



Diseño de un programa de prevención y promoción de lesiones musculoesqueléticas en personal operativo de una empresa dedicada a la fabricación de plástico en el municipio de Soacha

Ashley Vanessa Páez Murcia

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Soacha (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Mayo de 2023

Diseño de un programa de prevención y promoción de lesiones musculoesqueléticas en personal operativo de una empresa dedicada a la fabricación de plástico en el municipio de Soacha

Ashley Vanessa Páez Murcia

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de Administrador en Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor(a)

Adriana María Castellanos Muñoz

Especialista en Seguridad y Salud en el trabajo

Magíster en Enseñanza de las ciencias Exactas y Naturales

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Soacha (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Mayo de 2023

Dedicatoria

"Dedico este trabajo de grado primeramente a Dios y a mi familia, en especial a mis padres, quienes me apoyaron y ayudaron en las buenas y en las malas. Gracias por enseñarme a enfrentar los desafíos sin desanimarme ni dejar de intentarlo. También quiero dedicarlo a mis amigos y amigas, quienes me han acompañado en este camino y me han brindado su cariño y su compañía durante todo este proceso. Y finalmente, quiero dedicar este trabajo a todas aquellas personas que buscan superarse y alcanzar sus metas día a día, porque en este mundo no hay nada mejor que tener un sueño y luchar por hacerlo realidad."

Agradecimientos

"Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi asesora de tesis la profesora Adriana Castellanos y la docente Paola Quintana, por su dedicación, paciencia y sabiduría que me guiaron en la elaboración y desarrollo de este trabajo. También deseo agradecer a mis profesores, por sus enseñanzas, inspiración y motivación durante toda mi carrera, las lecciones aprendidas son de un valor incalculable en mi vida personal y profesional.

Debo expresar mi más sincero agradecimiento a mis amigos y familiares que me han apoyado en todo momento, su apoyo, paciencia y confianza me han dado la fuerza para seguir adelante en momentos de desesperación; me es imposible expresar todo lo que siento, mi gratitud y mi amor hacia ellos siempre.

Por último, quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas involucradas en este trabajo por su ayuda y colaboración solidaria, su esfuerzo y dedicación hicieron posible este logro."

Contenido

Lista de tablas	7
Lista de gráficos	8
Lista de figuras	9
Lista de anexos.....	10
Resumen	11
Abstract	12
Introducción.....	13
CAPÍTULO I.....	14
1 Planteamiento del problema	14
1.1 Árbol del Problema	14
1.1.1 Descripción del problema	15
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo General.....	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
CAPÍTULO II.....	17
2 Marco de Referencia.....	17
2.1 Antecedentes (10 mínimos, cinco nacionales y cinco internacionales).....	17
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	17
2.1.2 Antecedentes Internacionales	23
3 Marco teórico	30
3.1 <i>Factores de riesgo biomecánico</i>	30
3.1.1 Identificación de factores de riesgo biomecánicos	31
3.1.2 Efectos negativos de los factores de riesgo biomecánicos.....	35
3.2 Seguridad y Salud en el Trabajo y la prevención de riesgo Biomecánicos.....	36
3.2.1 Prevención de los riesgos biomecánicos	36
3.2.2 Legislación y normatividad en materia de riesgos biomecánicos.....	38
3.3 Desordenes Musculo esqueléticos.....	38
3.3.1 Desordenes musculo esqueléticos	38
3.4 Evaluación de riesgos biomecánicos	40

3.4.1.1.	Características del método.....	42
3.4.1.3	Información requerida por el método	44
3.4.1.4	Desarrollo y aplicación del método.....	44
3.5	Beneficios de la implementación de un programa de riesgo biomecánico	58
3.5.1	Mejora en la salud y bienestar de los trabajadores	58
3.5.2	Reducción de costos asociados a lesiones y enfermedades laborales	59
3.5.3	Aumento de la productividad y eficiencia en la empresa.....	59
3.5.4	Cumplimiento de normas y regulaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo	59
4	Marco legal	60
5	Marco Metodológico	63
5.1	Enfoque de la Investigación	63
5.2	Población y muestra.....	64
5.3	Instrumentos de recolección de datos.....	64
5.4	Procedimiento de recolección de datos.....	65
CAPÍTULO III.....		66
6	Resultados	66
6.1	Resultados generales metodología REBA.....	67
6.1.1	Nivel de riesgo.....	67
6.1.2	Nivel de actuación.....	68
6.1.3	Resultados generales grupos A y B.....	69
6.1.4	Análisis resultados grupo A	70
6.1.5	Piernas	71
6.1.6	Tronco.....	73
6.1.7	Análisis resultados grupo B	75
6.1.8	Muñecas.....	76
6.1.9	Agarre	78
6.1.10	Actividad muscular.....	80
6.2	Herramienta metodológica (Cartilla)	84
6.3	Programa para la prevención del riesgo biomecánico y DME.....	85

Lista de tablas

Tabla 1.....	71
Tabla 2.....	73
Tabla 3.....	76
Tabla 4.....	78

Lista de gráficos

Grafico 1. <i>Nivel de riesgo</i>	67
Grafico 2. <i>Nivel de actuación</i>	68
Grafico 3. <i>Resultados grupos A y B</i>	69
Grafico 4. <i>Resultados grupo A</i>	70
Grafico 5 <i>Pareto piernas</i>	72
Grafico 6 <i>Pareto tronco</i>	74
Grafico 7 <i>Resultados grupo B</i>	75
Grafico 8 . <i>Pareto muñeca</i>	77
Grafico 9 <i>Pareto agarre</i>	79
Grafico 10 <i>Pregunta 1 actividad muscular</i>	81
Grafico 11 <i>Pregunta 2 actividad muscular</i>	82
Grafico 12 <i>Pregunta 3 actividad muscular</i>	83

Lista de figuras

Ilustración 1.....	14
Ilustración 2.....	44
Ilustración 3.....	45
Ilustración 4.....	45
Ilustración 5.....	46
Ilustración 6.....	46
Ilustración 7.....	47
Ilustración 8.....	47
Ilustración 9.....	48
Ilustración 10.....	48
Ilustración 11.....	49
Ilustración 12.....	49
Ilustración 13.....	50
Ilustración 14.....	50
Ilustración 15.....	51
Ilustración 16.....	84
Ilustración 17	85

Lista de anexos

Anexo 1. Herramienta metodológica para la promoción y prevención de síntomas musculo esqueléticos (Cartilla).

Anexo 2. Programa para la prevención del riesgo biomecánico y la aparición de sintomatología de tipo musculo esquelético.

Resumen

El propósito de este trabajo fue diseñar un programa de promoción y prevención de lesiones musculoesqueléticas para el personal operativo de una empresa de plásticos en el municipio de Soacha, metodológicamente se desarrolló aplicando el método de evaluación ergonómica REBA, el cual fue aplicado a 31 operarias de producción entre los 18 y 50 años de edad pertenecientes al área de inyección de la organización, en esta parte se analizaron los puestos de trabajo y se evaluaron los grupos A y B estipulados en el método. Como resultados principales se encontró que el 90.31% de la población total se encuentran en un nivel de riesgo alto y muy alto, lo que hace que sea urgente y necesaria la intervención en los puestos de trabajo, y al analizar los grupos de la metodología por separado se halló que en el grupo A los segmentos del cuerpo más afectados en este grupo poblacional fueron las piernas y el tronco, y en el grupo B las muñecas y el gesto biomecánico agarre, por lo anterior, y como recomendaciones se sugirió a la empresa intervenir el personal operativo que labora en las máquinas inyectoras con mayor riesgo según los resultados de la metodología por medio de la implementación del programa de riesgo biomecánico y la herramienta metodológica para la promoción y prevención de síntomas musculoesqueléticos que se dejan como producto final del desarrollo del trabajo a la organización.

Palabras clave: Ergonomía, Lesiones Musculo esqueléticas, Movimientos repetitivos, Posturas forzadas, Peligro biomecánico, REBA.

Abstract

The purpose of this work was to design a program for the promotion and prevention of musculoskeletal injuries for the operating personnel of a plastics company in the municipality of Soacha, methodologically it was developed applying the REBA ergonomic evaluation method, which was applied to 31 operators. of production between 18 and 50 years of age belonging to the injection area of the organization, in this part the jobs were analyzed and the groups A and B stipulated in the method were evaluated. As main results, it was found that 90.31% of the total population are at a high and very high risk level, which makes intervention in the workplace urgent and necessary, and when analyzing the groups of the methodology by Separately, it was found that in group A the most affected body segments in this population group were the legs and trunk, and in group B the wrists and the biomechanical gesture of grasping, due to the above, and as recommendations, it was suggested to the company intervene the operating personnel who work in the injection machines with the highest risk according to the results of the methodology through the implementation of the biomechanical risk program and the methodological tool for the promotion and prevention of musculoskeletal symptoms that are left as the final product of the development from work to organization.

Keywords: Biomechanical hazard, Musculoskeletal injuries, REBA, Ergonomics, Repetitive movements, Forced postures.

Introducción

Uno de los objetivos principales de la seguridad y salud en el trabajo es salvaguardar el bienestar físico de los empleados y prevenir accidentes laborales relacionados con todos los riesgos a los que se ven expuestos los colaboradores; por esta razón el presente trabajo pretende abordar diferentes aspectos para prevenir y mitigar los riesgos biomecánicos, además, se pretende identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados con la maquinaria, el equipo y los procesos en la realización de las tareas en el lugar de trabajo.

La mayoría de los trabajadores que realizan las mismas funciones por muchos años tienden a ser propensos de sufrir enfermedades laborales; en el caso de las operarias de producción que realizan movimientos repetitivos y adoptan posturas inadecuadas al realizar su labor están propensas a sufrir enfermedades laborales tales como síndrome de túnel del carpo, epicondilitis, tendinitis, bursitis entre otras. En Colombia se encontró que los desórdenes musculo esqueléticos y las enfermedades derivadas de estos se encuentran entre las 10 patologías ocupacionales más frecuentes reportadas por las EPS. (Román, 2011). Además, estas patologías suelen ser degenerativas y a lo largo del tiempo podría llegar a afectar diferentes partes del cuerpo o incluso órganos.

Por esta razón la presente investigación busca diseñar y ejecutar un programa para la prevención de desórdenes musculo esqueléticos en operarias de producción de una empresa manufacturera dedicada a al diseño, fabricación y distribución de envases plásticos para la industria farmacéutica, alimenticia y del cuidado personal; el programa abordara una serie de temas, que incluyen la capacitación y concientización del personal, la selección y el uso de equipos de protección personal (EPP) apropiados, la implementación de sistemas de seguridad en máquinas y procesos. Al implementar este programa se pretende que la organización pueda reducir significativamente la cantidad de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo sin dejar de cumplir con las normas y estándares de seguridad aplicables.

CAPÍTULO I

1 Planteamiento del problema

1.1 Árbol del Problema

Ilustración 1*Árbol problema*

Fuente: Elaboración Propia

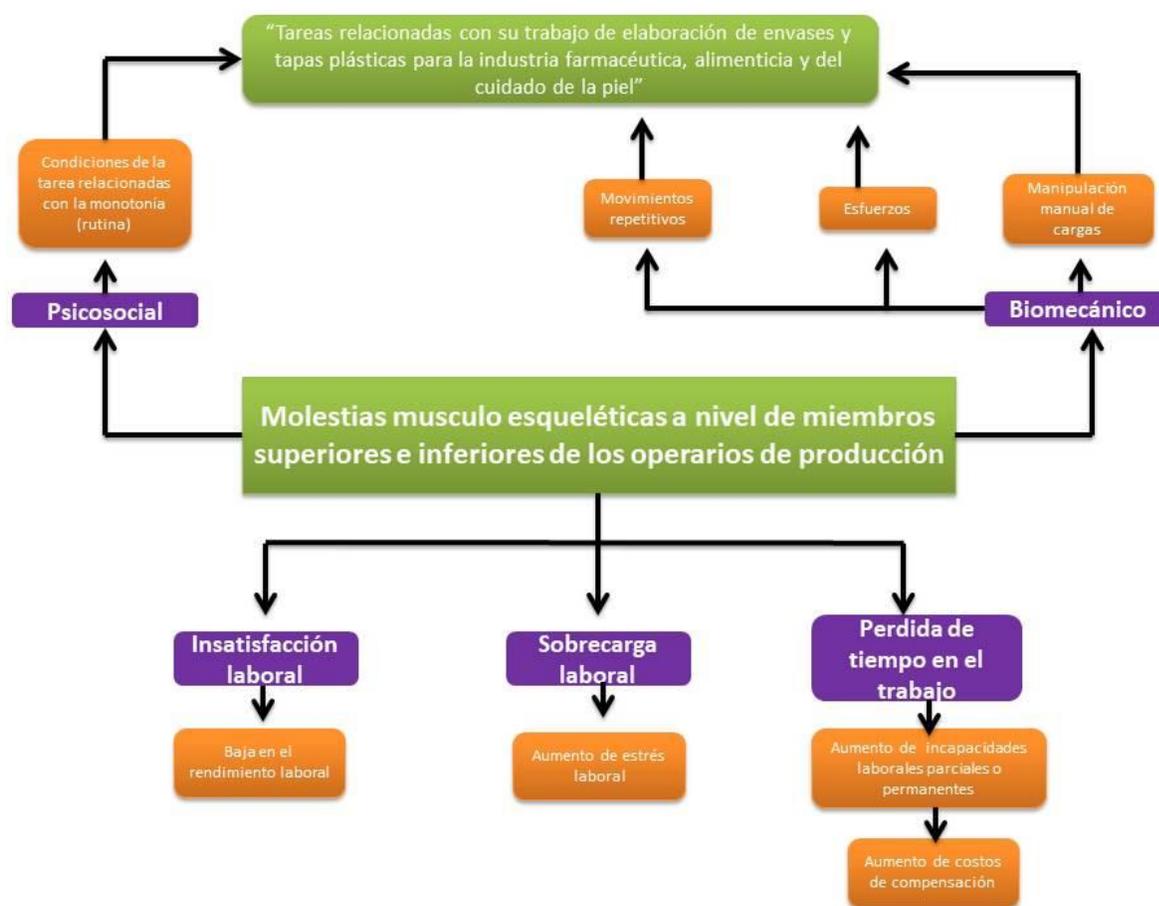


Ilustración 1. Presentación del árbol problema del presente trabajo.

