Laboral – fisioterapeuta

5. Acciones a realizar con el trabajador

Promoción (a nivel colectivo):

Charlas- capacitaciones (temas: higiene postural, pausas activas, trastornos musculoesqueléticos, riesgo biomecánico).

Seguimiento de pausas activas (líderes).

Taller de acondicionamiento físico.

Pausas cognitivas.

Pausas activas

Prevención:

Autorreporte de condiciones de salud y seguridad

Elementos ergonómicos (cambio, revisión y entrega)

Evaluación de estándares ergonómicos

Evaluación fisioterapéutica

Inspección ergonómica

Apoyo a rehabilitación:

Seguimiento caso médico

Plan de acondicionamiento físico

6. Indicadores

Capacitaciones = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$

Nº de capacitaciones programadas

Inspecciones = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$

Nº de inspecciones programadas

Seguimientos= $\frac{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores con alteración en seguimiento}}{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores programados}} \times 100$

Nº de Trabajadores programados

Indicador de impacto= $\frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que reportan mejoría}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores evaluados}} \times 100$

Nº de trabajadores evaluados

Referencias

Ministerio de vivienda (2020). *Programa de vigilancia epidemiológica en riesgo biomecánico.*

Colombia. https://spg.minvivienda.gov.co/files/mod_documentos/documentos/GTH-P-20/versiones//GTH-P-20%20%20SST%20-%20Programa%20de%20vigilancia%20epidemiol%F3gica%20en%20riesgo%20biomec%20nico%203.pdf

Pantoja, F. A & Castillo, S. J. (2019). *Programa de vigilancia epidemiológica por riesgo biomecánico de la empresa Imedsur del municipio de Pasto* [Tesis de especialización, universidad ECCI]

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2229/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro, G. C. (2016). *Diseño de sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una empresa de fabricación de refrigeradores en el distrito de Barranquilla* [Trabajo de grado de especialización, Universidad de Santander]

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5646111>

Botero, P. A. (2016). *Sistema de vigilancia de factores de riesgo biomecánico* [Trabajo de grado de especialización, universidad de Antioquia]

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/5540>

Rivera, P., Rivas, S.,y Moreno, H. (2020). *Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los técnico de reparación de la empresa CTLEO*. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia.

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/1034>