

Medidas de prevención del riesgo biomecánico en el sector manufacturero

García Niño Andrea Yamile

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Facatativa (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Agosto de 2023

Medidas de prevención del riesgo biomecánico en el sector manufacturero

García Niño Andrea Yamile

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de Administrador en
Salud Ocupacional

Nancy Yaneth Portela Escandón

Corporación Universitaria Minuto de Dios. Rectoría Cundinamarca

Sede Facatativa (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Agosto de 2023

Tabla de contenido

	Pág.
Lista de tablas.....	7
Lista de figuras.....	8
Lista de gráficos.....	9
Lista de anexos.....	Error!
Bookmark not defined.1	
Resumen.....	E
rror! Bookmark not defined.	
Abstract.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
Introducción.....	Error! Bookmark not defined.
1.Problema.....	15
1.1. Árbol de problema.....	15
1.2. Descripción del problema	16
1.3. Formulación o pregunta problema	17
2. Objetivos.....	17
2.1. Objetivo general	17
2.2. Objetivos específicos	17
3. Justificación	18
4. Hipótesis (en caso que se requiera).	
5. Marco de referencia.....	20
5.1 Marco legal.....	20

5.2 Marco investigativo.....	23
5.3 Marco teórico.....	26
6. Metodología	29
6.1 Enfoque y alcance de la investigación.....	29
6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información.	30
6.3. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos.....	32
7. Resultados	34
8. Conclusiones	50
9. Recomendaciones	51
10. Referencias.....	53

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado primeramente a Dios que me dio la sabiduría y la fortaleza para culminar mi carrera, a mi hijo por ser el pilar fundamental en todo mi proceso académico al ser mi mayor motivación para no desfallecer y para afrontar cada desafío con perseverancia, a mi esposo por ser mi apoyo incondicional y por ser la persona que me impulso a que este sueño se hiciera realidad, a mis padres por siempre estar para mí y por enseñarme que los sacrificios valen la pena y que a pesar de las adversidades que se presenten siempre hay que continuar. También quiero dedicarlo a mis hermanos por su gran amor y por sus palabras motivadoras que me ayudaron a continuar con mi objetivo, por ultimo a toda mi familia, a mis compañeros de la universidad con los cuales compartí esta linda experiencia y de los cuales me llevo lo mejor de cada uno de ellos y a todas las personas que hicieron parte de este gran logro.

Agradecimientos

Expresar mis agradecimientos primeramente a mi líder de semillero de investigación ERGO-SMART la docente Nancy Yaneth Portela Escandón por su paciencia, disposición, por guiarme y brindarme todas las pautas para la elaboración de mi proyecto de investigación. Agradecer a cada uno de los docentes por su aprendizaje a lo largo de todo mi proceso de formación.

Agradezco a mi esposo y mi hijo por todo el apoyo emocional que me brindaron, por su gran amor en todo momento, por la paciencia y comprensión cuando no podía compartir momentos en familia por motivos académicos pero aun así siempre demostrándome su gran apoyo.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a mis padres y hermanos por sus consejos, por la confianza depositada, por creer en mis fortalezas y por brindarme su ayuda en todo momento.

Por ultimo agradezco a mis suegros por su gran colaboración y por contribuir a este gran logro, a todas y cada una de las personas que hicieron parte de este proceso de esfuerzo, disciplina y dedicación.

Lista de Tablas

Tabla 1 Marco legal	20
Tabla 2 Cuadro resumen de objetivos.....	30
Tabla 3 Zona del cuerpo donde ha presentado dolor, molestias y discomfort.....	40
Tabla 4 Plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico.....	49

Listado de Figuras

Figura 1 Árbol de problemas.....15

Listado de Gráficos

Grafico 1. Genero.....	34
Grafico 2 Edad.....	35
Grafico 3 Horas por día laborado.....	35
Grafico 4 Antigüedad en el cargo.....	36
Grafico 5 Fuma o consume bebidas alcohólicas.....	36
Grafico 6 Consume sustancias psicoactivas.....	37
Grafico 7 Le han diagnosticado alguna enfermedad laboral.....	37
Grafico 8 Rango de peso.....	39
Grafico 9 Cuanto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo.....	39
Grafico 10 Cuantas horas trabaja a la semana.....	40
Grafico 11 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (cuello).....	41
Grafico 12 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (hombro).....	42
Grafico 13 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (codo).....	42
Grafico 14 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (muñeca).....	43
Grafico 15 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (espalda alta, región dorsal).....	44

Grafico 16 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (espalda baja, región lumbar).....44

Grafico 17 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (una o ambas caderas/piernas).....45

Grafico 18 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (rodillas).....45

Grafico 19 Molestia, dolor, disconfor en los últimos 12 meses (tobillos).....46

Grafico 20 En los últimos 12 meses ha tenido impedimentos para hacer su trabajo normal debido a sus molestias.....46

Grafico 21 Ha tenido problemas en cualquier momento debido a sus dolencias en los últimos 7 días.....47

Listado de Anexos

Anexo 1 carta de autorización.....	57
Anexo 2 Encuesta de caracterización.....	57
Anexo 3 Cuestionario nórdico.....	58
Anexo 4 Plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico.....	59

Resumen

La presente investigación se realizó en el sector económico manufacturero en la ciudad de Funza Cundinamarca; donde se establecerán medidas de prevención para evitar el riesgo biomecánico en los trabajadores del área de soplado de la empresa Moldplast S.A.S, para evitar que los trabajadores no presenten lesiones musculoesqueléticas, de acuerdo a lo planteado en el objetivo general, ejecutar medidas de prevención que eviten el riesgo biomecánico en el personal del sector manufacturero, y dando continuidad a los objetivos específicos los cuales en primera medida se propuso realizar una encuesta de caracterización con el fin de conocer la población objeto de estudio, otro de los objetivos fue realizar cuestionario nórdico que nos ayudó a identificar si la población presenta dolencias o molestias en alguna zona del cuerpo a causa de la labor que realiza actualmente.

Esta investigación es de tipo cuantitativo con un enfoque descriptivo, donde la población objeto de estudio son 13 trabajadores del área de soplado, los instrumentos utilizados para este estudio como mencionaba anteriormente fueron una encuesta de caracterización que se realizó por medio de un formulario google donde se conoció cuantas mujeres y cuantos hombres, el género, el horario laboral, antigüedad en el cargo, además de eso se preguntó si presentaban enfermedades laborales a lo cual obtuvimos que de los 13 participantes una persona presenta un diagnóstico laboral que es síndrome del túnel carpiano.

El segundo instrumento que se utilizó fue el cuestionario nórdico en el cual participaron los mismos 13 trabajadores, este cuestionario ayuda a identificar si las personas están en riesgo de presentar desordenes musculoesqueléticos obteniendo los siguientes resultados se encontró que la mayoría de los trabajadores si presentan dolencias en (cuello, hombro, codo, muñeca, espalda alta, espalda baja, cadera/piernas, rodillas, tobillos), se encontró que las zonas del cuerpo en la cual los trabajadores presentan más afectación son los hombros y muñecas con un 77% y el codo

con un 53% de población afectada, para dar solución a esta problemática se diseñó un plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico que ayudaran evitar enfermedades de tipo musculoesquelético.

Palabras claves: Riesgo biomecánico, desordenes musculoesqueleticos, prevención, síndrome del túnel carpiano.

Abstract

The objective of the research project is to design prevention measures for biomechanical risk aimed at workers in the manufacturing sector in the city of Funza Cundinamarca; and its purpose is to identify the controls that must be implemented to reduce the biomechanical risks that arise, and how we can prevent workers from suffering musculoskeletal injuries due to repetitive movements or postures (prolonged, maintained, and/or forced); This research is quantitative with a descriptive approach, where the population under study are 13 workers in the blow molding area of a plastic container factory in the manufacturing sector where 53.8% are women. In the first phase of the investigation, a characterization survey was carried out under the objective of collecting information and identifying if there are workers exposed to Biomechanical Risk. For this purpose, the Nordic questionnaire was applied to analyze musculoskeletal symptoms, where it was evidenced that 7.7% of the population suffers from an occupational disease of the upper limbs. For this, a series of recommendations must be established to help mitigate the biomechanical risk and thus avoid occupational diseases.

Keywords: Biomechanical risk, musculoskeletal disorders, prevention.

Introducción

Los desórdenes muscoesqueléticos (DME) se presentan por el riesgo biomecánico al que está expuesto el trabajador. Las posturas forzadas prolongadas y los movimientos repetitivos que ejercen puede ocasionar lesiones de los músculos, nervios, articulaciones u otros tejidos; los síntomas puede incluir dolor, hinchazón y adormecimiento.

Los DME es uno de los principales factores de ausentismo en las empresas, afectando su producción y productividad. El tiempo de exposición que están enfrentados los trabajadores del sector manufacturero al riesgo biomecánico como cargas, posturas, movimientos, fuerzas, y las condiciones laborales que están relacionados con el horario y la maquinaria.