1.1.1 Descripción del problema

Las causas de los trastornos musculoesqueléticos en las operarias de producción pueden estar relacionadas con factores de riesgo biomecánicos, como posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos, así como la falta de pausas y descansos adecuados durante la jornada laboral. Los efectos de estos desordenes pueden incluir dolor, fatiga y discapacidad que restringen la capacidad del operario, lo que puede retrasar la producción y disminuir su calidad, además, los empleados pueden aumentar el ausentismo laboral lo cual generara una serie de gastos para la empresa relacionados con la atención médica, la compensación de los empleados y la capacidad del trabajador para la prevención y rehabilitación de lesiones, así como una disminución en la motivación y la satisfacción de los colaboradores con sus trabajos.

Por lo anterior se convierte en algo crucial prevenir los riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo para evitar lesiones musculoesqueléticas y mejorar la salud y el bienestar de los colaboradores. La reducción de la tensión física y mental de los empleados, el riesgo de lesiones en el lugar de trabajo, el costo de la compensación de los trabajadores y una menor tasa de ausentismo laboral pueden mejorarse tomando medidas para prevenir estos riesgos, además, la eficiencia y la productividad de la organización se pueden mejorar mientras se logran los objetivos propuestos tomando las precauciones adecuadas para prevenir los riesgos biomecánicos, de igual forma, la prevención de riesgos biomecánicos es una obligación legal y ética por parte de las organizaciones, quienes también tienen el deber de proteger la salud y el bienestar de sus colaboradores y de cumplir con la normatividad legal vigente.

La empresa en estudio es una organización cuya actividad económica es la de fabricar y exportar envases plásticos, sus colaboradores en mayor proporción corresponden a operarias de

producción quienes se encuentran expuestas al peligro biomecánico por manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas prolongadas, la mayoría de las colaboradoras permanecen la mayor parte de su jornada laboral en posición sedente y realizando movimientos repetitivos por lo que las operarias se vuelven más propensas a sufrir lesiones musculó esqueléticas y a largo plazo podrían sufrir alguna enfermedad de origen laboral por los factores de riesgo biomecánico a los que se encuentran expuestas las colaboradoras por las labores que realizan, cabe aclarar que la organización cuenta casos de enfermedades de origen laboral y lesiones musculo esqueléticas por lo que se hace necesario diseñar un programa que permita realizar seguimiento y prevención de nuevos casos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un programa de promoción y prevención de lesiones musculo esqueléticas para el personal operativo de una empresa de plásticos en el municipio de Soacha.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el riesgo de posturas estáticas y dinámicas mediante la metodología REBA en el área de producción.
- Diseñar una herramienta metodológica para la promoción y prevención de síntomas musculo esqueléticos.
- Presentar el programa de promoción y prevención de lesiones musculo esqueléticas para el personal de inyección.

CAPÍTULO II

2 Marco de Referencia

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Nacionales

En primer lugar, se abordó el trabajo de Ordoñez (2016) titulado “Diseño de un programa preventivo para prevenir lesiones osteomusculares en los linieros electricistas de una empresa de Cali”, el cual tiene como objetivo principal “Proponer diseño de un programa de prevención de Lesiones Osteomusculares en los linieros electricistas”.

Ordoñez en su trabajo realiza una propuesta de un “programa para la prevención de las lesiones osteomusculares más relevantes encontradas en linieros electricistas de una empresa ubicada en Cali – Colombia”; su investigación fue de tipo observacional donde este no obliga al autor hacer una intervención por medio de la investigación, sino simplemente Ordoñez se limita a medir las variables definidas en el estudio con base en la premisa de Temporalidad; la autora implementa un estudio transversal sumado un componente analítico de la información encontrada en las bases de datos de discapacidades del personal de la empresa. La población objetivo del estudio estuvo conformada por 312 empleados que ocupan el cargo de linieros eléctricos; la muestra estuvo conformada por 58 linieros de sexo masculino que tienen entre 18 y 70 años de edad.

Para la identificación de sintomatologías asociadas a estas lesiones osteomusculares Ordoñez en su propuesta utilizó dos instrumentos, el primer instrumento que utilizó para la recolección de estos datos fue la encuesta del Instituto de Desarrollo Urbano, y el segundo instrumento fue el cuestionario Nórdico de Kuorinka.

Después de analizar los datos, el autor descubrió que, de los 58 trabajadores encuestados, 27 (o el 56 % de ellos) informaron experimentar algún tipo de malestar. El síntoma más frecuente fue en las extremidades, con una prevalencia del 48%, seguido de los hombros con una prevalencia del 2% y 17%,

respectivamente. El análisis reveló que la carga es un aspecto importante del ejercicio que puede tener efectos perjudiciales a largo plazo en la salud. Finalmente, se presenta un plan para prevenir lesiones en el sistema músculo esquelético.

Del total de encuestados (58), 27 (46,5%) empleados expresaron alguna incomodidad. Entre ellos, 2 (7%) encuestados indicaron que tienen dolor en diferentes partes del cuerpo, y la proporción de dolor de espalda fue mayor y alcanzó el 48%, seguido de hombro, 21% hombro derecho, 17% de hombro izquierdo, 41% de los encuestados 31% de los encuestados indicaron que el dolor les duraba 2 o 3 meses, 48% de los encuestados indicaron que las molestias duraban de 1 a 7 días, y 24% de los encuestados indicaban que el dolor les duraba 2 o 3 meses. el malestar duró de 8 a 30 días; (45%) indicó que el dolor duró menos de 1 hora, seguido de 1 a 24 horas (34%); finalmente, el 56% de los trabajadores de línea encuestados informaron que el dolor era leve. Confirmar que una cantidad significativa de esfuerzo y esfuerzo físico en esta postura genera molestias después de un día de trabajo abre el camino para más investigaciones sobre los efectos degenerativos del trabajo en línea a lo largo de los años; gracias a estos resultados la autora plantea la propuesta para la prevención de futuras lesiones osteomusculares.

En el siguiente antecedente se abordó el trabajo de Giraldo et al; (2017) titulado “Programa de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos en trabajadores que usan videoterminals en una caja de compensación familiar”, este trabajo tiene como objetivo “Evaluar el riesgo ergonómico y diseñar un programa de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos en trabajadores que usan videoterminals en una caja de compensación familiar.” Bogotá– Colombia.

La población de estudio fue de 63 colaboradores pertenecientes a la caja de compensación familiar y la metodología utilizada por los autores consistió en la aplicación de una encuesta que contenía variables socio-laborales, además de la evaluación de los videoterminals según la guía para la

verificación ergonómica de puestos de trabajo. Los autores utilizaron metodología denominada Sobane que tiene como objetivo principal la percepción del riesgo.

Como resultados obtenidos Giraldo et al; (2017) resaltan que “los tipos de dolor musculo esquelético informados fueron: dolor de cuello (n = 12), dolor lumbar (n = 10), síndrome del túnel carpiano y dolor en la mano (n = 8), otros problemas en las extremidades superiores y parestesias en las extremidades inferiores”. En cuanto a la terminal de video, hubo mayores problemas ergonómicos con la computadora y la mesa. La metodología de Sobane reveló problemas con el espacio, el mobiliario y la participación de los empleados en las actividades. Giraldo (2017).

Y para concluir los autores proponen una serie de acciones de prevención primaria, secundaria y terciaria para los colaboradores de la compañía con el fin de prevenir desórdenes y/o lesiones de origen musculo esqueléticos por el uso de los videoterminales, dichas acciones incluye aspectos individuales, colectivos y empresariales, además de evaluar las medidas de intervención aplicadas.

Para continuar, se abordó el programa preventivo de Bastidas (2022) titulado “Diseño e implementación de un programa de riesgo mecánico al centro de acopio en Bogotá”, el objetivo de este trabajo es “Diseñar e Implementar un programa de riesgo mecánico de un centro de acopio para garantizar un espacio de trabajo seguro.” Este trabajo se llevó a cabo en un centro de acopio de material reciclable en la ciudad de Bogotá.

El trabajo se desarrolló con una muestra de 4 colaboradores pertenecientes al centro de acopio; la metodología utilizada por Bastidas consistió en el uso del ciclo PHVA de la siguiente forma: En el planificar la autora identifico los peligros, riesgos y condiciones inseguras a las que se ven expuestos los trabajadores del centro de acopio, además realizó la planificación de actividades que contiene el programa de riesgo mecánico que dejó como producto final a la organización; en el hacer ejecuto el programa para la gestión del riesgo mecánico, además de analizar cada puesto de trabajo de los

colaboradores en estudio; en el verificar realizo seguimiento a las actividades que propuso en la fase de planear, de igual forma realizó la medición por medio de indicadores y para finalizar en el actuar la autora analizó la información recolectada con base al riesgo mecánico al que se encuentran expuestos los colaboradores, este análisis lo ejecuto mediante la observación que hizo en las visitas al centro de acopio.

Según la investigación de Bastidas, los trabajadores no utilizan ningún equipo de protección personal, el equipo no está en buenas condiciones para ser utilizado y además trabajan en un ambiente insalubre. Como consecuencia, es posible que esta situación lleve a que los trabajadores sufran un accidente o enfermedades de origen profesional.

Para finalizar la autora expresa la necesidad de que todos los lugares de trabajo cuenten con sistemas de gestión de riesgos claramente definidos en relación a la actividad que se desarrolla dentro de la operación. Esto se debe a que es una herramienta que utiliza la empresa para salvaguardarse y prevenir accidentes que puedan poner en peligro la integridad de todas las personas presentes en el lugar de trabajo.

De igual forma, se abordó el trabajo de Sanchez y Rodriguez (2009) titulado “Propuesta de programa de acondicionamiento físico para la prevención de lesiones osteomusculares y riesgo psicosocial”, el objetivo del trabajo es “Prevenir la aparición de patologías y lesiones a nivel osteomuscular; principalmente en miembros superiores, cintura escapular; columna cervical, dorsal y lumbar”. Este trabajo se llevó a cabo en una empresa de alimentos cárnicos en la ciudad de Medellín.

El trabajo se desarrolló con una población de 17 colaboradores con antecedentes de enfermedades profesionales; la metodología utilizada por las autoras se basó en un estudio descriptivo y utilizaron un instrumento que era una encuesta diseñada únicamente para estos trabajadores que tenía como objetivo la identificación de las posibles causas que llevaban a la aparición de las enfermedades laborales.

Como resultado de la encuesta las autoras resaltan los siguientes hallazgos: descubrieron que el 67% de los trabajadores encuestados habían buscado tratamiento por una enfermedad común, y el 33% restante había buscado tratamiento por enfermedad laboral. Sin embargo, también se descubrió que el 47% de los colaboradores encuestados no había buscado tratamiento en el año anterior, independientemente de si tenían calificaciones por enfermedad laboral, accidentes de trabajo o enfermedades comunes. Este hallazgo puede contribuir al éxito que los mismos colaboradores atribuyen al programa de gestión de la condición física de la empresa; además de esto las autoras encontraron que síntoma físico más frecuente, por encima de los dolores de cabeza y los problemas gastrointestinales, es el dolor muscular. Según el informe de las autoras, estos síntomas no tienen nada que ver con enfermedades profesionales ya clasificadas ni con accidentes de trabajo porque el 62 % de los sintomáticos no exhibió ATEP.

Para concluir las autoras difieren que la implementación del programa de acondicionamiento ejecutado en la organización ha generado un impacto positivo a nivel psicosocial y fisiológico; esto se considera como un factor protector debido al corto tiempo de implementación del programa. De igual forma se resalta la disminución del ausentismo tanto por enfermedades generales como por enfermedades laborales.

Para finalizar con los antecedentes nacionales, se abordó el trabajo de Alarcon y Muñoz (2018) titulado “Programa de promoción de la salud y prevención de la sintomatología osteomuscular de los docentes de básica secundaria del liceo Santa Bernardita”, el objetivo de este trabajo es “Generar un programa de promoción de la salud y prevención de la sintomatología osteomuscular de los docentes de básica secundaria del liceo Santa Bernardita.” Este trabajo se llevó a cabo en una institución educativa en la ciudad de Bogotá.

El trabajo se desarrolló con una población de 15 docentes pertenecientes a la institución; la metodología utilizada por los autores fue el método de evaluación OWAS con el fin de evaluar la exposición a carga física estática y dinámica y el cuestionario Nórdico para medir la sintomatología osteomuscular.

Como resultado de utilizar la metodología OWAS se tiene que el 67 % de la población se encuentra en el nivel 1, que no tiene potencial para dañar el sistema de músculo esquelético, el 13 % se encuentra en una posición de riesgo de nivel 2 que podría tener efectos negativos en el sistema de músculo esquelético y el 20 % mantiene una posición de nivel 3 que podría dañar potencialmente el sistema; La gran mayoría de las personas (93 %) se encuentran en el nivel 1, que no tiene efectos perjudiciales sobre el sistema óseo, y el 7 % restante aún se encuentran en el nivel 3, lo que aumenta el riesgo de lesión de tipo músculo esquelético a nivel de los miembros inferiores, mientras que el 67% de la población se encuentra en una posición con riesgo de nivel 2, que tiene el potencial de tener efectos negativos sobre el sistema musculo esquelético, además, solo el 33% de las personas están sentadas y en el nivel 1 y esto significa que no tiene efectos negativos sobre el sistema musculo esquelético. Además de estos hallazgos establecen una conexión entre la metodología OWAS y el cuestionario NORDICO, con el resultado de que el 30% de las personas se encuentran dentro de los niveles de peligrosidad OWAS de 2 a 4.

La baja proporción permite sacar la conclusión de que la sintomatología puede no estar directamente relacionada con las condiciones de trabajo y, en cambio, puede estar influenciada por otros factores. Al realizar el análisis sobre los segmentos corporales más importantes, se descubrió que solo el 38% de los que refirieron dolor lumbar dorsal se encontraban en un nivel de riesgo de 2 a 4, según la metodología OWAS. Esto confirma que la sintomatología osteomuscular no se debe únicamente a las condiciones ergonómicas del lugar de trabajo. Asimismo, el 60% de los docentes que

tienen riesgo de lesionarse en una escala de 2 a 4 reportaron dolor lumbar dorsal, lo que confirma que esta zona del cuerpo es la más afectada por su trabajo

Los autores concluyen que la mayoría de los síntomas no se correlacionan con la exposición a factores de riesgo en el trabajo y pueden estar relacionados con factores externos gracias a la relación entre los niveles de riesgo determinados por el método OWAS y los síntomas mencionados por los instructores a través del cuestionario Nórdico.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Como primer antecedente internacional se abordó la tesis de Salvador Y Medina (2015) titulada “Análisis, evaluación y control de factores de riesgos mecánicos y físicos en el Proceso de Producción Conformado de la empresa NOVACERO S.A. Planta Guayaquil para disminuir el nivel de accidentabilidad”, su tesis consiste en “realizar una evaluación de los factores de riesgo físicos y mecánicos en una empresa fabricante de acero en Guayaquil, Ecuador; con el fin de cumplir la normatividad legal vigente (Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”) y la reducción en los indicadores de accidental de la misma”.

Para la evaluación de los riesgos físicos a los que se ven expuestos los trabajadores realizaron mediciones ambientales de iluminación y ruido y para evaluar los riesgos mecánicos tales como transporte mecánico de cargas y golpes; su tesis se basa en una investigación donde se analiza y se realiza un estudio cuantitativo en función de los resultados arrojados por las mediciones ambientales utilizando así la metodología INSHT del Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo de España con el fin de construir la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Salvador y Medina, tomaron como referencia una población de 258 colaboradores y una muestra de 70 trabajadores pertenecientes al área de producción, como resultados del análisis realizado

en las mediciones higiénicas se tiene que la medición de iluminancia realizada en 2013 arrojó como resultado que, de los 38 puntos medidos, 22 se reflejaron por debajo del rango permitido, lo que representa el 58%, y 10 se reflejaron en el nivel óptimo, lo que representa el 26%. Los niveles permisibles y los 6 puntos representan vertiginosamente un 16% por encima de los niveles permisibles, orientación o en base a la Orden Ejecutiva 2393. La medición de iluminancia realizada en 2014 concluyó que, de los 38 puntos medidos, 9 se reflejaron por debajo del rango permitido, lo que representa el 24%, y 27 se reflejaron en el nivel óptimo, lo que representa el 71%. Los niveles permisibles y un vertiginoso 2 puntos representan un 5% por encima de los niveles permisibles, orientación o en base a la Orden Ejecutiva 2393. Los niveles de iluminación disminuyeron en un 45%. Las reparaciones eléctricas reemplazaron los artefactos de iluminación dañados en la primera mitad de 2014 y, como se puede ver en la comparación de años, pasó de un punto óptimo de 10 a 17 en 2014. El nivel que muestra el nivel bajo bajó de 22 a 9 puntos. Sustitución de lámparas y faroles en el área, se reduce el nivel de deslumbramiento del nivel 6 al nivel 2.

Del análisis de riesgo mecánico se pueden extraer las siguientes conclusiones: Del área de producción, que estaba conformada por personal local, se encontró el no cumplimiento para la modificación del equipo de izaje, siendo más probable que ocurran accidentes que involucren esa tarea. Además, debido a que no inspeccionaron el dispositivo antes de usarlo, no pudieron detectar ningún daño, de acuerdo con los factores de riesgo examinados en el análisis de siniestralidad de los accidentes de trabajo de este estudio entre las áreas de producción que se formaron en 2014, existe una tendencia a 1 accidente por mes, ocurriendo 3 accidentes en cada uno de los otros meses y ocurriendo 2 accidentes en meses cruciales como julio y septiembre.

Para concluir, los autores hacen las siguientes recomendaciones: implementar un programa de capacitación en evaluación de riesgos para todos los participantes con el fin de informarles sobre los riesgos que enfrentan y así reducir la siniestralidad; realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de

todos los equipos de iluminación para garantizar que todos los participantes realicen sus funciones en un entorno de trabajo seguro y protegido.

En el siguiente antecedente se abordó el trabajo de grado de Mosquera (2015) titulado “Programa De Prevención De Accidentes Laborales Provocados Por Factores De Riesgos Mecánicos En Tecnicentros De Freno seguro Cía. Ltda.” El trabajo de grado consiste en diseñar un programa que prevenga la accidentalidad relacionada con factores de riesgo mecánicos en una empresa dedicada al mantenimiento y cuidado automotriz en Guayaquil, Ecuador; con el fin de prevenir, mitigar y controlar los accidentes y enfermedades de origen laboral generadas por la exposición al riesgo mecánico.

Los riesgos mecánicos a los que están expuestos los trabajadores fueron identificados, examinados y evaluados por Mosquera, quien elaboró un plan para su prevención y promoción. Esto se logró utilizando una metodología científica no experimental con un diseño descriptivo transversal, que es fundamentalmente aquel que puede llevarse a cabo sin el uso de variables específicas y requiere el uso de herramientas de análisis cuantitativo y cualitativo.

Según los hallazgos de su investigación, Mosquera descubrió que los resultados de las reparaciones de vehículos muestran que la percepción del trabajador de los métodos utilizados, como la observación directa del trabajo como se ve en las fotos del aula y la lesión, determina el nivel de riesgo para la tarea de reparación de suspensión, que requiere el uso de posicionamiento manual. Como resultado, el autor destaca que la mayoría de los accidentes de transporte ocurren durante este proceso.

El autor ofrece una serie de recomendaciones, entre las que se encuentran las siguientes, en un esfuerzo por minimizar los efectos de exponerse a este riesgo: Desarrollar el programa de prevención de accidentes de trabajo que el autor sugiere en el mismo apartado (tesis), que priorice las actividades de alto riesgo. o procesos. Luego, manténgase al día con el programa establecido por la organización para

los descansos activos. Finalmente, considerar si diseñar e implementar un sistema de vigilancia epidemiológica podría ayudar a prevenir lesiones osteomusculares en un futuro cercano.

Para continuar, se abordó el trabajo de grado de Vivas (2019) titulado “Guía de prevención de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los ingenios azucareros; Gestión para el desarrollo de un programa de madurez ergonómica”. El trabajo de grado consistió en identificar y evaluar las actividades laborales que afecten a los colaboradores de la organización en materia de riesgos biomecánicos para obtener como producto final de la investigación una cartilla que tiene como contenido una serie de medidas de tipo correctivas y preventivas para aminorar y manejar aquellos efectos negativos que afectan directamente la salud derivados de las consecuencias de la exposición de riesgo mecánicos de los colaboradores en el área del salón de actos ingenio azucarero ubicada en Panamá.

Vivas resalta en su investigación que en la sala de empaque del azucarero se realizan inadecuadas tareas de manejo manual de carga por condiciones ergonómicas de trabajo que están provocando cambios en la estructura osteomuscular de los trabajadores y afectando negativamente su estado de salud, además dentro de los resultados se encuentra que aplicando el método de análisis de riesgo de Snook y Ciriello, se descubrió que la posición PT-1, que corresponde al peso fraccional estimado de 100 lbs. (45 kg), presentó el mayor nivel de riesgo para la salud del personal debido al uso excesivo de pesos en las cargas en comparación con los pesos que se deben usar para levantar, mover y bajar las cargas, siendo la posición PT-1 la más peligrosa, asimismo, utilizando la metodología de Snook y Ciriello, se descubrió que existe una correlación directa entre el desarrollo de lesiones en el aparato locomotor de los trabajadores y los factores de riesgo biomecánicos presentes en las tareas de manipulación manual de cargas, como la postura inadecuada, alejarse del cuerpo de la carga, peso y frecuencia. Estos elementos también influyen inmediatamente en la elección de determinar el peso máximo.

De acuerdo con el cuestionario de percepción entregado a los trabajadores sobre las tareas de MMC, la mayoría de los 195 trabajadores manifiestan que el 80% de los síntomas como dolor, fatiga y calamidades son resultado directo de posturas de trabajo forzadas y manejo manual inadecuado. Además, según los trabajadores encuestados, corresponde a la pieza el área de la estructura anatómicamente afectada por la manipulación.

El autor ofrece una serie de recomendaciones, entre ellas, las siguientes, como resultado de los hallazgos: Con la asistencia de las autoridades locales responsables de la seguridad social y la salud ocupacional, se deben implementar programas de medicina ocupacional para visualizar posibles efectos, lesiones, y enfermedades en la salud de los trabajadores. De esta forma, se puede obtener una mejor imagen del riesgo , permitiendo el desarrollo de un sistema interno eficiente para la vigilancia epidemiológica, para evitar que los trabajadores manipulen estos pesos directamente , se recomienda limitar o reducir el peso de las bolsas a 45 kg . Sin embargo, si no se puede seguir esta recomendación, entonces la implementación y el uso del equipo de manejo de bolsas, que deben ser capaces de levantar, transportar y bajar cargas de hasta 100 kg.

Se continua con el trabajo de investigación de Campuzano (2019) titulado “identificación de riesgos ergonómicos biomecánicos y propuesta de programa de prevención al personal administrativo de la Unesum”. Esta investigación consistió en identificar y analizar los factores de riesgo biomecánico que influyen “en el desempeño laboral del personal administrativo de la Universidad Estatal del Sur de Manabi en Jipijapa – Manabí – Ecuador”; teniendo, así como resultado final el diseño y la implementación de un programa para la prevención de riesgo ergonómico para la universidad.

Campuzano realizo la investigación con una población de 280 colaboradores donde escogió una muestra de 104 trabajadores de las áreas administrativas, para la recolección de información el autor utilizó un cuestionario creado por el autor donde pretende identificar los factores de riesgo

biomecánicos que influyen en la realización de las actividades diarias de los colaboradores, además de esto Campuzano utiliza la metodología REBA la cual consiste en una medición de las posiciones examinadas por este método para evaluar la mala postura en entornos de oficina mientras se trabaja, al ser proporcional al riesgo que implica la realización de la tarea, proporciona el marco para comprender la situación actual y las condiciones de trabajo de los evaluados (Campuzano, 2015).

De acuerdo con los resultados de la aplicación de la metodología, el principal factor de riesgo ergonómico identificado en el personal administrativo de la UNESUM es la adopción de posturas inadecuadas por períodos prolongados de tiempo; a lo anterior, cabe agregar que la infraestructura no ha sido la adecuada para atender los requerimientos de estos funcionarios para un efectivo desempeño de sus funciones. Según los resultados de la encuesta, el 92% de los encuestados indicó que los principales problemas se derivan de la distribución no planificada de las herramientas y recursos; además según el método REBA , las zonas más vulnerables de los grupos A y B resultaron ser la muñeca y el cuello, respectivamente .Esto equivale a un nivel de riesgo cuatro (alto) , lo que significa que para evitar el riesgo ergonómico , se deben realizar cambios de inmediato en el puesto de trabajo de cada trabajador de acuerdo con sus necesidades posturales , ya que estas afectan su desempeño en el trabajo.

Con los hallazgos del estudio de campo, el autor creó un programa para la prevención del riesgo ergonómico en la UNESUM que se centró en actividades que incluyeron capacitación del personal, rediseño de puestos, pausas activas y monitoreo y evaluación permanente de movimientos y posturas inapropiadas.

Como último antecedente internacional encontramos el trabajo de Cali (2022) titulado “Diseño De Un Programa De Prevención De Riesgos Ergonómicos Para El Personal Operativo En La Empresa Calug S.A Riobamba – Ecuador”. Esta investigación consiste en caracterizar, identificar y estimar los factores

de riesgos biomecánicos que influyen en las actividades de los colaboradores de la comercializadora Calug dedicada a la distribución de productos alimenticios para grandes supermercados en Riobamba, Ecuador.

La población del estudio consistió en 15 participantes de cuatro departamentos organizacionales diferentes. Los datos fueron recolectados a través de encuestas utilizando la norma ISO TR 12295, lo que permitió a los investigadores determinar cuánto tiempo cada operador mantiene cada posición, cuánto peso está cargando, la edad y sexualidad de la persona que realiza la actividad y a qué distancia se encuentra el tronco. el participante y el método ROSA se utilizó para identificar los riesgos ergonómicos asociados con el trabajo de oficina al observar la posición del trabajador en relación con su lugar de trabajo, la cantidad de tiempo que pasa sentado y los factores ambientales que afectan cómo se lleva a cabo su trabajo diario.

Como resultado de los instrumentos utilizados la autora resalta que todos los puestos de trabajo de la empresa mantienen un riesgo elevado de lesiones por movimientos repetitivos, y también se descubrió que tres puestos de trabajo (manejadores de carga, navegantes y estibadores) realizan movimientos manuales de carga. Sin embargo, esto no significa que la empresa deba dejar de vender sus productos a los consumidores, para cada puesto de trabajo se establecen procedimientos de gestión de riesgos ergonómicos. Estos procedimientos deben ser tomados en consideración tanto por el empleador como por los trabajadores para evitar que los factores de riesgo impacten negativamente en la vida diaria de los trabajadores en el trabajo.

Cali Padilla ofrece como conclusión las siguientes sugerencias: Es vital redistribuir los puestos de trabajo ya que cada uno de los puestos que la empresa ha identificado necesita mejorar la satisfacción y ergonomía de los empleados. Esto no es solo responsabilidad del empleador; Para prevenir enfermedades profesionales, todos los colaboradores deben revisar sus posturas y movimientos repetitivos. Para mejorar de acuerdo con la metodología ROSA, se recomienda comprar una silla de

escritorio sólida. Esto permitirá al usuario interactuar con la funcionalidad del escritorio y aprender a utilizar los diversos equipos de oficina, como el mouse, el teclado y la pantalla de la computadora.

Dentro de los principales puestos de trabajo, así como mejorar la postura de su cuerpo, por ultimo dar plena consideración al plan sugerido en este trabajo permitiría mejorar las condiciones de trabajo en cada uno de los sitios de trabajo, particularmente el rediseño de dichos sitios ya que se deben realizar cambios urgentes de acuerdo con el riesgo estimado.

3 Marco teórico

A continuación, se presenta el marco teórico, el cual tiene como finalidad fundamentar los conceptos y teorías del presente trabajo.

3.1 Factores de riesgo biomecánico

El término "riesgo biomecánico" se refiere a la probabilidad de que ocurra un evento adverso al realizar tareas relacionadas con el trabajo como resultado de movimientos o posturas forzadas, cargas inapropiadas, movimientos repetitivos, entre otros factores que pueden dañar la salud física del trabajador. (Castillo, 2012)

Este tipo de riesgo laboral puede generar enfermedades ocupacionales como lesiones musculo esqueléticas, o patologías asociadas a la columna vertebral. La identificación, evaluación y control del riesgo biomecánico es importante para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.

3.1.1 Identificación de factores de riesgo biomecánicos

Solórzano (2011) expresa que “Para prevenir lesiones musculoesqueléticas y salvaguardar la salud y la seguridad de los trabajadores, es fundamental identificar los riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo”. Al identificar estos factores de riesgo, se pueden implementar las medidas preventivas y de controles adecuados, como mejorar la ergonomía del entorno de trabajo, rotar las tareas y reducir la manipulación manual de cargas. Es fundamental proporcionar a los trabajadores la formación adecuada sobre cómo realizar tareas de forma segura y prevenir lesiones musculoesqueléticas.