Es importante prevenir el riesgo biomecánico para mejorar el desempeño laboral del trabajador, hacer que los sistemas de trabajo sean en condiciones seguras

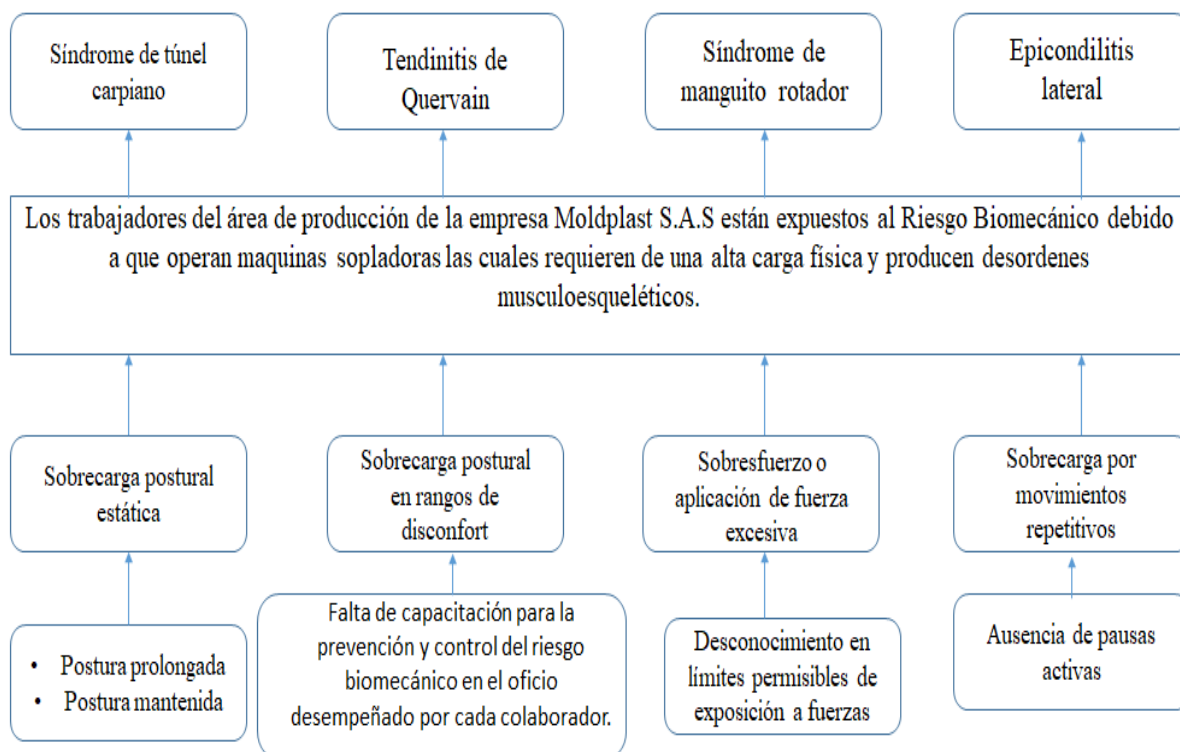
Incluir las pausas activas en su jornada de trabajo para estirar los músculos, además hacer que el trabajador cumpla con esas exigencias de trabajo de una forma correcta y segura aplicando las medidas de prevención.

1. Problema

Riesgo biomecánico en trabajadores de una fábrica de envases plásticos en el sector manufacturero.

1.1 Árbol de problema

Figura 1: Árbol de problema



Fuente: Autoría Propia

1.2 Descripción del problema.

La investigación tiene como fin identificar cuáles son los controles que se deben implementar para disminuir los Riesgos biomecánicos que se presentan en el sector manufacturero, y cómo podemos evitar que los trabajadores padezcan lesiones musculoesqueléticas debido a movimientos repetitivos o posturas (prolongada, mantenida, y/o forzada). Me base en realizar esta investigación porque siento la necesidad de ayudar a prevenir posibles enfermedades como síndrome del túnel carpiano (G56.09), tendinitis de Quervain (M65.4), Síndrome de manguito rotador (M75.1), epicondilitis lateral (M77.1) entre otras, que están catalogadas en la tabla de enfermedades del Decreto 1477 de 2014 por causa de los movimientos repetitivos.

Los trabajadores deben ejercer tareas como: el manejo de máquinas sopladoras en la cual se fabrican garrafas plásticas de 20 litros y envases dosificadores de diferentes medidas ya sea de (236cc, 450cc, o 946cc), la máquina más pesada para manejar es la número uno (1) la que fabrica la garrafa, para refilar esta garrafa se debe utilizar una cuchilla especial curvada que es de mango redondo y grueso, el agarre y fuerza que tiene que hacer sobre la cuchilla es bastante fuerte porque en ocasiones el material que se utiliza para este proceso es APM por lo que es mucho más duro y el operario tiene que ejercer mucho más esfuerzo, la maquina arroja la garrafa cada 67 o 72 segundos para que enseguida el trabajador la refile, le quite toda la rebaba, la empaque, selle la bolsa y estive; todo este proceso lo debe realizar durante 12 horas continuas que es su jornada de trabajo diario, no realizan

pausas activas a menos que haya una persona disponible para remplazar a cada operario debido a que no pueden parar las máquinas. Muchas de las trabajadoras manifiestan tener dolor en sus manos por los movimientos y posturas forzadas que deben realizar durante el turno.

1.3 Formulación o pregunta problema

¿Qué medidas de prevención se pueden implementar para evitar los desórdenes musculoesqueléticos (DME), asociadas al Riesgo biomecánico en el sector manufacturero?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Ejecutar medidas de prevención que eviten el riesgo biomecánico en el personal del sector manufacturero

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la población objeto de estudio.
- Aplicación de Cuestionario Nórdico.
- Establecer medidas de prevención para mitigar el riesgo biomecánico

3. Justificación

Los desórdenes muscoesqueléticos (DME) relacionados con el trabajo, son lesiones de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones y cartílagos. Este tipo de lesiones puede ser ocasionado por un trastorno traumático acumulativo que se desarrolla a largo plazo por esfuerzos físicos y repetitivos, que necesitan estar bajo atención médica es necesario realizar una rehabilitación que ayude a combatir la lesión.

Ciertamente los DME están asociados con el desarrollo de actividades laborales, la finalidad de mi investigación está orientada a prevenir el riesgo biomecánico, con esta idea de investigación quiero concientizar tanto al empleado como al empleador del riesgo al que están expuestos; si bien es cierto este riesgo afecta a ambas partes, por un lado al empleador porque al no haber trabajadores sanos y en óptimas condiciones se disminuye la producción y productividad, en cuanto al trabajador porque se deteriora su estado de salud, además de eso perjudica su calidad de vida.

La presente investigación tiene como fin prevenir, controlar y mitigar el riesgo biomecánico para evitar desórdenes muscoesqueléticos en los trabajadores del sector manufacturero, es importante advertir de las posibles patologías que se pueden desarrollar si no se frena a tiempo este riesgo son enfermedades como síndrome del túnel del carpo, tendinitis de Quervain, síndrome de manguito rotador y epicondilitis lateral, las actividades laborales que realizan requieren de posturas forzadas y

movimientos repetitivos durante una jornada laboral extensa, por ello es importante enfocar mi idea de investigación a cada circunstancia y efecto que ocasionan los desórdenes muscoesqueléticos teniendo en cuenta que cuidar la salud es indispensable para una persona y debe ser de vital importancia.

De tal manera que para prevenir el riesgo biomecánico se deben implementar capacitaciones donde se dé a conocer las enfermedades a las que están expuestos los trabajadores y cómo podemos mitigar este riesgo, instruir al personal en la correcta realización de las pausas activas: con qué fin se realiza cada ejercicio y para qué sirve cada uno, que evalúen periódicamente el estado de salud de cada colaborador y en caso de presentar una de estas patologías hacer la intervención de inmediato. De esta manera inducir al correcto uso de los elementos de protección personal y el uso adecuado de las herramientas de trabajo esto con el fin de evitar enfermedades y/o accidentes laborales.

5. Marco de referencia

5.1 Marco legal

Tabla 1. Marco Legal

Norma	Institución Normalizadora	Año	Descripción	Aporte al Proyecto
Ley 9 Titulo III Artículos 80° a 144°	Ministerio de salud	1979	Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus lugares de trabajo.	Esta norma aporta los deberes y derechos de los empleadores y trabajadores, así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel de higiene y seguridad industrial.
Ley 1562	Congreso de la república de Colombia	2012	Por la cual se modifica el sistema de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo

Decreto 1477	Ministerio de trabajo	2014	Tabla de enfermedades laborales	El decreto relaciona un aporte a la propuesta investigativa ya que se identifica la patología codificada, según sus agentes patológicos en alguna actividad.
Decreto 1295	Ministerio del trabajo y la seguridad social	1994	Prevención y promoción de riesgos profesionales	Campañas, charlas, actividades y normas.
Decreto 1072	Ministerio del trabajo	2015	En el cual se regula y ejecuta el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de obligatorio cumplimiento, brindar toda la protección en temas de seguridad y salud en los trabajadores.	La ley nos da a conocer la disposición que se debe hacer cumplir en una empresa ante el sistema de gestión que este amerita en SST.
Resolución 1401	Ministerio de trabajo	2007	Se contempla los requisitos mínimos para la debida realización de investigación de incidentes y accidentes laborales, para la implementación de	La resolución ayuda a analizar y desarrollar una investigación más exhaustiva frente a la propuesta indicada,

			medidas correctivas y así eliminar o minimizar la condición de riesgo y evitar su recurrencia.	fomentando así en solucionar las problemáticas que se presentan, realizando una óptima investigación de esta índole.
Guía Técnica Colombiana GTC 45	Icontec Internacional	2012	Permite identificar los peligros y hacer una valoración de los riesgos respectivos.	La guía es la base para determinar los peligros biomecánicos y la valoración de los riesgos existentes.
Gatiso DME	Ministerio de protección social	2015	Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes músculo esqueléticos (DME). Relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y enfermedad de Quervain) (GATI-DME)	Por medio de esta GATISO se aporta una gran parte de conocimientos desde la medicina preventiva y del trabajo.

Fuente: Autoría Propia.

5.2 Marco investigativo

Para llevar a cabo el desarrollo del presente trabajo se revisa y analiza información de investigaciones asociadas a la prevención del riesgo biomecánico, que hacen aporte a esta investigación.

En un análisis que realizó la (OMS) organización mundial de la salud (2021), donde se encontró que aproximadamente 1710 millones de personas en el mundo tienen trastornos musculoesqueléticos, aunque la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos aumenta con la edad, los jóvenes también pueden presentarlos, a menudo en edades en que sus ingresos laborales son más elevados. El dolor lumbar, por ejemplo, es la razón principal de una salida prematura de la fuerza laboral. El impacto social de la jubilación anticipada en cuanto a costos directos de atención de salud y costos indirectos (es decir, ausentismo laboral o pérdida de productividad) es enorme. Los trastornos musculoesqueléticos también están altamente asociados con un deterioro significativo de la salud mental y de las capacidades funcionales.