Las operarias de producción pertenecientes a la empresa de fabricación de envases plásticos están expuestas a una variedad de riesgos ocupacionales, tales como riesgos mecánicos, que pueden estar relacionados con accidentes relacionados con las herramientas y la maquinaria utilizada en la producción, y riesgos biomecánicos, que se relacionan con posturas forzadas, movimientos repetitivos, cargas pesadas y otros factores que pueden resultar en lesiones musculoesqueléticas. Las colaboradoras, que pertenecen a la organización manejan turnos rotativos de 8 horas con un día de descanso a la semana, dentro del turno laboral las operarias tienen un espacio de 15 minutos para consumir sus alimentos, manejan una carga postural estática, ya que la mayor parte de su turno de trabajo se encuentran en posición sedente, además manejan cargas posturales repetitivas ya que realizan con frecuencia movimientos repetitivos al momento de revisar y embalar el producto; por ende, la exposición a los riesgos mencionados anteriormente se ve intensificada en su nivel de riesgos ya que es mínimo el tiempo muerto o el cambio de labor durante su jornada laboral.

A continuación se desglosan aquellos factores de riesgos a los que se encuentran expuestas las colaboradoras de la empresa de envases plásticos:

3.1.1.1 FATIGA FÍSICA

Useche (1992) define que “La fatiga física es una sensación de agotamiento o cansancio que se experimenta después de una actividad física intensa o prolongada, esta sensación puede manifestarse

como debilidad muscular, falta de energía y dificultad para realizar tareas que antes eran fáciles de realizar”. En el caso de las operarias de producción la fatiga física puede ser causada por una variedad de factores, como la falta de sueño, la deshidratación, la mala alimentación, el estrés y la falta de ejercicio físico regular. También puede ser un síntoma de alguna enfermedad o trastorno, como la anemia, la diabetes, la enfermedad cardíaca o la depresión.

3.1.1.2 POSTURAS FORZADAS: DE PIE –SENTADO

Las posiciones asumidas a la fuerza en el trabajo sugieren que una o más regiones anatómicas cambien de una posición cómoda y normal a una posición asumida a la fuerza, lo que resulta en la lesión relacionada con el sobreesfuerzo, estas lesiones se dividen en dos grupos que son el trabajo de pie o bípedo y el trabajo sedente o sentado.

3.1.1.3 TRABAJO DE PIE

El trabajo de pie es aquel que se realiza manteniendo una posición vertical, con el cuerpo erguido y los pies apoyados en el suelo. Este tipo de trabajo puede ser realizado en una amplia variedad de ocupaciones, como por ejemplo en la atención al cliente, en la industria manufacturera, en la construcción, en la cocina, entre otros. (Ramos, 2005). Tal es, el caso de la industria manufacturera que es donde pertenece la empresa en estudio, puesto que las operarias de producción permanecen de pie mientras están alimentando la máquina, o mientras ponen la bolsa dentro de la caja donde posteriormente se van a poner los envases plásticos; aunque no es una postura que se ejecute la mayor parte del tiempo, si podría llegar afectar si no se realiza de manera adecuada.

El trabajo de pie puede ser exigente físicamente y puede causar fatiga muscular en las piernas y en la espalda. También puede aumentar el riesgo de desarrollar problemas de salud como varices, problemas de circulación sanguínea, dolor en las articulaciones y lesiones en los pies. (Móndelo, 2004), los problemas mencionados anteriormente son los que suelen presentar las operarias de producción, ya

que, la mayoría de las colaboradoras que llevan muchos años ejecutando esta labor presentan problemas como varices y problemas de circulación sanguínea.

3.1.1.4 TRABAJO SEDENTE

Ramos (2005) expresa que “El término trabajo sedente se refiere a cualquier tipo de actividad laboral que se lleva a cabo por períodos prolongados mientras se está sentado.”, tal es el caso de las operarias de producción, ya que, ellas permanecen sentadas la mayor parte de su jornada laboral mientras rebaban los envases plásticos, revisan y empacan el producto final.

Aunque sentarse todo el día puede parecer menos agotador que estar de pie, estas acciones pueden acarrear efectos perjudiciales a largo plazo para su salud de las colaboradoras, por ejemplo, la inactividad a largo plazo en el ámbito físico se ha relacionado con un mayor riesgo de obesidad, enfermedades cardíacas, diabetes y otros problemas de salud. (Useche, 1992)

3.1.1.5 MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Se considera movimientos repetitivos a toda aquella actividad de al menos una hora de duración que se complete en ciclos de trabajo de no más de 30 segundos y similares en esfuerzo aplicado y movimiento, o en la que se realice la misma acción durante el 50% del ciclo. (Flores, 2001). En la empresa de fabricación de envases plásticos, las operarias de producción al rebabar y revisar el producto final están realizando movimientos repetitivos en casi todo el ciclo de la producción, por esta razón los movimiento repetitivos es uno de los factores de riesgo más latentes en este grupo de colaboradores.

3.1.1.6 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

La tarea de levantar, bajar, llenar, vaciar, transportar o mover carga manualmente sin la ayuda de dispositivos mecánicos o equipo de transporte se denomina manipulación manual de carga. (Sánchez, 2014). Las operarias de producción, están expuestas a este factor de riesgo, ya que, al

alimentar la maquina con materia prima levantan un balde lleno de material no superior a los 5 kg de peso, posteriormente las colaboradoras depositan esta materia prima dentro de las maquinas inyectoras; de igual forma las operarias alzan las cajas llenas de producto terminado las cuales no superan los 10 kg de peso por caja.

Las operarias de producción al estar expuestas a este factor de riesgo biomecánicos y al realizar sus labores de manera inadecuada podría poner a las colaboradoras en riesgo de sufrir lesiones musculo esqueléticas, por esta razón es de vital importancia que la organización reconozca los riesgos asociados con el manejo físico de la carga y tomen medidas preventivas para reducir la probabilidad de que sus empleados sufran lesiones o accidentes de origen laboral.

3.1.1.7 CARGA FISICA POSTURAL

Sabogal (2017) define “La carga física postural se refiere a la tensión que se experimenta en los músculos, tendones y articulaciones debido a las posturas inadecuadas mantenidas durante un período prolongado de tiempo.” Con lo anterior, se puede decir que la carga física postural es una fuente común de riesgo en el lugar de trabajo para las operarias de producción, ya que, esta carga puede estar relacionada con actividades que impliquen posturas forzadas y prolongadas que requieren mucho tiempo.

El riesgo de que las colaboradoras sufran lesiones musculo esqueléticas y trastornos de la columna vertebral puede aumentar debido al peso postural, por esta razón, es crucial que las organizaciones empleen medidas preventivas para disminuir este riesgo, como la capacitación en ergonomía y la adopción de prácticas laborales más adecuadas para disminuir la carga postural física de los trabajadores.

3.1.1.7.1 TIPOS DE CARGAS POSTURALES

La siguiente información fue tomada de la ARL Positiva

Existen diferentes tipos de cargas posturales que pueden afectar la salud del cuerpo humano:

1. **Cargas estáticas:** Son aquellas que se mantienen por un período prolongado de tiempo en la misma posición, como estar sentado o de pie durante largas horas. Esto puede generar fatiga muscular y dolor.
2. **Cargas dinámicas:** Son aquellas que se producen durante el movimiento, como levantar objetos pesados o realizar actividades que requieren fuerza y resistencia. Pueden causar lesiones musculares, articulares y óseas.
3. **Cargas repetitivas:** Son aquellas que se realizan con frecuencia, como escribir en un teclado o hacer movimientos repetitivos en una línea de producción. Pueden causar trastornos musculoesqueléticos y dolor crónico.
4. **Cargas posturales asimétricas:** Son aquellas que se generan cuando el cuerpo se mantiene en una posición que no es simétrica o equilibrada, como llevar una bolsa pesada en un solo hombro o trabajar con el cuerpo inclinado hacia un lado. Pueden generar desequilibrios musculares y dolor.

3.1.2 Efectos negativos de los factores de riesgo biomecánicos

Los factores de riesgo biomecánicos pueden tener efectos negativos en la salud de los colaboradores, como lesiones en las extremidades superiores e inferiores, cuello, espalda y otras partes del cuerpo, deformidades óseas y trastornos musculoesqueléticos. (Guillen, 2006). En el caso de las operarias de producción, de la empresa en estudio dichos efectos pueden causar incomodidad a la hora de realizar sus labores, fatiga, incapacidad y dificultad para realizar las tareas diarias o incluso actividades cotidianas o no pertenecientes al lugar de trabajo.

Los efectos negativos en la productividad de la organización ocasionados por los factores de riesgo biomecánicos mencionados anteriormente puede incluir la escasez de la mano de obra, rotación de personal, disminución de la calidad de los bienes o servicios, disminución de la productividad y la eficiencia, aumento de los costos de producción y disminución de la satisfacción laboral de los colaboradores, por lo tanto, es de vital importancia implementar medidas preventivas con

el fin de mitigar los riesgos biomecánicos en el trabajo para disminuir la prevalencia de lesiones y trastornos musculoesqueléticos, mejorar la salud y el bienestar de los colaboradores y aumentar la eficacia y productividad organizacional.

3.2 Seguridad y Salud en el Trabajo y la prevención de riesgo Biomecánicos

El artículo 1 de la Ley 1562 de 2012 establece que la Seguridad y Salud en el Trabajo es una “disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores”, además la Seguridad y Salud en el Trabajo busca identificar, evaluar y controlar los riesgos y peligros relacionados con las actividades que se realizan en el lugar de trabajo, esta disciplina tiene como objetivo principal mejorar las condiciones, el ambiente y la salud de los colaboradores durante la realización de sus actividades en el cargo que desempeñan dentro de la organización, de igual forma esto implica que las empresas se encuentran en la obligación de promover y mantener el bienestar físico, mental y social de los colaboradores en todos los cargos que se desempeñen.

La importancia de la Seguridad y Salud en el Trabajo radica en varios factores que hacen que esta disciplina sea de vital importancia para su implementación en todo tipo de empresas; factores tales como la protección de los trabajadores, el cumplimiento legal y normativo, la reducción en los costos, el fomento de una cultura en seguridad y salud y la responsabilidad social hacen que esta disciplina tenga un valor agregado y además de importante sea satisfactorio la aplicación de esta en pequeñas, medianas y grandes empresas.

3.2.1 Prevención de los riesgos biomecánicos

Forero (2015) expresa que los riesgos biomecánicos “se refieren a los riesgos laborales que surgen de la exposición a factores biomecánicos, es decir, los movimientos repetitivos, las posturas forzadas, la manipulación manual de cargas, las vibraciones y otros aspectos relacionados con las

exigencias físicas del trabajo”. Cabe aclarar, que estos riesgos pueden dar lugar a trastornos musculoesqueléticos en los colaboradores, especialmente en aquellos trabajadores que llevan ejerciendo una labor por muchos años.

Colmenares (2021) establece que “en Colombia, los desórdenes músculo esqueléticos 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”; con lo anterior se puede decir que la salud y el bienestar de los colaboradores se ven afectados por este tipo de lesiones y enfermedades profesionales, que a su vez, pueden afectar negativamente los costos de la empresa, así como la productividad de sus colaboradores. Por estas razones la prevención de los riesgos biomecánicos se encuentran como una acción prioritaria dentro del marco de la Seguridad y Salud en el Trabajo, especialmente en el sector de la manufactura y cargos como el de las operarias de producción que se ven expuestas a este riesgo en toda su jornada laboral, ya que, en la ejecución de sus actividades diarias están propensas a ejecutar movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de cargas.

Para la SST es crucial identificar y evaluar los riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo, ya que de esta forma se pueden adoptar medidas preventivas con el fin de disminuir posibles lesiones y enfermedades laborales garantizando así el bienestar de los colaboradores; por esta razón las organizaciones han venido implementado una serie de acciones con el fin de prevenir este riesgo o reducirlo significativamente, algunas de estas acciones son la implementación de programas de prevención y promoción de riesgos biomecánicos, la implementación de programas de pausas activas, sistemas de vigilancia epidemiológicos y un sinnúmero de actividades que contribuyen a la reducción de este riesgo.

3.2.2 Legislación y normatividad en materia de riesgos biomecánicos

El objetivo principal del cumplimiento de la legislación colombiana en materia de SST es velar por la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, esta legislación y normatividad busca la prevención de los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos a diario los colaboradores.

La legislación y normativa colombiana para riesgos biomecánicos está incluida en muchas leyes y reglamentos que obligan a las empresas a tomar medidas preventivas y de protección frente a este tipo de riesgos. (Salcedo, s. f.). Esto con el fin, de llevar un control y reducir el índice de accidentalidad en materia de riesgos biomecánicos, entre toda la legislación que se rigen estos riesgos podemos encontrar la resolución 2400 de 1979 donde en sus artículos 176, 266, 267, 268,269 y 260 obliga al empleador a suministrar los elementos de protección personal, herramientas y maquinaria en buen estado y apropiados para la labor que se va a ejecutar; la Norma Técnica Colombiana (NTC) 2505, que establece los requisitos para el análisis y control de riesgos mecánicos en el trabajo; la GTC 45 del ICONTEC, que establece los lineamientos para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo; y el Decreto 1072 de 2015, que establece el marco normativo para la seguridad y salud en el trabajo en todos sus aspectos.

De igual forma, es importante decir que la legislación colombiana establece unas Guías de atención integral basada en evidencias para lumbalgia generalizada y distopatías vinculadas al manejo de objetos pesados y otros factores de riesgo biomecánico, las cuales fueron creadas para orientar en casos positivos para enfermedades de origen laboral y trastornos de tipo musculo esqueléticos, estas guías son conocidas como (GATI- DME).

3.3 Desordenes Musculo esqueléticos

3.3.1 Desordenes musculo esqueléticos

Móndelo (2015) resalta que “Los desórdenes musculo esqueléticos (DME) son un grupo de afecciones que afectan el sistema musculo esquelético, es decir, los músculos, tendones, ligamentos,

nervios, discos, vasos sanguíneos y estructuras óseas”. Por ejemplo, las operarias de producción en sus actividades diarias realizan tareas manuales y repetitivas, por ende, son propensas a experimentar con frecuencia trastornos musculoesqueléticos, estos trastornos pueden ser provocados por factores que aumentan el riesgo biomecánico, como posturas forzadas y movimientos repetitivos, así como por otros factores, como la ausencia de pausas y períodos de descanso adecuados a lo largo de la jornada laboral. Los trastornos musculoesqueléticos pueden provocar dolor, agotamiento y discapacidad, lo que puede tener un impacto en el bienestar y la salud de los empleados.