Es importante que los trabajadores del área de producción del sector manufacturero conozcan estas cifras y sepan la importancia de llevar a cabo medidas preventivas para evitar estos trastornos musculoesqueléticos.

Páez (2023) realizó un trabajo de grado enfocado en “Diseño de un programa de prevención y promoción de lesiones musculo esqueléticas en personal operativo de una empresa dedicada a la fabricación de plástico en el municipio de Soacha”. Se puede observar que la metodología que se llevó a cabo para realizar este estudio fue por medio método de evaluación ergonómica REBA, este método permite realizar un análisis y evaluar las posturas corporales requeridas y el tipo de movimiento para determinar el

riesgo al adoptar o mantener una postura. Páez aplico el método a 31 operarias de producción y el resultado que obtuvo fue que el 90.31% de la población total está en un alto riesgo de sufrir desordenes musculoesqueléticos, por ende la investigación que realizo Páez aporta a mi trabajo porque se encuentra que fue realizada en el sector económico manufacturero el cual es el sector al que va dirigido mi investigación, además donde coincidimos en que se deben actuar de inmediato para mitigar el riesgo e implementar medidas de prevención para evitar el riesgo biomecánico.

En el siguiente antecedente se abordó el trabajo de Cubides (2018) titulado “Diseño de una cartilla de recomendaciones preventivas para la intervención del riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los trabajadores del área de producción de la empresa maxisales “3c” Ltda, ubicada en Bogotá” la siguiente investigación tiene como objetivo establecer medidas de prevención para el riesgo por manipulación de cargas en los operarios de producción de la empresa Maxisales “3C” Ltda., a través de una cartilla de recomendaciones preventivas para intervenir posteriormente el impacto que la exposición a este peligro puede ocasionar, aplico encuestas a los operarios para la identificación de los peligros a los que están expuestos, de acuerdo a los resultados que obtuvieron de las encuestas se basaron en la actualización de matriz de peligros donde luego de realizar la evaluación de los riesgos, se determinó como prioritario la manipulación manual de cargas, ocasionado por las tareas del proceso productivo de sales mineralizadas para ganado, donde una de las actividades diarias a realizar por los operarios del proceso es cargar y descargar las materias primas y el producto terminado en lonas de gran tamaño y peso.

Esta investigación fue de gran apoyo para mi trabajo porque es importante dar a conocer a los trabajadores los riesgos a los que está expuesto como el “riesgo biomecánico” en su área de trabajo y como establecer recomendaciones para que los operarios del área de soplado tengan en cuenta y pongan en práctica para evitar enfermedades de desórdenes musculoesqueléticos.

De acuerdo al trabajo de grado que realizo Gamboa (2006) enfocado en “Programa de vigilancia epidemiológico DME” que tuvo como objetivo Identificar los problemas de salud o desordenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo derivados de la ejecución del mismo con el fin de generar estrategias de intervención, control y seguimiento orientados al bienestar integral de los trabajadores. Se diseñó el programa de Vigilancia Epidemiológico enfocado al riesgo biomecánico específicamente orientado a los Desórdenes Musculo Esquelético (DME) presentados en la población trabajadora de la empresa DICO Telecomunicaciones, para ello se utilizó una metodología mixta, cuantitativo ya que se implementó una encuesta de estado de salud a todo el personal y cualitativo dado que se analizó la valoración de los riesgos encontrados en la matriz de identificación de peligros asociada a este tipo de riesgo. Con el fin de mitigar las lesiones osteo musculares y enfermedades asociadas a este tipo de riesgo biomecánico, ausentismo laboral. Se busca disminuir los índices tales como: incidencia, prevalencia y frecuencia que son los que indican el impacto de la cobertura, eficacia, eficiencia y efectividad, de esta manera saber cómo intervenir en el programa de vigilancia epidemiológico con una serie de lineamientos determinados en el cronograma de actividades dando así cumplimiento a lo programado. Este trabajo es de gran aporte a mí

investigación ya que es indispensable contar con un programa de vigilancia epidemiológica para desordenes musculoesqueléticos en la empresa Moldplast para que la población tenga conocimiento de este programa el cual ayuda a intervenir el riesgo biomecánico y establecer estrategias para prevenir enfermedades referentes a este riesgo.

Otro de los documentos que apporto a mi investigación es el de Velasco (2023) titulado “Programa de intervención en el riesgo biomecánico y prevención de lesiones musculoesqueléticas en miembros superiores”, enfocado en actividades de mantenimiento de una organización del sector metalmecánico, donde se observa que los trabajadores están presentando molestias a nivel musculo esquelético, a causa de la actividad laboral que realizan diariamente.

Inicialmente se identifica la necesidad en el área de mantenimiento, la cual encierra diferentes labores, pero donde la exposición al Riesgo Biomecánico es inminente el cualquiera de ellas; teniendo en cuenta la matriz de riesgos, el seguimiento a exámenes ocupacionales periódicos y el reporte de ausentismo laboral por incapacidad, se realizó un análisis en la información con el fin de determinar una acción de mejora que intervenga el problema, mitigando el riesgo por medio del programa de intervención propuesto; que busca beneficiar la salud de los trabajadores y sus condiciones laborales, evitando la aparición de enfermedades osteomusculares de origen laboral.

5.3 Marco Teórico

De acuerdo a la investigación que realizo (María Fernanda Ordoñez Barrios, en 2019) dice que mediante la revisión de la literatura y documentos científicos se evidencia que desde el año 1970 cuando apareció el término de Trastornos Musculo esqueléticos este ha

despertado el interés de profesionales e investigadores que han realizado diversos estudios en varios sectores económicos y poblaciones no heterogéneas, debido a las dinámicas económicas, sociales, tecnológicas y cambios en la relación trabajo – hombre los desórdenes musculoesqueléticos han ido en aumento y se convierten en un tema de interés para la salud pública ya que pueden aparecer en cualquier etapa del ciclo vital. Según la OIT (Organización Internacional del trabajo en 2018) los Desórdenes Musculo Esqueléticos existen alrededor de 150 diagnósticos relacionados con los trastornos del sistema osteomusculares ocupan los primeros lugares de las enfermedades laborales, esto debido a factores individuales, ambientales y organizacionales que influyen o conducen a lesiones, traumatismos y discapacidad a largo plazo. Los Desórdenes Musculo Esqueléticos se han estudiado desde diversas ópticas desde la epidemiología, desde el enfoque biomecánico y como enfermedad laboral se tiene una relación con riesgos físicos, biomecánicos y psicosociales.

Desordenes musculo esqueléticos: Los desórdenes musculo esqueléticos (DME) se presentan por el riesgo biomecánico al que está expuesto el trabajador. Las posturas forzadas prolongadas y los movimientos repetitivos que ejercen puede ocasionar lesiones de los músculos, nervios, articulaciones u otros tejidos; los síntomas puede incluir dolor, hinchazón y adormecimiento.

Los DME es uno de los principales factores de ausentismo en las empresas, afectando su producción y productividad.

Incidencia: Es la cantidad de casos nuevos de una enfermedad, un síntoma, muerte o lesión que se presenta durante un período de tiempo específico, como un año. La incidencia

muestra la probabilidad de que una persona de una cierta población resulte afectada por dicha enfermedad. (Biblioteca nacional de medicina 2021).

Prevalencia: Proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado. Para el estudio realizado y en base al cuestionario realizado a los trabajadores permite establecer que los desórdenes musculo esqueléticos son generados por malos hábitos recurrentes en sus actividades laborales.

Gatiso Miembros Superiores: De acuerdo con el Gatiso, en lo que respecta a las características de los miembros superiores explica lo siguiente: El hombro doloroso, es uno de los DOM de miembros superiores que se relaciona con el trabajo. Otro termino que se utiliza para calificar los desórdenes osteomusculares es el de lesiones por trauma acumulativo (Vern Putz, 1997 –Anderson 1994), en el que hay una combinación en el concepto de trauma y se entiende como una lesión de alguna parte del cuerpo ocasionada por esfuerzos mecánicos y el desarrollo gradual a través de un periodo de tiempo como resultado de un esfuerzo repetitivo. Este concepto se basa en la teoría de que cada repetición de alguna actividad produce algún micro-trauma resultado del deterioro de la estructura y los requerimientos físicos corresponden a la exigencia física, posturas, fuerzas, movimientos o tiempo prolongado que rebasan la capacidad de respuesta del sujeto conllevan a los desórdenes osteomusculares relacionados con el trabajo.

Clasificación de riesgo derivado de la postura

- ✓ Postura prolongada: Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más)

- ✓ Postura mantenida: Cuando se adopta una postura biomecánica mente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánica mente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.

- ✓ Postura forzada: Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

- ✓ Posturas anti gravitacionales: Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad. La fuerza se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea. (GATISST, 2006).

Riesgo Biomecánico

Según Fábregas (2022). El Peligro Biomecánico se refiere a todos aquellos elementos externos que actúan sobre una persona que realiza una actividad específica. El objeto de estudio de la biomecánica tiene que ver con cómo es afectado un trabajador por las fuerzas, posturas y movimientos intrínsecos de las actividades laborales que realiza.

Colmenares (2021) de acuerdo a la investigación que realizo sobre “Que son los riesgos biomecánicos y porque tenerlos presente” dice que en Colombia, los desórdenes

músculoesqueléticos son la primera causa de morbilidad laboral y se localizan principalmente en las extremidades que se fijan a la parte superior del tronco y en espalda. Los desórdenes músculoesqueléticos (DME) son una de las principales causas de pérdida funcional, discapacidad y disminución de la calidad de vida.

Esta condición genera una gran demanda de recursos de atención de salud y produce un gran impacto socioeconómico; dentro de los primeros diagnósticos se encuentran: el síndrome de túnel del carpo, el lumbago, los trastornos de los discos intervertebrales y el síndrome del manguito rotador.

6. Metodología

6.1 Enfoque y alcance de la investigación

Enfoque

El enfoque de esta investigación es cuantitativo ya que permite estudiar un grupo de trabajadores de la empresa Moldplast S.A.S por medio de encuestas de caracterización determinar cuántas personas las han diagnosticado con enfermedades laborales por causa del riesgo Biomecánico.

Alcance

El alcance de esta investigación es descriptivo porque me permite caracterizar y conocer el grupo o comunidad a estudiar; según Hernández. (2010) dice que Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se

someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren.

6.2 Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información.

Tabla 2. Cuadro resumen de objetivos

<u>Objetivo General</u>	<u>Objetivos Específicos</u>	<u>Actividades</u>	<u>Instrumento</u>	<u>Población o Muestra</u>
Ejecutar medidas de prevención que eviten el riesgo biomecánico en el sector manufacturero	1. Caracterizar la población objeto de estudio.	Actividad 1 Diseño de encuesta de caracterización	Encuesta por medio de formularios Google	13 Personas del área de producción de la empresa Moldplast S.A.S del sector económico manufacturero
		Actividad 2 Explicación de la encuesta a la población para que conozcan en que consiste y con qué fin se realiza.	Socialización por medio de reunión en sala de capacitación	
		Actividad 3 Aplicación de la encuesta de caracterización	Envío de formulario Google de forma digital	
		Actividad 4 Análisis de respuestas	Tabulación de datos por medio de gráficos	
Ejecutar medidas de prevención que eviten el riesgo biomecánico en el sector manufacturero	2. Aplicación cuestionario nórdico	Actividad 1 Diseño del cuestionario nórdico	Cuestionario por medio de formularios Google	13 Personas del área de producción de la empresa Moldplast S.A.S del sector económico manufacturero
		Actividad 2 Explicación del cuestionario a la población para que conozcan en que consiste y con qué fin se realiza.	Socialización por medio de reunión en sala de capacitación	
		Actividad 3 Aplicación de cuestionario nórdico	Envío de formulario Google de forma digital	
		Actividad 4 Análisis de respuestas	Tabulación de datos por medio de gráficos	
Ejecutar medidas de prevención que eviten el riesgo	3. Establecer medidas de prevención para	Actividad 1 Diseño del plan de prevención para el riesgo biomecánico	Microsoft Excel	13 Personas del área de producción de la empresa

biomecánico en el sector manufacturero	mitigar el riesgo	Actividad 2 Socialización de recomendaciones a la población estudio.	Folletos informativos	Moldplast S.A.S del sector económico manufacturero
---	-------------------	--	-----------------------	--

Fuente: Autoría Propia

6.3 Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos

Población

Equipo editorial (2023) “El termino población hace referencia al conjunto de individuos (generalmente humanos, pero no exclusivamente) que integran una comunidad o que habitan en un área o espacio geográfico determinado”. La población a estudiar son 13 operarios de producción entre hombres y mujeres que laboran en una fábrica de envases plásticos manejando maquinas sopladoras, las funciones que deben desempeñar son rebabar los envases, empacar y estivar, esta labor la deben realizar por 12 horas en turnos diurno y nocturno.

Muestra

Según Editorial Grudemi (2019), El muestreo no probabilístico es una técnica utilizada en la muestra estadística, que a diferencia de la muestra probabilística, no permite que todos los individuos de una población a investigar, posean las mismas oportunidades de selección. Para la investigación se utilizó la muestra no probabilística de tipo convencional donde se tomaron a 13 operarios del área de producción los cuales se encargan de operar las maquinas sopladoras.

Instrumentos de recolección de datos

La presente investigación se realizó en la empresa Moldplast S.A.S con previa autorización por parte del gerente general y director de planta sede Funza. (ver anexo 1) basándonos en el objetivo tanto general como específicos utilizando los siguientes instrumentos que facilitaron la recolección de datos, en primer lugar se realizó una encuesta de caracterización la cual se aplicó a 13 operarios del área de soplado de una empresa del sector manufacturero, el cuestionario se llevó a cabo con el fin de conocer la población objeto a estudiar y poder identificar cuantas de las personas estudiadas padece de alguna enfermedad laboral por causa del riesgo biomecánico, este cuestionario fue diseñado en la herramienta formularios Google, se compartió de manera digital previa explicación de los objetivos de la investigación. **(Ver anexo 2)**

Dando respuesta al objetivo específico numero dos (2), aplicación del cuestionario nórdico el cual es una herramienta para evaluación de morbilidad sentida de dolor musculoesquelético, se aplicó a 13 operarios de producción y se realizó por medio de formulario Google y se compartió de manera digital. **(Ver anexo 3).**

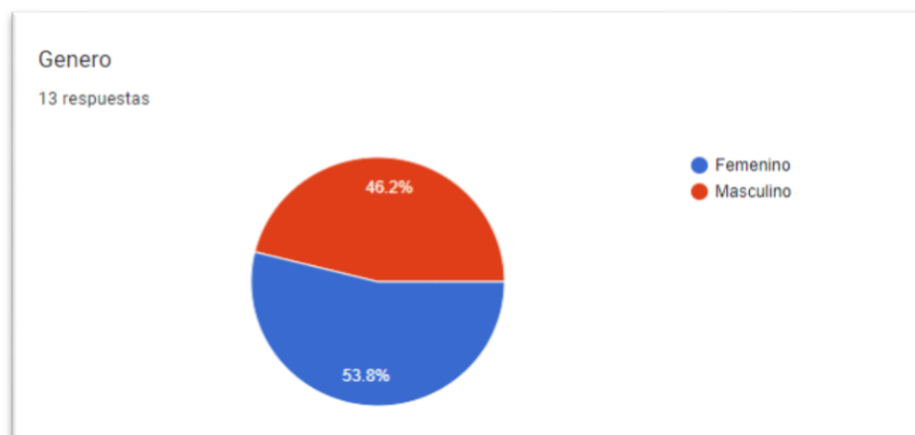
De acuerdo al resultado obtenido por parte de la encuesta de caracterización y el cuestionario nórdico se dio respuesta al objetivo número tres se diseñó un plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico el cual su alcance es, para el año 2024 se espera darle un cumplimiento al plan de un 95% establecieron una serie de medidas preventivas que ayudara tanto a empleados como empleadores y evitar enfermedades de origen musculo esquelético.

7. Resultados

Se realizó una encuesta de caracterización la cual nos permitió recolectar información y conocer el tipo de población a estudiar, estas encuestas ayudan a determinar diversas variables y aspectos relacionados con el grupo de personas a analizar y a través de esta herramienta se permiten comprender mejor las características de la

población, donde proporcionan datos sobre edad, genero, nivel educativo, cargo, entre otros.

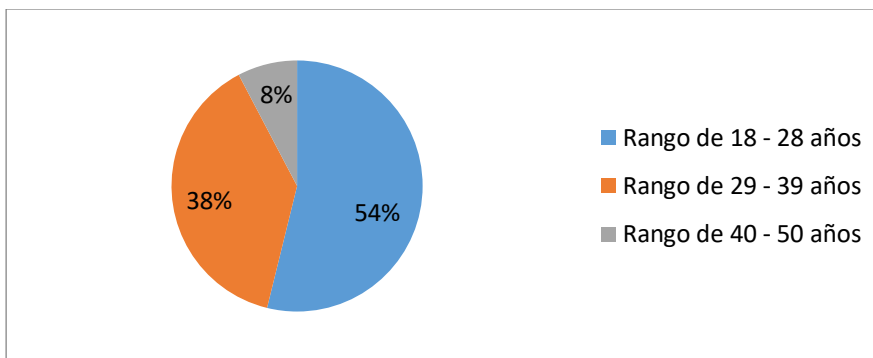
Grafico 1: *Genero*



Fuente: Autoría Propia

Podemos observar que el 53.8% de la población objeto de estudio son de género Femenino mientras que el 46.2% son del género masculino.

Grafico 2: *Edad*



Fuente: Autoría propia

Se observa que la mayoría de población estudiada es muy joven ya que el 54% se encuentra en un rango de edad de los 18 a 28 años, mientras que el 38% están en un rango de 29 a 39 años de edad, y el 8% está entre los 40 y 50 años.

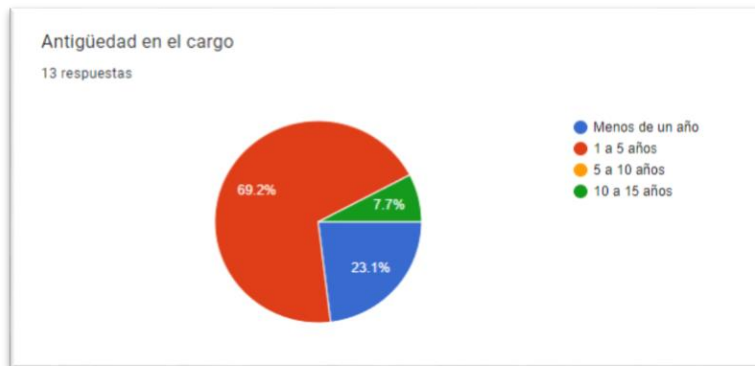
Grafico 3: *Horas por día laborado*



Fuente: Autoría propia

Respecto al horario diario podemos evidenciar que la mayoría de trabajadores que es el 84.6% laboran 12 horas y el 7.7% laboran 8 y más de 12 horas.