3.3.1.1. TIPOS DE DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS

Los siguientes significados fueron tomados de la ARL POSITIVA (POSIPEDIA).

Existen numerosos tipos de trastornos musculoesqueléticos, entre los que se incluyen los siguientes:

- **Lesiones de los tejidos blandos:** Estas incluyen lesiones en músculos, tendones, ligamentos y otros tejidos blandos.
- **Lesiones de los huesos:** Las lesiones de los huesos incluyen fracturas, fisuras, esguinces y luxaciones.
- **Lesiones de las articulaciones:** Las lesiones de las articulaciones incluyen artritis, bursitis y tendinitis.
- **Lesiones de los nervios:** Estas incluyen síndrome del túnel carpiano y neuropatía.
- **Lesiones por sobrecarga:** Las lesiones por sobrecarga son causadas por el uso repetitivo de un músculo o grupo de músculos y pueden incluir tendinitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis (codo de tenista) y fascitis plantar.
- **Enfermedades óseas degenerativas:** Las enfermedades óseas degenerativas incluyen la osteoporosis, la osteoartritis y la enfermedad de Paget.

- **Enfermedades musculares:** Las enfermedades musculares incluyen la distrofia muscular, la miositis y la miastenia gravis.
- **Enfermedades inflamatorias:** Las enfermedades inflamatorias incluyen la artritis reumatoide, el lupus y la espondilitis anquilosante.

Las operarias de producción son muy propensas a sufrir trastornos musculo esqueléticos en las articulaciones tales como bursitis, tendinitis y artritis, por esta razón se vuelve importante y prioritario la adopción de medidas de prevención y control, como la fusión de tareas y pausas para descansar. Además, una mejor formación en ergonomía y técnicas de manipulación de cargas puede ayudar a evitar estas lesiones, también se pueden utilizar ayudas ergonómicas para reducir el riesgo de lesiones, como muebles y herramientas de trabajo diseñadas para adaptarse a la postura natural del cuerpo y reducir el esfuerzo físico requerido, la organización debe implementar este tipo de medidas para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores de producción.

3.4 Evaluación de riesgos biomecánicos

Pinto (2016) establece que “El proceso de evaluación de riesgos biomecánicos se utiliza para reconocer y gestionar los riesgos relacionados con los movimientos y posturas en el lugar de trabajo”. El objetivo de este proceso es evaluar los riesgos para la salud y la seguridad de los colaboradores y reducir o eliminar esos riesgos para prevenir los trastornos musculo esqueléticos y otros problemas de salud. Esta evaluación se puede llevar a cabo utilizando una variedad de métodos, como la observación directa de los empleados, evaluaciones cuantitativas utilizando ciertos instrumentos, encuestas de satisfacción de los trabajadores y exámenes de lesiones de los trabajadores, algunos de los métodos para la evaluación ergonómica son:

- Evaluación Rápida del Cuerpo Entero, a menudo conocida como REBA (Rapid Whole Body Assessment). Esta técnica evalúa las posturas, la fuerza y la fatiga del trabajador para determinar si son necesarias intervenciones ergonómicas.
- Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores (RULA) es la abreviatura de Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores. Esta técnica analiza las posturas y

movimientos repetitivos de la parte superior del cuerpo del trabajador para identificar riesgos y sugerir intervenciones ergonómicas.

- OCRA (Acciones Ocupacionales Repetitivas): Evaluación de Movimientos Repetidos por Miembros Mayores. Esta técnica evalúa la repetición y duración de los movimientos de la parte superior del cuerpo del trabajador para determinar los riesgos asociados con TME.
- Método INDICE DE ESFUERZO LABORAL: Este método evalúa el riesgo de trastornos musculo esqueléticos (TME) en trabajadores que realizan trabajos dinámicos o estáticos que los exponen a situaciones estresantes.

Es vital tener en cuenta que cada método tiene sus propias ventajas y desventajas, por lo que es fundamental elegir el que mejor se adapte a la tarea en cuestión y al entorno de trabajo que se está evaluando. Además, es necesario comprender y aplicar los fundamentos de la ergonomía antes de utilizar cualquier método de evaluación ergonómica para ayudar en la identificación y gestión de riesgos biomecánicos.

Con lo anterior damos introducción a la metodología de evaluación ergonómica REBA, el cual fue el método utilizado para este trabajo.

3.4.1 Metodologías y herramientas para la evaluación de riesgos biomecánicos, tales como la metodología REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Para la presente investigación se utilizó como instrumento el método de evaluación ergonómica REBA. “El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una técnica ergonómica diseñada para evaluar rápidamente el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores, mediante la identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómicos en sus puestos de trabajo.” (Hignett, 2000).

(Diego-Mas, 2015) Establece que la metodología permite un análisis integral de las posturas adoptadas por los miembros de la parte superior del cuerpo, incluidas las regiones braquial,

antebraquial y mucilaginosa, así como el torso, el cuello y el fémur. Un equipo de neurólogos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras ayudó a los autores del método a desarrollarlo apoyándolos y valorando cerca de 600 puestos de trabajo. Se examinaron tareas simples con variaciones en la carga y el movimiento para determinar la definición de los segmentos del cuerpo. El estudio se llevó a cabo utilizando una serie de metodologías desarrolladas previamente, incluida la ecuación de “Niosh (Waters et al., 1993), la Escala de percepción del esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop, 1976), y la metodología RULA (McAtamney y Corlett, 1993)”.

3.4.1.1. Características del método

- Sensibilidad: Miralles (2019) expresa que la metodología “REBA es especialmente sensible a las tareas que conllevan cambios inesperados de postura”.
- Generalidad: REBA es un método de análisis postural que tiene una alta generalidad, lo que significa que es aplicable a una amplia variedad de actividades laborales. (Diego-Mas, 2015)
- Evaluación de riesgo: REBA está indicado para la evaluación de riesgos de lesiones en trabajos que requieren movimientos repetitivos y posturas forzadas. (Next Prevencion, 2021)
- Evaluación ergonómica: REBA es un método de evaluación ergonómica que permite comparar dos fotos de las posturas requeridas al trabajador para realizar una operación. (Rodríguez, s. f.)
- Actividad muscular: REBA toma en consideración las características de la actividad muscular del colaborador, ya sea estática, dinámica o sujeta a cambios potencialmente bruscos.

En resumen, REBA es un método de evaluación ergonómica que se utiliza para evaluar el riesgo de lesiones en trabajos que requieren movimientos repetitivos y posturas forzadas. Este método es sensible a las tareas que conllevan cambios inesperados de postura y tiene una alta generalidad, lo que significa que es aplicable a una amplia variedad de actividades laborales. Además, REBA tiene en cuenta las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador. (Rodríguez, s. f.)

3.4.1.2 Pasos previos a la aplicación del método

Nogareda (2001) describe los pasos previos a la utilización de la metodología REBA

- Calcular el período de observación del puesto asumido y, en su caso, la duración del ciclo de trabajo. No obstante, cabe señalar que la metodología REBA es esencialmente útil para estimar la carga física en trabajos que requieren una alineación postural variable y la falta de ciclos de trabajo establecidos.
- Hacer la discriminación de la tarea en operaciones más sencillas o subtareas para su análisis exhaustivo, si fuera necesario debido a la larga tarea de evaluación.
- Hacer un seguimiento de las diversas posturas que el empleado utilizó mientras se desarrollaba la tarea (por medio de videos, fotos o anotaciones en tiempo real).
- Localizar los puestos que se consideren más significativos o peligrosos de entre todos los registrados. Este es un paso clave ya que dará como resultado las posiciones concretas que evaluaremos utilizando la metodología REBA.

3.4.1.3 Información requerida por el método

- El peso o fuerza que el empleado está manejando mientras adopta la posición de estudio.
- El tipo de agarre utilizado para asegurar la carga.
- Los ángulos formados por las diversas partes del cuerpo.
- Las características del desarrollo muscular del trabajador a lo largo del trabajo.

3.4.1.4 Desarrollo y aplicación del método

Usando el método REBA, el cuerpo se divide en dos grupos: el grupo A incluye el cuello, las piernas y el tronco, mientras que el grupo B incluye la parte superior del cuerpo brazos, antebrazos y muñecas. La puntuación final de la metodología se determinará para cada postura evaluada a partir de la puntuación elegida para cada uno de estos segmentos físicos, los resultados de una serie de tablas y la aplicación de sus correspondientes factores de corrección. (Miralles, 2019)

Ilustración 2

Esquema del método REBA

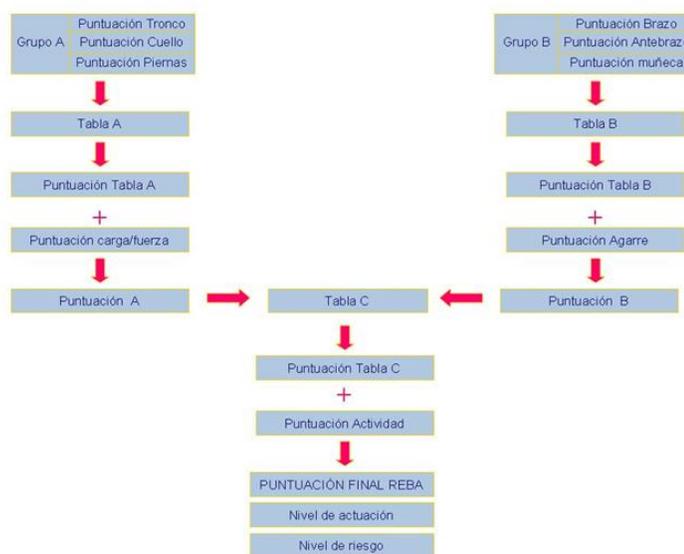


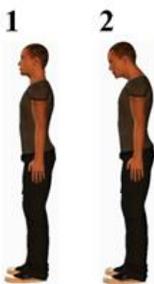
Ilustración 2. Presentación del esquema para resumir la metodología REBA. Ergonautas, (2015).

La puntuación se obtendrá de la siguiente forma:

Grupo A: Análisis del cuello, el tronco y las piernas.

Ilustración 3
Análisis y puntuación cuello

Cuello



Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o en extensión	2	

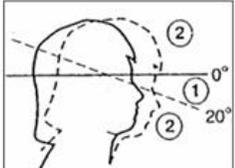



Ilustración 3. Presentación y calificación cuello metodología REBA. Ergonautas, (2015).

Ilustración 4
Análisis y puntuación piernas

Piernas



Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	+ 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si la/s rodilla/s está/n flexionada/s más de 60° (salvo postura sedente)

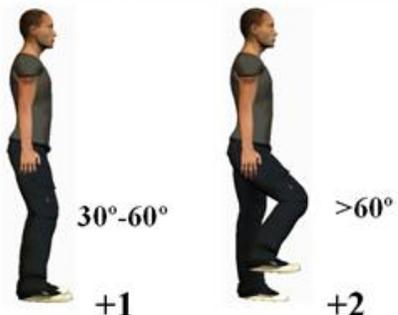


Ilustración 4. Presentación y calificación piernas metodología REBA. Ergonautas, (2015).

Ilustración 5
Análisis y puntuación tronco

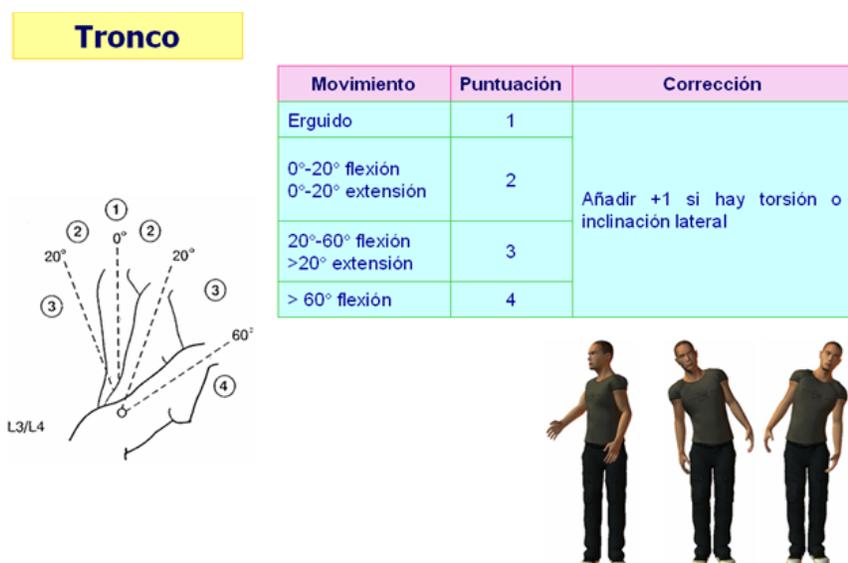


Ilustración 5. Presentación y calificación tronco metodología REBA. Ergonautas, (2015).

Una vez determinados los puntos individuales de los componentes posturales evaluados, cuello, piernas y tronco, al cruzar los tres puntos se obtiene el valor correspondiente en la Tabla A.

Ilustración 6
Tabla A metodología REBA

TABLA A		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Ilustración 6. Guía puntuación final grupo A metodología REBA. Ergonautas, (2015).

La puntuación obtenida en la Tabla A se verá afectada por el peso y la fuerza empleada, con la salvedad de que, si la carga es inferior a 5 kilogramos, no se incrementará la puntuación. La siguiente tabla ilustra cómo aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica lamentablemente, se debe aumentar una unidad, por lo que el resultado de la Tabla A podría aumentar a tres unidades.

Ilustración 7
Tabla Carga/Fuerza

Tabla de carga/fuerza		
0	1	2
Inferior a 5 kg	5 – 10 kg	>10 kg
Añadir +1 Si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca		

Ilustración 6. Guía incremento (carga/fuerza) para sumar a la puntuación final grupo A metodología REBA. Ergonautas, (2015).

De esta manera se obtendrá la puntuación de la Tabla A de la siguiente forma:

$$\text{PUNTUACIÓN A} = \text{RESULTADO TABLA A} + \text{PUNTUACIÓN CARGA / FUERZA}$$

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Ilustración 8
Análisis y puntuación brazos

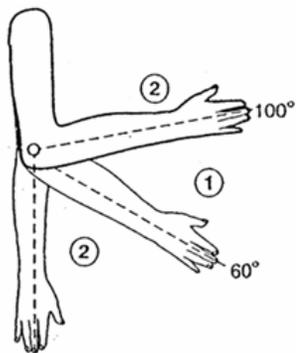
Brazos

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/extensión	1	
>20° extensión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
20-45° flexión	2	+ 1 elevación del hombro
45-90° flexión	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
> 90° flexión	4	

Ilustración 8. Presentación y calificación brazos metodología REBA. Ergonautas, (2015).