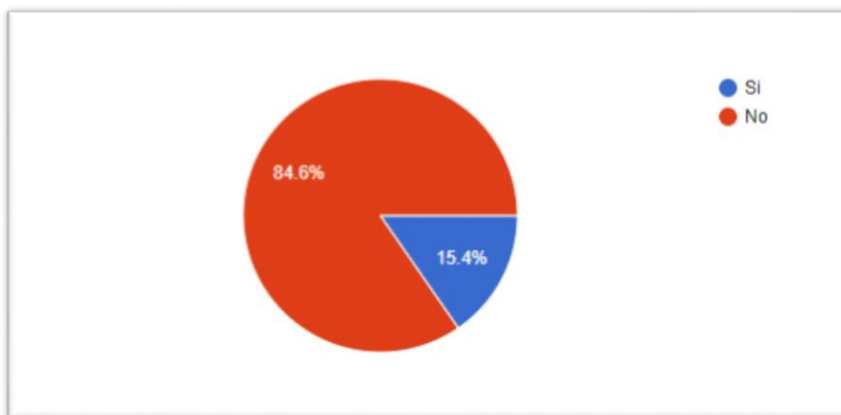
Grafico 4: *Antigüedad en el cargo*



Fuente: Autoría propia

El 69.2% tienen una antigüedad de 1 a 5 años, mientras que el 23.1% lleva menos del año realizando la misma labor y el 7.7% lleva entre 10 y 15 años de antigüedad ejerciendo el mismo cargo.

Grafico 5: *Fuma o consume bebidas alcohólicas*



Fuente: Autoría propia

Encontramos que la mayoría de los encuestados no fuma ni consume bebidas alcohólicas, mientras que el 15.4% de los encuestados si lo hace, y este es un porcentaje bajo lo cual nos indica que la población estudiada se cuida de estos malos hábitos.

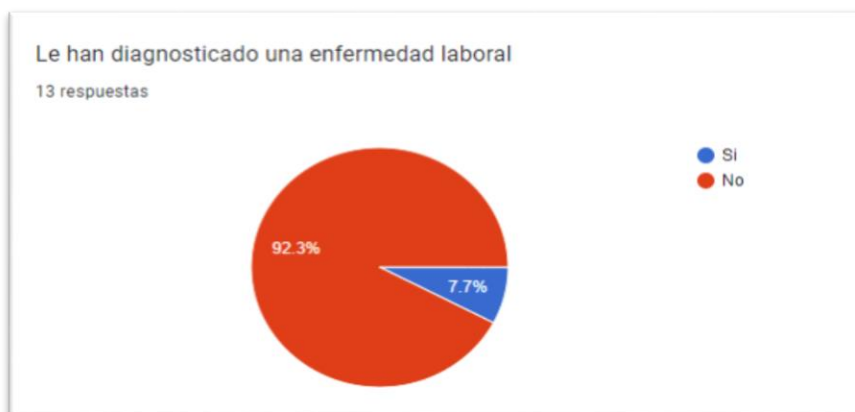
Grafico 6: *Consume sustancias psicoactivas*



Fuente: Autoría propia

Es un resultado muy positivo ya que el 100% de la población no consumen ningún tipo de sustancia psicoactiva.

Grafico 7: *Le han diagnosticado alguna enfermedad laboral*



Fuente: Autoría propia

El 92.3% de los encuestados no presenta ninguna enfermedad laboral, lo cual indica que una persona que en porcentaje es 7.7% si presenta una enfermedad laboral, la cual es síndrome del túnel carpiano está catalogado como patología de origen laboral y aparece en la tabla de enfermedades del Decreto 1477 de 2014.

Según Ortiz (2018) “El síndrome del túnel carpiano se produce cuando los ligamentos y tendones en la muñeca se inflaman y presionan el nervio mediano que pasa igualmente por este túnel, o cuando este último se estrecha generando la compresión del nervio. Esa presión puede generar dolor, alteración de la sensibilidad del segundo y tercer dedo, y disminución en la fuerza de agarre”.

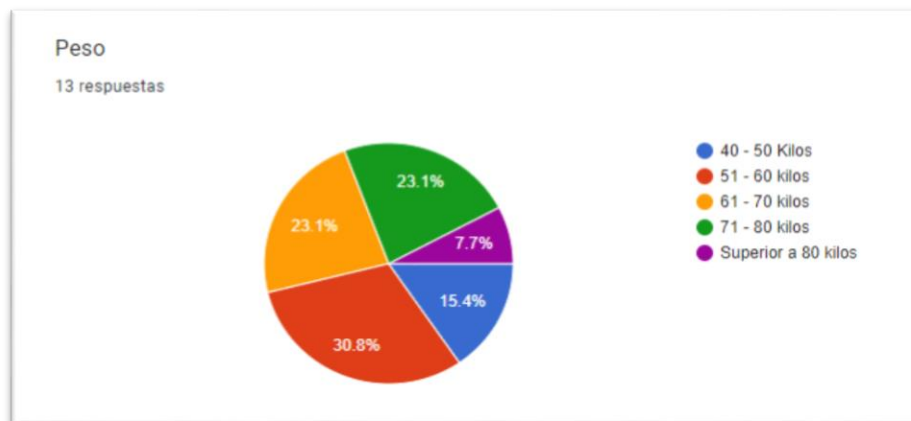
Ver anexo 2. (Encuesta de caracterización).

Días después de realizada la encuesta de caracterización se da inicio a aplicar el cuestionario nórdico el cual se aplicó a 13 trabajadores del área de soplado de la empresa Moldplast, este cuestionario sirve para recopilar información sobre molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas del cuerpo, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Ver anexo 3: (Cuestionario nórdico)

De los 13 participantes que realizaron el cuestionario la mayoría son de género femenino, mientras que el 46.2% son del género masculino, y un 54% se encuentran en un rango de edad de los 18 a los 28 años.

Grafico 8: *Rango de peso*



Fuente: Autoría propia

La mayoría de los participantes se encuentran en el rango de 51 – 60 kilos, mientras que 23.1% están entre los 61 y 70 kilos, tres de los participantes pesan entre 71 y 80 kilos, el 15.4% de la población se encuentra en los 40 a 50 kilos y uno de los participantes pesa más de los 80 kilos.

Grafico 9: *Cuanto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo*



Fuente: Autoría propia

El 61.5% de la población lleva realizando el mismo tipo de trabajo entre 1 y 5 años mientras que el 30.8% llevan entre 6 y 11 años, y uno de los participantes ha realizado la misma labor entre los 12 y 17 años.

Grafico 10: *Cuántas horas trabaja a la semana*



Fuente: Autoría propia

El 76.9% de los participantes labora las 48 horas semanal, por otro lado el 23.1% trabaja de 49 a 60 horas por semana lo cual indica que labora más del tiempo legal establecido.

Tabla 3: *Zona del cuerpo donde ha presentado dolor, molestias y disconfort*

En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:						
	Si	No	Derecho	Izquierdo	PROMEDIO	
Cuello	5	8			38%	62%
Hombro	9	4	1	3	77%	23%
Codo	5	8	4	1	53%	47%
Muñeca	9	4	3	1	77%	23%
Espalda alta, Región dorsal	2	11			15%	85%
Espalda baja, Región lumbar	3	10			23%	77%
Una o ambas caderas/ piernas	2	11	1	1	27%	73%
Rodillas	3	10	1	2	38%	62%

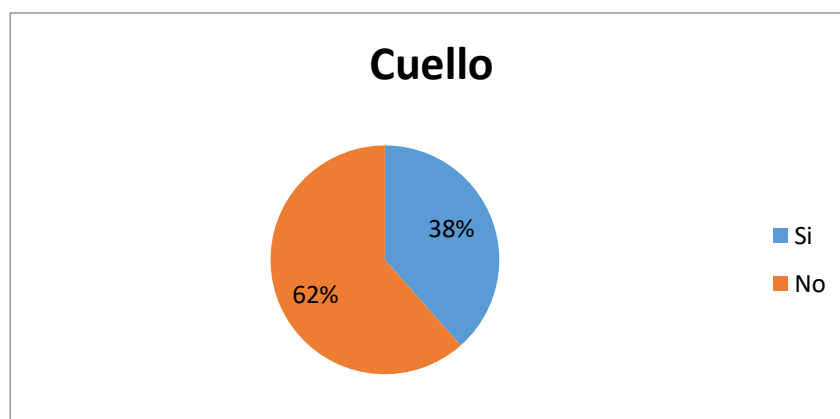
Tobillos	2	11	1	1	27%	73%
Total encuestados	13					

Fuente: Autoría propia

Podemos observar que la mayoría de las personas no presentan dolor o molestias en los últimos 12 meses en su cuerpo sin embargo se encontró que el 77% de los participantes contestaron que si presentan mayor molestia en el hombro y la muñeca, seguido del 53% de los trabajadores que presenta dolor en el codo y un 38% en el cuello y rodillas, el 27% de los trabajadores evaluados manifiesta que ha presentado discomfort en cadera/piernas y tobillos, por otro lado el 23% de la población ha tenido dolor en espalda baja región lumbar y el 15% presenta molestias en espalda alta región dorsal.

De esta manera podemos evidenciar que los participantes han presentado molestias en alguna zona del cuerpo, a continuación mostramos gráficamente el porcentaje de la parte del cuerpo afectada de la población objeto de estudio.

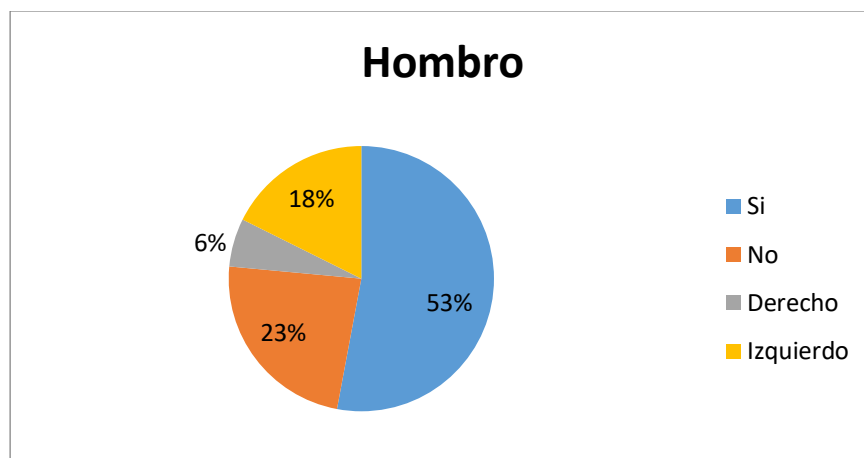
Grafico 11: Molestia, dolor, discomfort en los últimos 12 meses (Cuello)



Fuente: Autoría propia

En la gráfica podemos observar que el 62% de la población no presenta ningún tipo de molestia en el cuello, lo cual es muy positivo para el estudio porque la mayoría de los participantes manejan una postura adecuada mientras que 38% si presentan dolor en el cuello.