Ilustración 9
Análisis y puntuación antebrazo

Antebrazo



Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
flexión < 60° o > 100°	2

Ilustración 9. Presentación y calificación antebrazo metodología REBA. Ergonautas, (2015).

Ilustración 10
Análisis y puntuación muñeca

Muñeca

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	+ 1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión/ extensión	2	



Ilustración 10. Presentación y calificación muñeca metodología REBA. Ergonautas, (2015).

De la misma forma que lo hizo el grupo anterior (grupo A), luego de determinar los puntajes individuales para el brazo, antebrazo y cuello de la postura evaluada, se procede a determinar el valor adecuado sumando los tres puntajes, esta vez en la TABLA B

Ilustración 11
Tabla B metodología REBA

TABLA B		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Ilustración 11. Guía puntuación final grupo B metodología REBA. Ergonautas, (2015).

A estos resultados se le debe sumar la puntuación del tipo de agarre según la siguiente tabla:

Ilustración 12
Tabla tipo de agarre

0 - Bueno	1- regular	2 - Malo	3 - inaceptable
El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del	Agarre posible pero no aceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Ilustración 12. Guía incremento (Tipo de agarre) para sumar a la puntuación final grupo B metodología REBA. Ergonautas, (2015).

De esta manera se obtendrá la puntuación de la Tabla B de la siguiente forma:

$$\text{PUNTUACIÓN B} = \text{RESULTADO TABLA B} + \text{PUNTUACIÓN TIPO DE AGARRE}$$

Después de los dos procesos anteriores se obtendrá la puntuación C en función de las puntuaciones A y B con ayuda de la siguiente tabla:

Ilustración 13

Tabla C metodología REBA

Puntuación A	Puntuación B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Ilustración 13. Guía sumatoria grupo A y B metodología REBA. Ergonautas, (2015).

En este último paso la puntuación C incrementara debido al tipo de actividad muscular que se esté manejando.

Ilustración 14

Tabla tipo de actividad muscular

Puntuación del tipo de actividad muscular	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto (excluyendo caminar).
	+1: Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.
Los tres tipos de actividad considerados no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades	

Ilustración 14. Guía incrementación (actividad muscular) con relación a la sumatoria grupo A y B metodología REBA. Ergonautas, (2015).

PUNTUACIÓN FINAL = RESULTADO TABLA C + PUNTUACIÓN TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR

Niveles de riesgo y acción

La puntuación final se clasifica por la metodología REBA en 5 rangos de valores. Cada rango también tiene un nivel de actividad correspondiente, cada nivel de actuación establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación en función de la situación evaluada, destacando la necesidad de intervención en cada caso.

Ilustración 15
Tabla Niveles de riesgo y acción

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4-7	Medio	Necesaria
3	8-10	Alto	Necesaria pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Ilustración 15. Guía para establecer los niveles de riesgo y acción según la metodología REBA. Ergonautas, (2015).

3.4.2 Importancia de la evaluación de riesgos biomecánicos para identificar los factores de Riesgo y establecer medidas de prevención y control adecuadas

Para identificar los factores de riesgo asociados a las cargas posturales y musculo esqueléticas de los trabajadores y establecer las medidas preventivas y de control más eficaces, es fundamental evaluar los riesgos biomecánicos. (Guevara, 2015). Por esta razón, la mayoría de las empresas optan por escoger los mejores métodos de evaluación ergonómica que les permita reconocer y cuantificar los factores de riesgo biomecánicos, como las posiciones de los puestos de trabajo, las posturas forzadas y

los movimientos repetitivos que pueden provocar trastornos musculoesqueléticos en sus colaboradores.

La capacidad de implementar medidas preventivas, como la mejora de los procesos de trabajo y la introducción de herramientas y equipos ergonómicos, es posible gracias a la identificación de los factores de riesgo, ya que esta identificación y posterior evaluación permite al empleador la adopción de medidas efectivas para la mitigación de este riesgo; de igual forma, la prevención efectiva de estos factores puede mejorar la salud y el bienestar de los empleados al tiempo que logra reducir los costos de atención médica, disminuir el ausentismo, la accidentalidad y el diagnóstico de enfermedades laborales.

3.4.3 Medidas de prevención y control de riesgos biomecánicos

Es de vital importancia la prevención de los riesgos biomecánicos en todos los puestos de trabajo para la mejora continua de una organización, sin importar su actividad económica, su tamaño, su capital o su objeto social (Cenea, 2022). Por esta razón, todas las empresas incluida la empresa en estudio debe implementar una serie de medidas preventivas con el fin de controlar el riesgo biomecánico y todos aquellos riesgos a los que se encuentren expuestos sus colaboradores.

Algunas medidas de prevención que se deben implementar en las organizaciones para la mitigación del riesgo biomecánico son:

1. Analizar los factores de riesgo biomecánicos en el lugar de trabajo y tomar medidas para atenuar sus efectos, como reorganizar la jornada laboral o introducir equipos y herramientas ergonómicas. En el caso de la empresa en estudio esta facilita a sus operarias de producción una herramienta llamada (burro) que permite poner las muestras y cajas encima de este facilitando las cargas y posición postural de las trabajadoras.

2. Se debe proporcionar a los trabajadores una educación ergonómica adecuada, así como capacitación en técnicas de levantamiento y manipulación de objetos pesados y la adopción de posturas corporales adecuadas para la labor que realizan.

3. Proporcionar descansos periódicos para evitar posiciones forzadas y que consuman mucho tiempo, establecer un programa de pausas activas que permita a las colaboradoras descansar y recuperarse de la labor que están ejecutando.

4. Promover la adopción de buenas y adecuadas posturas corporales y difundir el conocimiento sobre la importancia de la actividad física regular y los regímenes de ejercicio para mantener el cuerpo en buenas condiciones, esto último tanto por beneficio propio como por salud.

5. Realizar evaluaciones de rutina de riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo y tomar las precauciones adecuadas para reducir y prevenir el riesgo de lesiones musculo esqueléticas y otros daños relacionados con este riesgo.

6. Asegurar que todos los colaboradores reciban la atención médica adecuada en caso de que sufran lesiones o padezcan trastornos relacionados con el riesgo biomecánico.

3.4.4 Adaptación del puesto de trabajo y diseño ergonómico

Adaptar el puesto de trabajo y el diseño ergonómico en operarios de producción es importante para prevenir y reducir el riesgo de lesiones musculo esqueléticas relacionadas con la carga física postural. (Sierra, 2019). Por esta razón, todas aquellas empresas donde tengan colaboradores de tipo operativo deberán implementar una serie de medidas que permitan que los puestos de trabajo de todos sus colaboradores se encuentren en óptimas condiciones para ejecutar sus labores.

Algunas medidas que se pueden tomar para adaptar los puestos de trabajo y mejorar el diseño ergonómico incluyen:

1. Evaluación de riesgos biomecánicos para la identificación de factores de riesgo con el fin de establecer las medidas preventivas y de control adecuadas.

2. Diseñar entornos de trabajo que sean cómodos y seguros para los colaboradores, como ajustar la altura de las herramientas y los equipos de trabajo, proporcionar asientos ergonómicos y diseñar áreas de trabajo para reducir los movimientos forzados y repetitivos.

3. Proporcionar instrucciones adecuadas y capacitaciones en técnicas apropiadas de izaje y manejo de carga, así como en la adopción de posturas corporales apropiadas.

4. Fomentar los descansos regulares para reducir las posiciones forzadas.

5. Asegurarse de que los colaboradores estén informados sobre el valor y la importancia de mantener una buena salud y actividad física frecuente.

6. Establecer evaluaciones periódicas de riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo e implementar las medidas adecuadas para reducir y prevenir el riesgo de lesiones y otros daños relacionados con los riesgos biomecánicos.

3.4.5 Capacitación y entrenamiento de los trabajadores en técnicas de levantamiento de Cargas, posturas adecuadas y movimientos repetitivos

Capacitar y entrenar a los trabajadores en técnicas adecuadas de levantamiento de cargas, posturas corporales adecuadas y movimientos repetitivos es importante para prevenir lesiones musculoesqueléticas relacionadas con los riesgos biomecánicos, por esta razón las empresas deberían implementar un programa de formación y capacitación con el fin de formar a todos sus colaboradores en temas relacionados con los riesgos ocupacionales a los que se encuentran expuestos dentro de su lugar de trabajo.

Todas las organizaciones deben procurar buscar a las personas adecuadas para confiar la capacitación y entrenamiento de sus colaboradores, la mayoría de las empresas se apoyan con las ARL y con los profesionales que tienen a cargo todo el tema relacionado con la seguridad y salud en el trabajo; en el caso de la empresa en estudio el área HSE dispone de un plan de formación para la capacitación de los colaboradores, para estas capacitaciones se apoyan de profesionales pertenecientes a la ARL, además implementan actividades lúdicas como cartillas, juegos y pausas activas para complementar esta formación.

Algunos de los temas en los que se capacita al personal operativo incluyen:

1. Proporcionar información sobre los riesgos asociados a las lesiones musculo esqueléticas y cómo evitarlas.

2. Capacitar al personal en técnicas apropiadas de levantamiento y manejo de carga para disminuir las lesiones y el diagnóstico de enfermedades laborales.

3. Fomentar la adopción de posturas corporales adecuadas y brindar capacitación sobre cómo mantenerlas durante la jornada laboral.

4. Proporcionar información sobre la importancia de tomar descansos frecuentes para reducir las posiciones forzadas.

5. Enseñar a los trabajadores a reconocer los síntomas de lesiones músculo-esqueléticas, para la prevención de futuras enfermedades laborales.

3.4.6 Rotación de tareas

La rotación de tareas en operarios de producción puede tener varios beneficios tanto para el trabajador como para la empresa. Sierra (2019) expresa que “La rotación de tareas implica asignar a los trabajadores diferentes tareas y puestos de trabajo en un determinado período de tiempo”, la adopción de esta medida de rotación de tareas y puestos de trabajo trae consigo una serie de beneficios donde favorecen tanto a la organización como a sus colaboradores, algunos de estos beneficios son:

1. Prevención de lesiones por movimientos repetitivos: al rotar tareas, se puede disminuir su exposición a movimientos repetitivos y evitar lesiones musculoesqueléticas.

2. Flexibilidad: al rotar las tareas, los empleados pueden adquirir experiencia en una variedad de campos, lo que les brinda una mayor flexibilidad para asumir nuevos desafíos.

3. Motivación: Debido a que ofrece variedad y pone a prueba las habilidades de uno, la rotación de tareas puede ayudar a mantener al trabajador motivado e interesado en su trabajo.

4. Aumento de la productividad: la rotación de tareas puede ayudar a los trabajadores de producción a comprender mejor el proceso de producción, lo que puede resultar en una mayor productividad y eficiencia, además de que la rotación de tareas previene las lesiones musculoesqueléticas y por ende el ausentismo laboral.

Cabe aclarar que es importante considerar que la rotación de tareas debe ser planificada y programada adecuadamente para que no afecte negativamente la productividad de la organización.

3.4.7 Utilización de herramientas y maquinarias adecuadas

El artículo 176 de la Resolución 2400 de 1979 resalta que “En todos los establecimientos de trabajo en donde los trabajadores estén expuestos a riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, etc., los patronos suministrarán los equipos de protección y herramienta adecuadas, según la naturaleza del riesgo, que reúnan condiciones de seguridad y eficiencia para el usuario”. Con lo anterior, se obliga a todas las organizaciones a suministrar las herramientas, máquinas y elementos de protección personal adecuados a todos sus colaboradores para que ejecuten de manera segura sus labores.

Es fundamental que los operarios de producción reciban la formación adecuada para el uso seguro y eficaz de las herramientas y equipos que utilizan para realizar su labor, de igual forma el

empleador se encuentra en la obligación de evaluar periódicamente la eficiencia y el rendimiento de los equipos utilizados en el proceso de producción, esto con el fin de proporcionar un ambiente de trabajo seguro, saludable y productivo. La utilización de herramientas y maquinarias adecuadas en operarios de producción es de gran importancia por diversas razones, algunos de los beneficios que trae el buen uso de estas herramientas y maquinarias son:

1. Reducción del riesgo de lesiones: Con las herramientas y maquinarias adecuadas, se pueden reducir los riesgos de lesiones por movimientos repetitivos, sobreesfuerzos y otros factores de riesgo relacionados.

2. Mejora de la eficiencia: Las herramientas y maquinarias adecuadas ayudan a los operarios de producción a trabajar de manera más eficiente y productiva, lo que puede ser beneficioso para la organización.

3. Ahorro de costos: El uso de herramientas y maquinarias adecuadas puede reducir el tiempo de producción y los costos asociados a la reparación y mantenimiento de las herramientas y equipo.

4. Mejora de la calidad del producto: Las herramientas y maquinarias adecuadas pueden contribuir a la mejora de la calidad del producto y a minimizar los errores de producción.

3.4.8 Evaluación periódica de los resultados de las medidas implementadas

La evaluación periódica de los resultados de las medidas implementadas para riesgos biomecánicos es una práctica esencial para prevenir lesiones laborales relacionadas con movimientos repetitivos, carga física postural, posturas inadecuadas y otros factores de riesgo similares que afectan a los colaboradores.

Para evaluar la efectividad de estas medidas de control y determinar si se requieren ajustes o mejoras, es vital realizar evaluaciones periódicas de los resultados, la recopilación de información sobre la tasa de incidencia de lesiones laborales, la frecuencia y duración de los descansos y la implementación

efectiva de medidas de control pueden ser parte de la evaluación periódica que las organizaciones pueden realizar para garantizar la efectividad de las medidas implementadas.

3.5 Beneficios de la implementación de un programa de riesgo biomecánico

Sierra (2019) resalta que “La implementación de un programa de control de riesgos biomecánicos puede tener varios beneficios para la salud y el bienestar de los trabajadores en un ambiente laboral”, por esta razón, la mayoría de las empresas optan por el diseño y la implementación de estos programas, ya que, atienden las necesidades de toda la organización y traen consigo un sinnúmero de beneficios tanto para la empresa como para sus colaboradores, a continuación, se expondrán algunos de estos beneficios.

3.5.1 Mejora en la salud y bienestar de los trabajadores

Guevara (2015) expresa que “La incidencia de lesiones en el lugar de trabajo relacionadas con la tensión postural y otros factores de riesgo con un nivel biomecánico comparable puede reducirse mediante el uso de medidas eficaces para la gestión de riesgos biomecánicos”, con lo anterior se expone uno de los beneficios que trae la implementación de un programa de riesgo biomecánico, en el caso de las operarias de producción el número de lesiones ocupacionales puede reducirse para que los colaboradores puedan disfrutar de una mejor salud a largo plazo y disminuir el estrés en el trabajo asociado con dichas lesiones, de igual forma, un ambiente laboral seguro y saludable puede mejorar la satisfacción laboral de los trabajadores y aumentar su sentido de bienestar, con lo anterior los trabajadores pueden sentirse más valorados y respetados cuando la empresa implementa medidas de protección para ellos; por estas razones en el presente trabajo se plantea un programa de riesgo biomecánico para ser implementado dentro de la organización.

3.5.2 Reducción de costos asociados a lesiones y enfermedades laborales

El control de riesgos biomecánicos adecuado puede reducir los costos relacionados con lesiones laborales y los días perdidos por accidentes, lo que contribuye a la reducción del costo de los seguros. (Cenea, 2022). De hecho, otro beneficio importante de implementar un programa para gestionar los riesgos biomecánicos es la reducción de los costos asociados con lesiones y enfermedades profesionales, la cantidad de lesiones en el lugar de trabajo y días de trabajo perdidos como resultado de enfermedades ocupacionales puede disminuir notablemente si se decide implementar este tipo de programas, lo que permite a las empresas reducir los costos directos, como la atención médica y la compensación de los trabajadores, así como los costos indirectos, como la pérdida de productividad y la interrupción del proceso de producción.

3.5.3 Aumento de la productividad y eficiencia en la empresa

Forero (2015) indica que “Al implementar medidas efectivas de control de riesgos biomecánicos, se puede mejorar la eficiencia y productividad de los trabajadores.” Con lo anterior, podemos afirmar que, si una organización tiene a sus colaboradores sanos y sin lesiones estos pueden trabajar más fácilmente y sin interrupciones por dichos problemas, lo que contribuye a la continuidad del proceso de producción y a la mejora continua de las organizaciones, por ende, estas deben velar y salvaguardar la seguridad y salud de todos sus empleados.

3.5.4 Cumplimiento de normas y regulaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Sierra (2019) establece que “El cumplimiento de las normas y regulaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo es fundamental para fomentar un ambiente laboral seguro, saludable y productivo.” Con lo anterior vemos que el cumplimiento de estas normas y reglamentos puede tener beneficios sustanciales tanto para los colaboradores como en las empresas, es importante aclarar que para cumplir con las normas y reglamentos de seguridad y salud en el lugar de trabajo y brindar un ambiente de trabajo seguro y saludable para sus empleados, es fundamental que todas las empresas capaciten

adecuadamente a sus empleados y se mantengan informados sobre estos temas, para que sean cumplidas oportunamente y en un futuro no traiga consecuencias negativas como multas y sanciones por su incumplimiento.

4 MARCO LEGAL

NORMA	DESCRIPCIÓN
Código Sustantivo del trabajo	El Código exige, entre otras cosas, que los empleadores deben suministrar un ambiente adecuado de trabajo seguro y saludable con el fin de tomar precauciones para evitar accidentes y enfermedades profesionales. Además, establece la obligación de las empresas de aplicar el SG-SST, que tiene como objetivo garantizar la prevención de enfermedades profesionales y riesgos laborales.
Resolución 1016 de 1989	Esta Resolución Establece las obligaciones de los empleadores de diseñar y mantener programas que contribuyan en la reducción de riesgos laborales y realizar evaluaciones médicas a los trabajadores..
Decreto 1832 de 1994	Este Decreto tiene como objetivo principal, establecer y adoptar la Tabla de enfermedades Profesionales.
Ley 776 del 2002	Esta Ley prescribe las reglas y normas sobre la organización del sistema, la gestión y las condiciones previas a los riesgos profesionales.
Resolución 1570 de 2005	Esta resolución describe los factores que los empleadores deben tener en cuenta al recopilar y presentar datos sobre diversos incidentes laborales, como accidentes laborales, enfermedades profesionales, incidentes peligrosos y otra información relacionada con la salud ocupacional. Además, especifica las obligaciones de los organismos encargados de recibir y procesar la información. Con el fin de prevenir enfermedades y lesiones laborales y fomentar un entorno de trabajo más seguro y saludable para los empleados, es su responsabilidad garantizar que la

	información se recopile y gestione de forma adecuada.
Decreto 3518 de 2006	El objetivo de este Decreto es brindar información oportuna y sistemática sobre salud pública que sea pertinente para el análisis y la toma de decisiones. La Sivigila es un sistema de notificación obligatoria de incidentes y enfermedades relevantes para la salud pública, incluidas las enfermedades profesionales, las enfermedades de transmisión sexual y los brotes epidémicos. El Decreto establece la estructura orgánica del Sivigila, los procedimientos para la notificación y registro de eventos, la coordinación y cooperación entre los diversos organismos encargados del sistema, así como la confidencialidad y protección de la información recabada.
Decreto 3039 de 2007	El Decreto establece la estructura organizativa, la implementación, el seguimiento, la evaluación y los procedimientos de financiación del Plan Nacional de Salud Pública.
Resolución 2346 de 2007	Esta Resolución con el fin de prevenir y gestionar las enfermedades y lesiones profesionales establece el marco normativo para que los empleadores implementen y realicen evaluaciones médicas periódicas a sus trabajadores. Define los elementos esenciales y mínimos, así como el manejo y cuidado, que deben contener las historias clínicas ocupacionales. El objetivo principal de la resolución es proteger la salud de los trabajadores, prevenir enfermedades y lesiones relacionadas con su trabajo y promover un entorno laboral seguro y saludable.
Resolución 2844 de 2007	Como resultado de esta resolución se adoptaron las Directrices para la Atención Integrada de la Salud Postural. Estas guías establecen los procedimientos para brindar a los trabajadores una atención integral de la salud, que abarca la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de enfermedades y lesiones relacionadas con su trabajo.
Resolución 1918 de 2009	Esta resolución determina los requisitos y procedimientos que los empleadores en Colombia deben cumplir para realizar exámenes médicos periódicos a sus colaboradores con el fin de prevenir y manejar las enfermedades y lesiones laborales. La resolución también especifica los componentes esenciales y mínimos que deben incluirse en las historias clínicas ocupacionales y establece los protocolos y requisitos para su manejo, protección y accesibilidad.
Ley 1562 del 2012.	Esta ley amplía y actualiza el sistema de riesgos laborales de Colombia y establece un marco normativo para la prevención y manejo de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo. La ley también establece lineamientos para las evaluaciones médicas y ocupacionales de los trabajadores y detalla los requisitos y

	<p>procedimientos que deben seguir los trabajadores colombianos para cumplir con sus obligaciones en materia de riesgos a su seguridad y salud en el trabajo. El objetivo principal de la Ley 1562 de 2012 es proteger la salud y la seguridad de los trabajadores colombianos.</p>
Decreto 1352 de 2013	<p>Por medio de este Decreto se rigen las Juntas de Invalidez en cuanto a su estructura y funcionamiento, así como otras decisiones, en materia de calificación de enfermedades profesionales.</p>
Resolución 1441 de 2013	<p>Esta resolución establece reglas para una serie de aspectos de la atención de la salud, incluyendo la organización y manejo de las historias clínicas, los requisitos de atención de los pacientes, y la prevención y manejo de infecciones, entre otros. El objetivo principal de la Resolución 1441 de 2013 es salvaguardar la salud de los pacientes en Colombia garantizando la calidad y seguridad de los servicios de salud.</p>
Decreto 1477 de 2014.	<p>Para identificar y regular las enfermedades profesionales con el fin de prevenirlas y controlarlas, el decreto establece las condiciones, requisitos y procedimientos para la recolección y análisis de la información. Además, establece las obligaciones de los empleadores en materia de promoción de la salud y prevención de enfermedades profesionales. El objetivo principal del Decreto 1477 de 2014 es salvaguardar la salud de los trabajadores colombianos y garantizar que se implementen políticas de seguridad y salud en el lugar de trabajo a nivel nacional.</p>
Decreto 1072 de 2015 Sección 4 Capítulo 6.	<p>Este decreto establece las normas y reglamentos que deben seguir los empleados y trabajadores colombianos en relación con una serie de cuestiones relacionadas con el trabajo, tales como la contratación, el pago de los empleados, la programación de vacaciones y días de trabajo, y el mantenimiento de la seguridad y la salud de los empleados. Los objetivos principales del Decreto 1072 de 2015 son garantizar el cumplimiento de las obligaciones legales relacionadas con el trabajo en Colombia y brindar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.</p>
Decreto 052 de 2017.	<p>El cronograma de implementación del SG-SST está establecido en el Decreto 052 de 2017 de acuerdo al número de trabajadores empleados por la empresa, y se fijan sanciones por incumplimiento. El objetivo principal del Decreto 052 de 2017 es garantizar la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales entre los profesionales y promover la seguridad y salud de los trabajadores en Colombia.</p>
Resolución 0312 de 2019.	<p>Esta resolución describe el requisito, el procedimiento y los plazos para la implementación de SG-SST en las empresas, de igual forma, establece la obligación de las empresas de hacerlo. La norma también especifica los</p>

	<p>critérios para la evaluación e implementación de SG-SST, así como las sanciones por incumplimiento corporativo. El objetivo principal de la Resolución 0312 de 2019 es garantizar la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y promover la seguridad y salud de los trabajadores colombianos.</p>
<p>“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)”</p>	<p>Guía de atención integral basada en evidencias para lumbalgia generalizada y discopatías vinculadas al manejo de objetos pesados y otros factores de riesgo laboral.</p>

5 Marco Metodológico

5.1 Enfoque de la Investigación

El presente trabajo se fundamentó en el enfoque cualitativo de tipo descriptivo, que de acuerdo con Alvarado (2007) “busca describir y comprender en profundidad un fenómeno o realidad en particular, a través del uso de métodos de recolección de datos no estructurados, como la observación, las entrevistas o el análisis de documentos.” Para el desarrollo del estudio, la objetividad es muy importante ya que, el investigador observa, mide y manipula variables por ello, cuando se utiliza un enfoque cualitativo es importante que el observador garantice que la información obtenida sea muy fiel a la realidad y evite la subjetividad.

Este enfoque busca obtener una comprensión profunda de los procedimientos y las implicaciones relacionadas con el fenómeno relevante. No busca identificar relaciones causales ni generalizar los resultados, además, un enfoque de investigación cualitativo descriptivo busca comprender las perspectivas de los sujetos y la forma en que interpretan y dan sentido a sus experiencias.

5.2 Población y muestra

5.2.1 Población

López (2019) define “El término población hace referencia al conjunto completo de elementos o individuos que se desea estudiar y analizar”. Para el presente estudio la población corresponde a 100 operarias de producción que desempeñan sus actividades utilizando 64 máquinas divididas entre las áreas de inyección y soplado, estas máquinas son manipuladas exclusivamente por mujeres entre los 18 y 50 años de edad, la mayoría de ellas cuentan con experiencia en esta labor y llevan más de 15 años trabajando en este cargo.

5.2.2 Muestra

Ortega (2022) define “el muestreo no probabilístico es una técnica de selección de muestras que no sigue un proceso de selección aleatoria para elegir los elementos de la muestra.” Con lo anterior se puede decir que estos elementos se seleccionan basándose en la conveniencia del investigador o mediante un proceso subjetivo, que puede resultar en un sesgo de selección.

Forero (2019) expresa que “El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico en la cual los sujetos de la muestra son seleccionados según su disponibilidad”. Con lo anterior se puede decir que se eligen aquellos que resultan más fáciles o convenientes de acceder para el investigador. Para el trabajo en estudio, se utilizó una muestra de tipo no probabilístico por conveniencia donde se trabajaron con 31 operarias de producción quienes son las que manipulan las máquinas del área de inyección de las 64 máquinas totales de la población.

5.3 Instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utilizó como instrumento el método de evaluación ergonómica REBA. “El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una técnica ergonómica diseñada para evaluar rápidamente el riesgo de lesiones musculo esqueléticas en los trabajadores, mediante la identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómicos en sus puestos de trabajo.” (Huguet,

2000). Este instrumento permitió que la evaluación ergonómica se desarrollara de manera rápida y efectiva.

(Diego-Mas, 2015) Establece que la metodología permite un análisis integral de las posturas adoptadas por los miembros de la parte superior del cuerpo, incluidas el cuello, el tronco, las piernas, los brazos, las muñecas y los antebrazos, de igual forma este método permite evaluar la carga y el tipo de agarre que tiene el evaluado.

5.4 Procedimiento de recolección de datos

Para llevar a cabo la recolección de datos con base al instrumento, se ejecutaron 9 pasos los cuales permitieron la recolección de la información que posteriormente genere una serie de resultados que serán expuestos en el siguiente capítulo del presente trabajo.

- **Primer paso, Identificación del puesto a evaluar:** Como primer paso en la aplicación de la metodología REBA se identificó el puesto a evaluar, teniendo en cuenta las tareas particulares que realiza y el cargo que ocupa el empleado en el trabajo; en este caso los puestos a evaluar fueron las máquinas inyectoras de la organización, se evaluó el cargo de operarias de producción y las tareas de revisar y embalar el producto y alimentar la máquina.
- **Segundo paso, Evaluación de tareas específicas:** En este paso se evaluaron las tareas específicas que se realizan en el puesto de trabajo teniendo en cuenta los movimientos y posturas que utilizan las operarias de producción para realizarlas.
- **Tercer paso, Evaluación de la posición del cuerpo:** Este paso se ejecutó durante la realización de las tareas requeridas, fue necesario evaluar la posición del trabajador, prestando mucha atención a la posición de sus brazos, piernas, manos y pies; esto se hizo observando a las colaboradoras durante la ejecución de su labor.