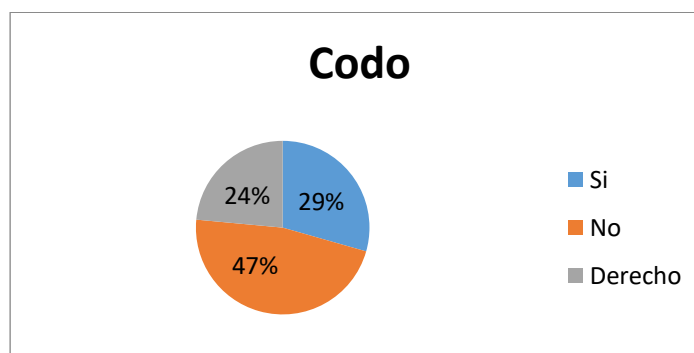
Grafico 12: *Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Hombro)*



Fuente: Autoría propia

La mayoría de la población si presenta dolor en el hombro, podemos visualizar que del 77% de los participantes el 18% presenta molestias en el hombro izquierdo y el 6% en el derecho, el 23% de los trabajadores dijo no presentar molestias en su hombro.

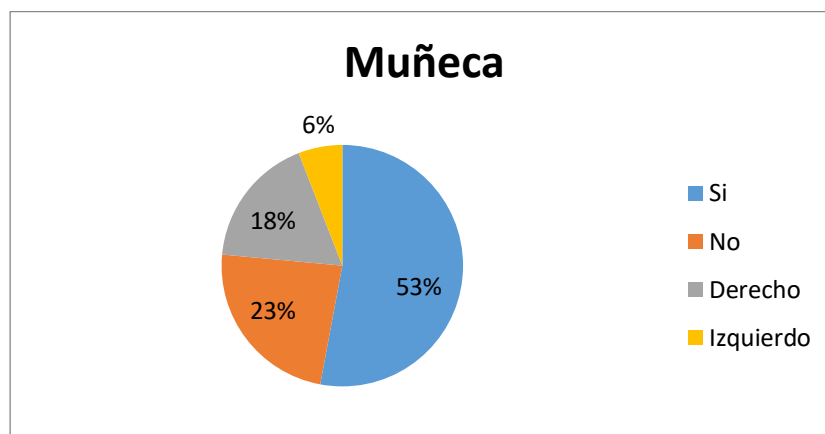
Grafico 13: *Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Codo)*



Fuente: Autoría propia

Se tiene que el 53% de los participantes si han presentado dolor y molestias en el codo, podemos observar que de ese porcentaje el 24% tiene molestias en el codo derecho, mientras que el 47% no presenta ninguna afectación.

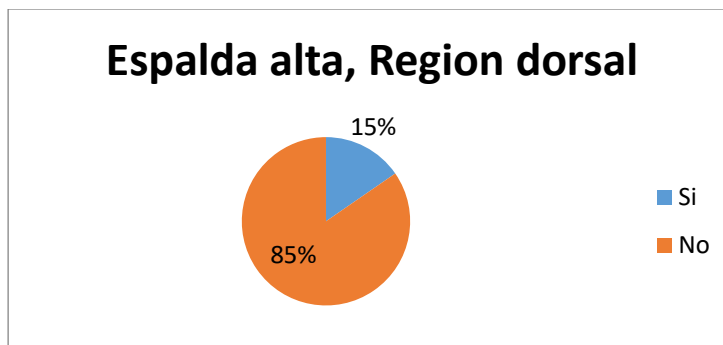
Grafico 14: *Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Muñeca)*



Fuente: Autoría propia

La mayoría de los trabajadores evaluados manifiestan presentar molestias en la muñeca y el 18% presenta estas molestias en la muñeca derecha y el 6% en la izquierda, de esta manera el 23% no tiene ningún tipo de afectación en la muñeca.

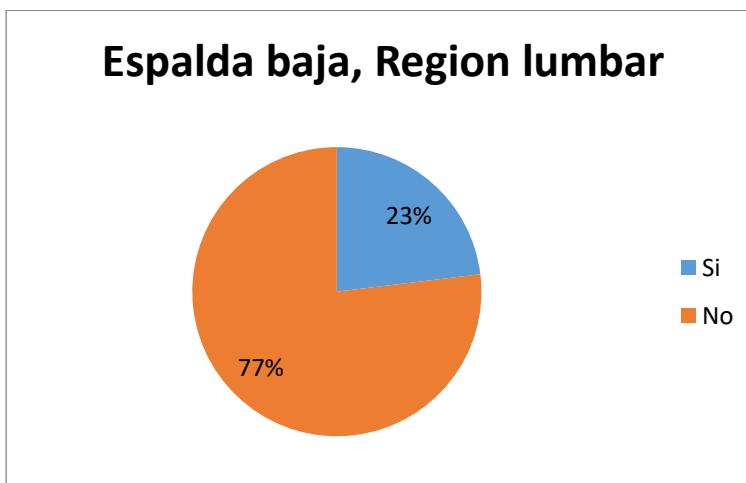
Grafico 15: *Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Espalda alta, región dorsal)*



Fuente: Autoría propia

De la población que participo del estudio el 85% refirió no presentar dolencia o molestia en la espalda alta región dorsal, un 15% manifestó si presentar dolor.

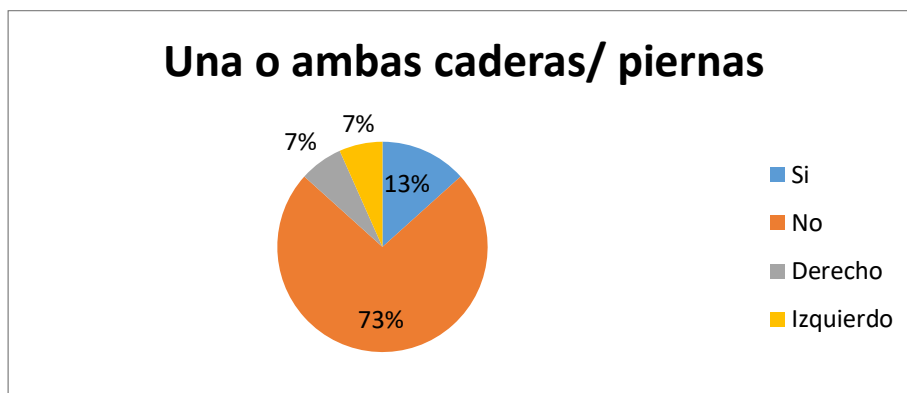
Grafico 16: Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Espalda baja, región lumbar)



Fuente: Autoría propia

Por otra parte el 77% de la población estudiada no presenta dolencia en la espalda baja, región lumbar y un 23% contesto no tener molestias en espalda baja.

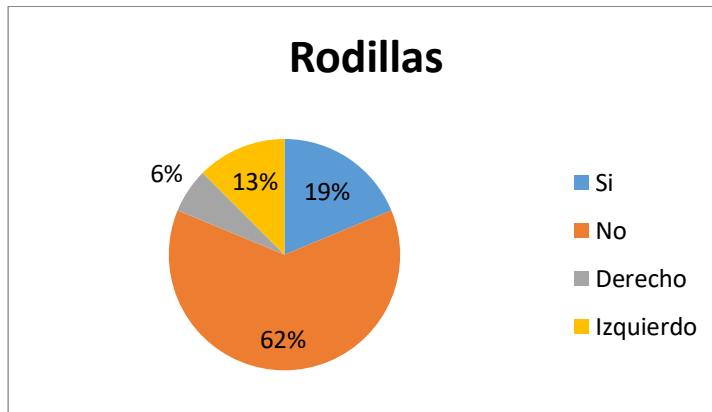
Grafico 17: *Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Una o ambas caderas/piernas)*



Fuente: Autoría propia

Además se tiene que el 27% de la población ha manifestado molestias en caderas/piernas donde el 7% presenta molestias de la zona derecha y el 7% en la izquierda, mientras que la mayoría de participantes no manifiesta dolor.

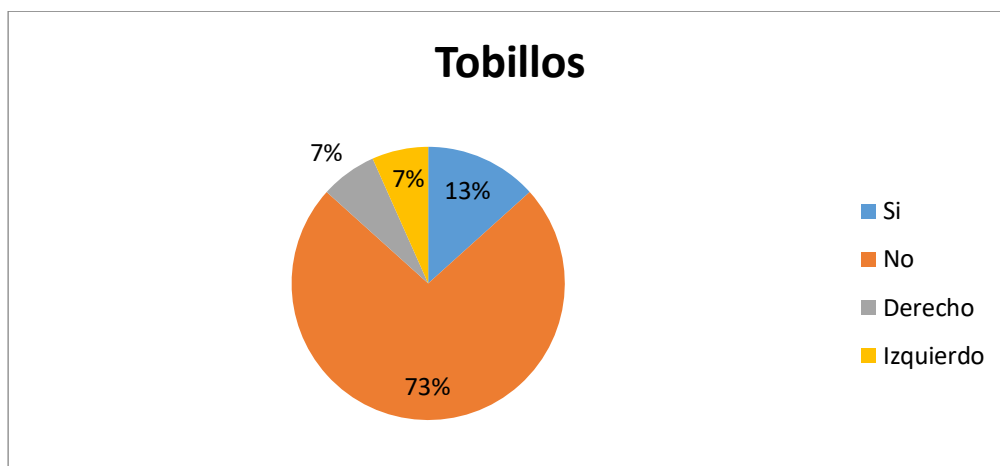
Grafico 18: *Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Rodillas)*



Fuente: Autoría propia

Gran parte de la población estudiada no presenta dolencias en las rodillas, mientras que el 38% si manifiesta molestias, el 13% ha presentado dolor en la rodilla izquierda y el 6% en la derecha.

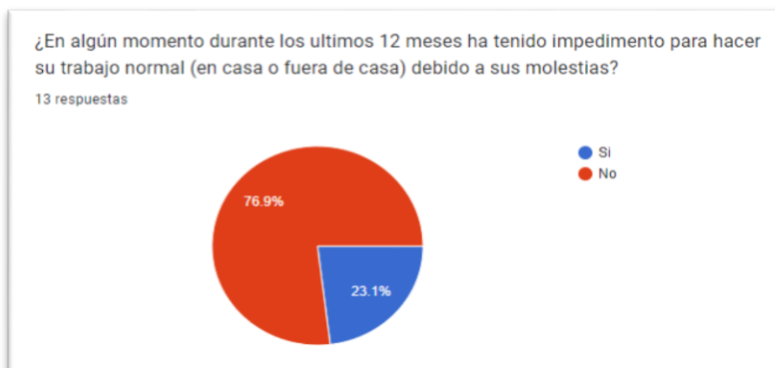
Grafico 19: *Molestia, dolor, disconfort en los últimos 12 meses (Tobillos)*



Fuente: Autoría propia

Se evidencia que la mayoría de los participantes evaluados no presentan ningún tipo de dolencia en los tobillos, seguido del 27% que si manifestaron haber sentido molestias de esta manera la mitad de esta población presenta dolor tanto en el tobillo izquierdo como en el derecho.

Grafico 20: *En los últimos 12 meses ha tenido impedimentos para hacer su trabajo normal debido a sus molestias*



Fuente: Autoría propia

El 76.9% de los participantes contestaron no haber presentado impedimento en los últimos 12 meses para hacer su trabajo normal debido a sus molestias, mientras que el 23.1% si manifestó tener impedimento para realizar su trabajo normal por las molestias presentadas.

Grafico 21: *Ha tenido problemas en cualquier momento debido a sus dolencias en estos últimos 7 días*



Fuente: Autoría propia

Se evidencia que el 84.6% de los trabajadores no manifiestan tener dolencias en los últimos 7 días, en cambio el 15.4% si presenta molestias en los últimos días.

Con lo anterior se identifica que gran parte de la población estudiada no manifiesta mayores dolencias o molestia en (cuello, espalda alta región dorsal, espalda baja región lumbar, una o ambas caderas/piernas, rodillas y tobillos), lo cual es muy positivo para el estudio realizado porque se puede intervenir a tiempo y mitigar el riesgo biomecánico a diferencia del 77% de la población que presenta molestias en hombros y muñecas, por otra parte el 53% manifiesta sentir dolor en los codos, lo cual es importante prevenir de inmediato este factor de

riesgo ya que puede afectar la calidad de vida de los trabajadores y pueden presentar desordenes musculoesqueleticos es por esta razón que se debe establecer medidas preventivas que ayuden a mitigar el riesgo biomecánico puesto que con los resultados obtenidos se analiza y determina que la población objeto de estudio se encuentra en riesgo de presentar una enfermedad laboral de tipo musculoesquelética ya que manejan horarios laborales muy extensos lo cual indica que el tiempo de exposición a movimientos repetitivos y posturas forzadas, prolongadas y mantenidas es muy alto.

Se diseña un plan de medidas preventivas para el riesgo biomecánico el cual es de ayuda para mitigar el riesgo y evitar enfermedades laborales futuras que puedan afectar su calidad de vida, el objetivo del plan es:

Objetivo: Planear y desarrollar el plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico para garantizar un ambiente de trabajo seguro a través de las actividades de intervención.

A continuación podrán visualizar el plan el cual define las medidas preventivas y establece su respectiva actividad y su fecha de programación o ejecución.

Ver anexo 4 (Plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico)

Tabla 4: *Plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico*

Fuente: Autoría propia

8. Conclusiones

En la actualidad vemos como los factores de riesgo biomecánico afectan la población trabajadora del sector económico manufacturero por diversos factores como lo son los movimientos repetitivos, posturas forzadas y actividades rutinarias; tras el análisis se determinó que, el tiempo elevado de exposición de los colaboradores a ciertas tareas, conlleva a que se generen riesgos como el biomecánico. Esto desencadena enfermedades laborales y genera ausentismo por incapacidades temporales o permanentes a su vez acarrea costos adicionales para la empresa, no solo financieros, sino también en capacidad productiva. Igualmente, afecta al empleado en su entorno laboral, familiar y económico.

- Mediante el análisis de la encuesta de caracterización el cual se aplicado a 13 trabajadores de la empresa Modplast del área de soplado, se puede determinar que el 53.8% de la población objeto de estudio son mujeres las cuales además de la larga jornada laboral deben realizar labores domésticas en sus hogares a esto se le suma la alta jornada laboral, que pone en riesgo la salud de los trabajadores puesto que se excede el tiempo de exposición porque la labor que realizan en las maquinas sopladoras requiere de una alta carga física que conlleva a esfuerzos físicos repetitivos.
- De acuerdo al análisis realizado posterior a la aplicación del cuestionario nórdico se encontró que los trabajadores si han presentado molestias en los últimos 12 meses en alguna parte de su cuerpo, y las partes con mayor afectación son el hombro y muñeca con un 77% de la población que manifiesta molestias en esta parte del cuerpo, seguido del 53% de los trabajadores que presentan dolor en el codo, es por

esta razón que se debe atacar de inmediato el riesgo biomecánico para evitar enfermedades laborales porque dentro de la población estudiada tenemos una trabajadora que ya presenta una enfermedad laboral de diagnóstico síndrome del túnel carpiano es por este motivo que se debe establecer medidas preventivas ya que la mayor población estudiada presenta molestias en la muñeca y este es uno de los síntomas con mayor alteración que presenta lesiones musculoesqueléticas.

- De esta manera se puede concluir que el riesgo biomecánico debe ser intervenido a tiempo para evitar diagnósticos de tipo musculo esquelético y para ello se establece un plan de medidas de prevención que va enfocado en ejecutar actividades que ayuden a mitigar y evitar el riesgo biomecánico.

9. Recomendaciones

- El control de enfermedades derivadas del riesgo biomecánico, inicia antes de la contratación, con los exámenes médicos ocupacionales de ingreso. Estos se deben hacer de acuerdo con la labor a realizar, para así contratar el recurso humano con la capacidad de desempeñar el cargo y sin diagnósticos previos que se puedan agravar con las labores diarias. Posteriormente, con los exámenes periódicos se tendrá una hoja de ruta con las recomendaciones ocupacionales del médico, donde se encontrarán las indicaciones y los controles

- para evitar las enfermedades laborales, haciendo seguimiento a las condiciones de salud de los empleados.

- Crear espacios de bienestar laboral donde los colaboradores puedan contribuir tanto a su salud física como mental, establecer actividades de hábitos de vida saludable, la importancia de mantener una higiene postural adecuado tanto en la casa como en el trabajo.

- Pausas activas: Fomentar en los colaboradores una cultura de autocuidado, mediante movimientos acordes que permitan a los músculos liberar la tensión y ejercitarse para continuar la labor sin sobreesfuerzos.

10. Referencias

- Rama judicial (11 de junio de 2019) Bogotá Colombia.
Programa de gestión para la intervención de riesgo biomecánico relacionado con desordenes musculoesqueléticos. Recuperado de <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/8957139/23136201/PG-SST-01+PVE-+Biomecanico+11-06-2019V2.pdf/dd8000f8-4a06-4e7b-be8a-701933053565#:~:text=Riesgo%20Biomec%C3%A1nico%3A%20Se%20define%20como,de%20Protecci%C3%B3n%20Social%2C%202011>
- Castro-Castro, G., Ardila-Pereira, L., Yaneth del Socorro Orozco-Muñoz, Sepulveda-Lazaro, E., & Molina-Castro, C. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista De Salud Pública*, 20(2), 182.
doi:<http://dx.doi.org.ezproxy.uniminuto.edu/10.15446/rsap.v20n2.57015>
- Camacho, A., Forero, D., Díaz, L. (2019). Bogotá Colombia.
Acciones de mejora para prevenir y mitigar los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores administrativos de la empresa talleres y almacenes el norte, ubicada en Bogotá. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://hdl.handle.net/10656/9893>
- García Parra, G. C., Gómez Eslava, A. F., & Eliana Andrea González Artunduaga. (2009). Síndrome del túnel del carpo. *Morfología*, 1(3)
Retrieved from <https://www-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/scholarly-journals/sindrome-del-túnel-carpo/docview/1677600279/se-2>

- Arias López, L. A. (2012). Biomecánica y patrones funcionales de la mano. *Morfología*, 4(1) Retrieved from <https://www-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/scholarly-journals/biomecanica-y-patrones-funcionales-de-la-mano/docview/1677600162/se-2>
- Diego Jimenez Duque (2019). Medida de control para riesgo biomecánico y morbilidad sentida en docentes de una institución Educativa de la Ciudad de Cali. recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10981/T08492.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Equipo editorial. (19 de mayo de 2020). Enfoque de la investigación: tipos y características. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/enfoque-investigacion/>.
- Juan Pablo Alarcón Arevalo, María Jineth Parra Lozano. (2019). Identificación de los factores que inciden en el riesgo biomecánico en los trabajadores de confección en la empresa Hilda bolaños boutique S.A.S. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá Colombia.
- Hernández Sampieri, R, Fernández, C & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. (Quinta Edición). México D.F, México: McGraw-Hill
- Alarcón, J., Parra, M. (2019). Identificación de los factores que inciden en el riesgo biomecánico en los trabajadores de confección en la empresa

Hilda Bolaños Boutique. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria

Minuto de Dios. Bogotá - Colombia. <https://hdl.handle.net/10656/10020>

- Gamboa Ingrid. (2016). Programa de vigilancia epidemiológico

DME. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios.

<http://hdl.handle.net/10656/5487>

- Mancipe, A., & Higuera, M. (2019). Plan De Intervención Para La Gestión

Del Riesgo Biomecánico Para El Área Operativa De Portes De Colombia Logística

S.A.S. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá –

Colombia. <https://hdl.handle.net/10656/8228>

- Cubides, M. (2018). Diseño de una cartilla de recomendaciones

preventivas para la intervención del riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los trabajadores del área de producción de la empresa Maxisales "3C" Ltda.

ubicada en Bogotá. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios,

Bogotá - Colombia. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6928>

- Blandón Montes, B. E., Quintero Bonilla, C. N. y Urrea García, Y. A.

(2021). Factores de riesgo biomecánico desencadenantes de los desórdenes

musculoesqueléticos en los pileros en el proyecto de la constructora Antares en el

municipio de Medellín durante el primer semestre del año 2020. [Trabajo de grado,

Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio institucional UNIMINUTO.

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17041>

- Velazco, M. (2023). Programa de intervención en el riesgo biomecánico y

prevención de lesiones musculo esqueléticas en miembros superiores. (Trabajo de

Grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Soacha - Colombia.

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17620>

- Páez, A. (2023). Diseño de un programa de prevención y promoción de lesiones musculo esqueléticas en personal operativo de una empresa dedicada a la fabricación de plástico en el municipio de Soacha. (Trabajo de Grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Soacha - Colombia.

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17626>

- Fábregas Romero, Kelly, Palacio De lima, Karina. (2022). Peligro Biomecánico Repositorio Universidad Simón Bolívar.

- G&D Consulting Group S.A.S. (2021). Que son los riesgos biomecánicos y porque tenerlos presentes.

- Equipo editorial. (23 de Enero 2023). Población. Enciclopedia humanidades

- Organización Mundial de la Salud. (8 de Febrero 2021). Trastornos musculoesqueléticos. [https://www.who.int/es/news-room/fact-](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions)

[sheets/detail/musculoskeletal-conditions](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions)

- Editorial Grudemi (2019). Muestreo no probabilístico. Recuperado de enciclopedia económica <https://enciclopediaeconomica.com/muestreo-no-probabilistico/>

- Rueda Ortiz M, J. Zambrano Velez M. (2018). Síndrome del túnel carpiano. Manual de ergonomía y seguridad. Editorial alfaomega.

Anexos

Anexo 1: Carta de autorización



Funza, 6 de Marzo de 2023

Señores:

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS UNIMINUTO

ASUNTO: Carta de autorización para realizar proyecto de investigación

Por medio del presente documento MOLDPLAST S.A.S autoriza a la colaboradora **ANDREA YAMILE GARCIA NIÑO** identificada con cedula de ciudadana 1074186378 de El Rosal, para realizar su proyecto de investigación (Medidas de prevención para evitar el Riesgo Biomecánico en el sector manufacturero), en el periodo de tiempo del 01/Marzo/2023 al 31/Agosto/2023.

Agradecemos la atención prestada.

Cordialmente

322 2508960
1030664.131
06.03.23

NICOLAS HERNANDEZ

Director de planta MoldPlast sede Bogotá

Anexo 2: Encueta de caracterización

Nombre y apellido	Edad	Genero	Cuántas horas labora por día	Antigüedad en el cargo	Fuma	Consume sustancias psicoactivas	Consume bebidas alcohólicas	Le han diagnosticado una enfermedad laboral	¿Cuál enfermedad laboral le han diagnosticado?
sandra patricia sanchez mancera	48	Femenino	12 Horas	1 a 5 años	No	No	No	Si	tuner carpiano41p
Julian andres jimenez fuentes	19	Masculino	12 Horas	Menos de un año	Si	No	No	No	
Kely Hiovana Muñeton	39	Femenino	12 Horas	1 a 5 años	No	No	No	No	
Catherine cubillos	30	Femenino	12 Horas	1 a 5 años	No	No	No	No	
Juan felipe cruz gordillo	27	Masculino	12 Horas	1 a 5 años	No	No	Si	No	
Nicolas Hernandez	27	Masculino	Mas de 12 Horas	Menos de un año	No	No	Si	No	
William steven parra cristancho	35	Masculino	12 Horas	1 a 5 años	Si	No	No	No	
Sergio Andres Gaviria Betancur	40	Masculino	12 Horas	10 a 15 años	No	No	No	No	
Mary anyiceg palacios Riaño	30	Femenino	12 Horas	1 a 5 años	No	No	No	No	
Sergio Antonio manchego Alvarez	27	Masculino	12 Horas	1 a 5 años	No	No	No	No	
Julieth Romero	21	Femenino	12 Horas	Menos de un año	No	No	No	No	
Heidy López	26	Femenino	8 Horas	1 a 5 años	No	No	No	No	
Tatiana Lopez	26	Femenino	12 Horas	1 a 5 años	No	No	No	No	

Anexo 3: Cuestionario de nórdico

Edad	Sexo	Peso	¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo?	En promedio ¿cuántas horas a la semana trabaja?	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), CUELLO	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), HOMBRO	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), CODO	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), MUNECA	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), ESPALDA ALTA, REGIÓN DORSAL	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), ESPALDA BAJA, REGIÓN LUMBAR	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), UNA O AMBAS CADERAS/PIERNAS	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), RODILLAS	En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en: En las opciones de cuello y espalda solo marcar Si o No, en las demás opciones marcar Si o No y la ubicación donde se presenta el dolor, ejemplo (hombro derecho), TOBILLOS	¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?	¿Ha tenido problemas en cualquier momento debido a sus dolencias en estos últimos 7 días?
26	Femenino	51-60 kilos	6-11 años	48 horas	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No
22	Masculino	61-70 kilos	1-5 años	48 horas	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	No	No	No
27	Femenino	71-80 kilos	1-5 años	48-60 horas	Derecho	Derecho	No	No	Derecho	Si	Si	Si	No	No	No
39	Femenino	51-60 kilos	6-11 años	48 horas	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
30	Masculino	61-70 kilos	6-11 años	48 horas	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
31	Masculino	71-80 kilos	6-11 años	48 horas	No	Si, Izquierdo	No	No	No	Si	No	No	No	No	No
22	Femenino	40-50 kilos	1-5 años	48 horas	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
29	Femenino	61-70 kilos	1-5 años	48 horas	Si	Derecho	Si, Izquierdo	Derecho	Si	Derecho	Derecho, Izquierdo	Si	Izquierdo	Si	No
35	Masculino	Superior a 80 kilos	12-17 años	48-60 horas	Si	Derecho	Derecho	Derecho	Si	No	No	Derecho	Derecho	Si	Si
24	Masculino	71-80 kilos	1-5 años	48 horas	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No
25	Femenino	40-50 kilos	1-5 años	48 horas	Si	Si, Derecho	No	No	No	No	Si, Izquierdo	No	No	No	No
26	Femenino	51-60 kilos	1-5 años	48-60 horas	Si	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No
41	Femenino	51-60 kilos	1-5 años	48 horas	No	Si, Derecho	No	No	Si, Derecho	Si, Derecho	Si, Derecho, Izquierdo	No	No	No	No

Anexo 4 Plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico.

PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL RIESGO BIOMECANICO															
OBJETIVO: Planear y desarrollar el plan de medidas de prevención para el riesgo biomecánico para garantizar un ambiente de trabajo seguro a través de las actividades de intervención.				Alcance: Para el 2024 se espera dar cumplimiento a este plan con un 95%											
CICLO PHVA	Medidas de prevención	Actividad	Responsable	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
P	Activar el programa de capacitación	capacitación sobre que es riesgo biomecánico y cuales son sus	Profesional en SST												
P	Revisar y actualizar los programas de vigilancia epidemiológica para DME	Realizar control a las enfermedades de tipo musculoesqueléticos.	Profesional SST y Fisioterapeuta												
P	Revisión profesiograma	Realizar exámenes médicos ocupacionales periodicos con énfasis osteomuscular para trabajadores que están expuestos al riesgo	Profesional SST												
H	Realizar inspecciones de seguridad	Ejecutar inspecciones de seguridad mensuales para verificar que los trabajadores utilizan las herramientas de trabajo adecuadamente	Profesional SST/ Auxiliar SST												
H	Diseñar programa de pausas activas	Desarrollar pausas activas en el área de producción 2 veces al día por 10 minutos	Profesional SST/ Auxiliar SST												
H	Promoción y prevención	Socializar a los trabajadores estilos de vida saludable, y la importancia del autocuidado	Profesional SST/ Auxiliar SST												
H	Capacitación sobre Desordenes musculoesqueléticos y la importancia de la realización de las pausas activas	causas de los desordenes musculoesqueléticos y en que consiste las posturas forzadas, mantenidas, y prolongadas, movimientos repetitivos.	Profesional SST/ Auxiliar SST												
H	Niveles de exposición al riesgo	Realizar rotación de personal para evitar el riesgo biomecánico por	Profesional SST/ Auxiliar SST												
V	Realizar seguimiento y análisis de las estadísticas de ausentismo por enfermedad común, laboral y AT de tipo musculoesquelético	Revisar indicadores de ausentismo	Profesional SST/ Auxiliar SST												
A	Ejecutar las medidas de intervención del riesgo biomecánico y establecer mejoras continuas cuando lo requiera.	Documentar los planes de mejoramiento correspondientes y realizar seguimiento a las medidas preventivas.	Profesional SST/ Auxiliar SST												