- **Cuarto paso, Evaluación de la carga:** Para este paso fue esencial el dato del segundo paso donde se identificaron las tareas especificadas que realizan las operarias de producción, en el cuarto paso se evaluó la carga que el colaborador debe levantar, mover o manipular.
- **Quinto paso, Evaluación de la fuerza muscular:** En este paso se evaluó la fuerza muscular requerida por el trabajador para llevar a cabo las tareas específicas.
- **Sexto paso, Evaluar el esfuerzo realizado:** En este paso se evaluó el esfuerzo físico que debe realizar las colaboradoras para realizar las tareas asignadas.
- **Séptimo paso, Evaluación del Nivel de Repetición:** En este paso se evaluó Nivel de Repetición de las Tareas Específicas.
- **Octavo paso, Evaluación del nivel de fatiga:** En este paso se midió cuánta fatiga experimenta un colaborador mientras realiza sus tareas particulares.
- **Noveno paso, Cálculo de la puntuación REBA:** En este paso se procedió a evaluar la puntuación de la metodología REBA según las observaciones y conclusiones de los pasos anteriores.

CAPÍTULO III

6 Resultados

A continuación, se muestran los resultados del presente trabajo; estos resultados están divididos en tres partes, en la primera parte se habla sobre los resultados que arrojó la aplicación del método REBA en el área de inyección; la segunda parte evidencia la herramienta metodológica diseñada para la prevención y promoción de sintomatología de tipo musculoesquelético en base a los resultados arrojados al aplicar la metodología y para finalizar con los resultados en la tercera parte se encuentra el diseño del programa para la prevención y promoción de los riesgos biomecánicos y la aparición de futuras lesiones musculoesqueléticas.

6.1 Resultados generales metodología REBA

6.1.1 Nivel de riesgo

Grafico 1. Nivel de riesgo

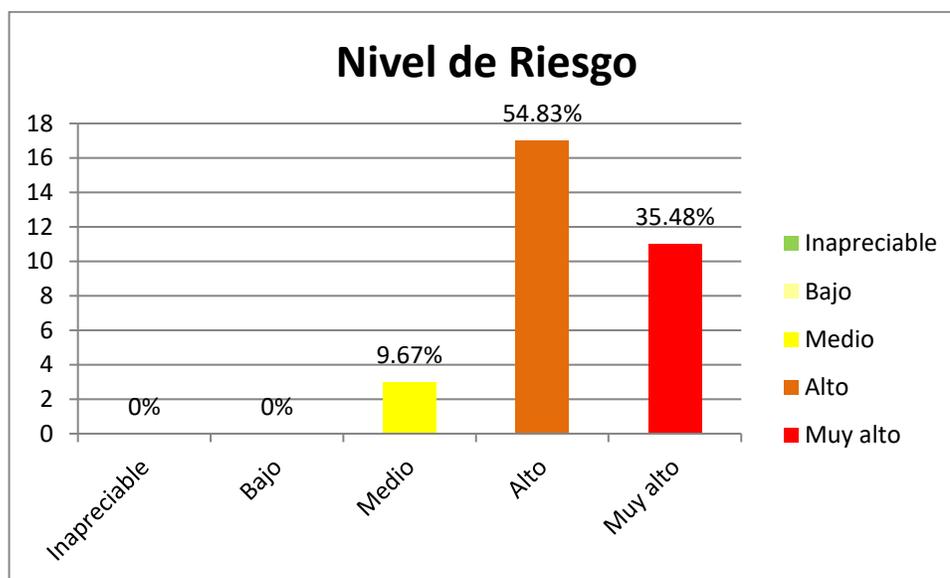


Grafico 1. Nivel de riesgo para el área de inyección según la aplicación de la metodología REBA. Fuente elaboración propia.

Como se observa en el gráfico anterior el nivel de riesgo según la metodología REBA se establece por medio de puntuaciones de la siguiente manera 1: inapreciable; 2-3: bajo; 4 a-7: medio; 8-10: alto; 11-15: muy alto. Con lo anterior, y según los resultados obtenidos se evidencia que 3 de las operarias de producción que laboran en las inyectoras se encuentran en un nivel de riesgo medio, estas corresponden al 9.67% de la población total.

De igual forma la gráfica indica que 17 de las operarias se encuentran en un nivel de riesgo alto, las cuales corresponden al 54.83% de la población total y para finalizar, se evidencia que 11 de las de las operarias del área de inyección se encuentran en un nivel de riesgo muy alto, estas corresponden al 35.48%.

Con lo anterior, se tiene que en el área de inyección donde se aplicó la metodología REBA el 90.31% de la población total se encuentran en un nivel de riesgo alto y muy alto, lo que hace que sea urgente y necesaria la intervención en los puestos de trabajo, ya que no se tiene un factor protector que resguarde el riesgo al que se ven expuestas las colaboradoras.

6.1.2 Nivel de actuación

Grafico 2. Nivel de actuación

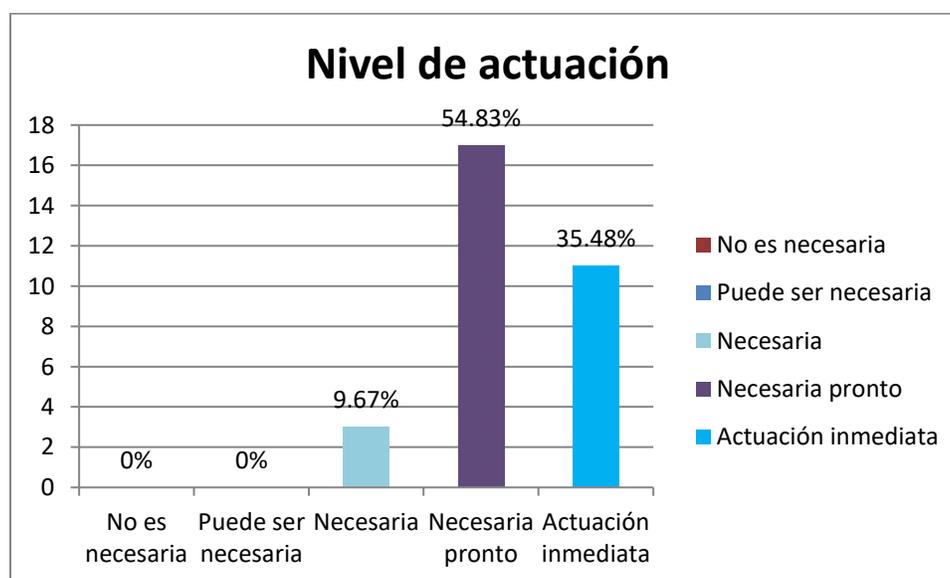


Grafico2. Nivel de actuación para el área de inyección según la aplicación de la metodología REBA. Fuente de elaboración propia

Como se observa en el gráfico anterior el nivel de actuación según la metodología REBA se establece por medio de puntuaciones de la siguiente manera 1: no necesaria; 2-3: puede ser necesaria; 4 a-7: necesaria; 8-10: necesaria pronto; 11-15: actuación inmediata. Con lo anterior, y según los resultados obtenidos se evidencia que 3 de las operarias de producción que laboran en las inyectoras se encuentran en un nivel de actuación necesario, este grupo de colaboradoras corresponden al 9.67% de la población total.

De igual forma la gráfica indica que 17 de las operarias se encuentran en un nivel de actuación necesario pronto, las cuales corresponden al 54.83% de la población total y para finalizar se evidencia que 11 de las de las operarias del área de inyección se encuentran en un nivel de actuación inmediata, estas corresponden al 35.48%.

Con lo anterior, se tiene que en el área de inyección donde se aplicó la metodología REBA el 90.31% de la población total se encuentran en un nivel de actuación necesario pronto y actuación inmediata, lo que hace que sea urgente y necesaria la intervención en los puestos de trabajo, ya que el 9.67% restante correspondiente a una actuación necesaria no alcanza a ser un factor protector y a mitigar el riesgo biomecánico.

6.1.3 Resultados generales grupos A y B

Grafico 3. Resultados grupos A y B

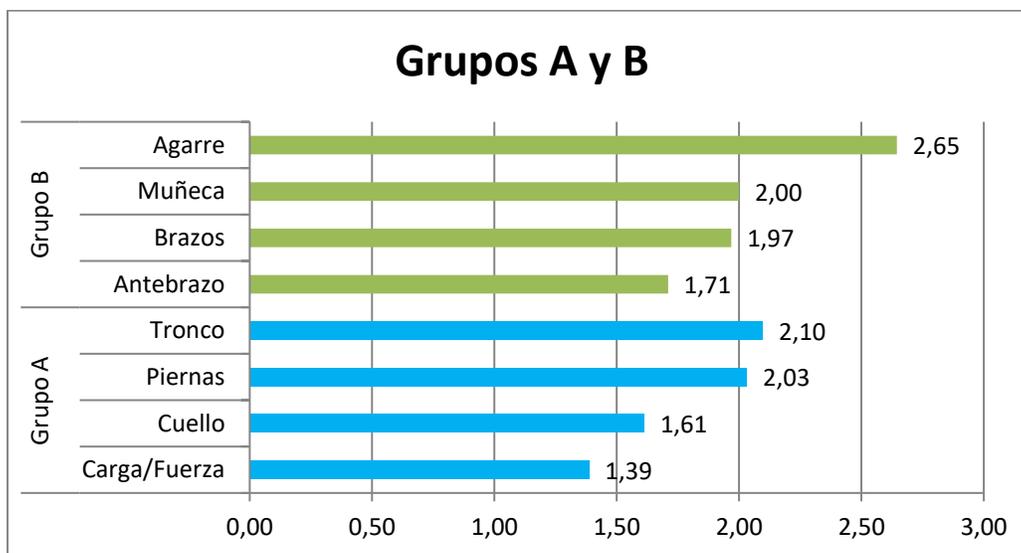


Grafico 3. Presentación de los resultados grupos A y B de la metodología REBA para el área de inyección. Fuente de elaboración propia.

Con relación a la gráfica anterior se evidencia que el grupo A el cual evalúa el tronco, las piernas, el cuello y la carga física postural tiene mayor promedio de calificación en el tronco y las piernas, de

igual manera, el grupo B el cual evalúa los brazos, antebrazos, muñecas y agarre (miembros superiores) tiene un mayor promedio de calificación en el segmento del cuerpo muñeca y en el gesto biomecánico agarre.

Con la información proporcionada en la gráfica 3, la empresa puede tomar precauciones para disminuir los riesgos ergonómicos en el área de inyección mediante el uso de equipos ergonómicos y la educación de los empleados sobre prácticas de trabajo seguras.

6.1.4 Análisis resultados grupo A

Grafico 4. Resultados grupo A

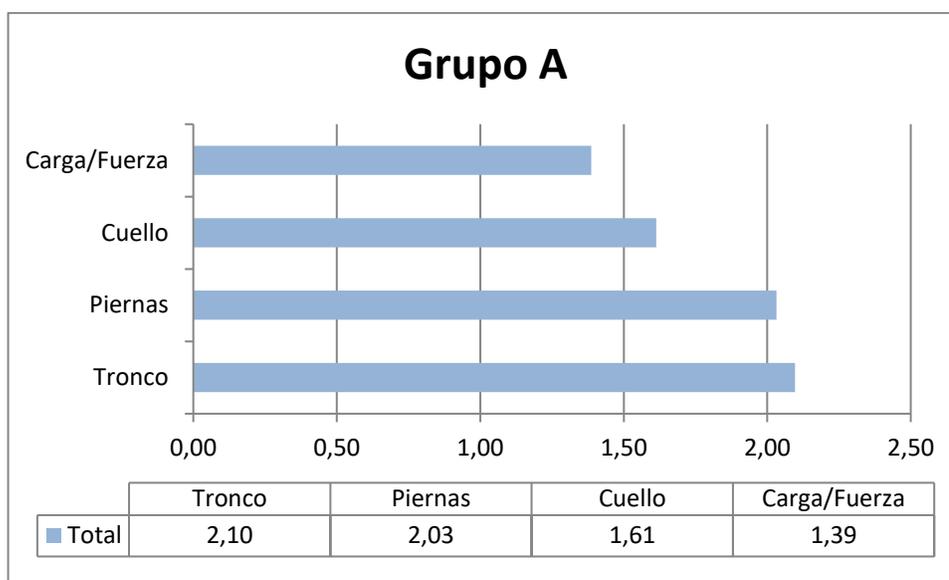


Grafico 4. Presentación de los resultados grupo A metodología REBA para el área de inyección. Fuente de elaboración propia.

El grupo A de la metodología REBA evalúa la manipulación de carga, el cuello, las piernas y el tronco, como se observa en la gráfica los dos segmentos del cuerpo con mayor promedio de calificación son las piernas y el tronco, a continuación, se evaluarán por separado estos dos segmentos del cuerpo que se denominan segmentos críticos.

Para analizar los resultados por segmentos se utilizó el principio de Pareto, también conocido como la regla del 80/20, este principio afirma que aproximadamente el 80 % de los resultados se derivan del 20 % de todas las causas, lo anterior se puede interpretar que solucionando el 20% de las causas que ocasionan el 80% de los problemas se obtendrá un gran impacto en la mejora de los problemas detectados.

6.1.5 Piernas

Tabla 1
Pareto piernas

MAQUINA	%	PARETO
INYECTORA 2	4,8%	4,8%
INYECTORA 3	4,8%	9,5%
INYECTORA 30	4,8%	14,3%
INYECTORA 41	3,2%	17,5%
INYECTORA 37	3,2%	20,6%
INYECTORA 1	3,2%	23,8%
INYECTORA 32	3,2%	27,0%
INYECTORA 4	3,2%	30,2%
INYECTORA 34	3,2%	33,3%
INYECTORA 5	3,2%	36,5%
INYECTORA 39	3,2%	39,7%
INYECTORA 6	3,2%	42,9%
INYECTORA 24	3,2%	46,0%
INYECTORA 7	3,2%	49,2%
INYECTORA 28	3,2%	52,4%
INYECTORA 17	3,2%	55,6%
INYECTORA 31	3,2%	58,7%
INYECTORA 18	3,2%	61,9%
INYECTORA 33	3,2%	65,1%
INYECTORA 19	3,2%	68,3%
INYECTORA 36	3,2%	71,4%
INYECTORA 20	3,2%	74,6%
INYECTORA 38	3,2%	77,8%
INYECTORA 21	3,2%	81,0%
INYECTORA 40	3,2%	84,1%
INYECTORA 22	3,2%	87,3%
INYECTORA 43	3,2%	90,5%
INYECTORA 23	3,2%	93,7%

INYECTORA 25	3,2%	96,8%
INYECTORA 35	1,6%	98,4%
INYECTORA 42	1,6%	100,0%

Tabla 1. Análisis Pareto de piernas para detectar la regla 80/20. Fuente de elaboración propia

El Pareto para piernas permitió identificar el 20% de las colaboradoras del área de inyección que según los resultados afectan significativamente sus piernas, en este 20% están incluidas las operarias de producción que laboran en las maquinas inyectoras 2,3 y 30.

Grafico 5 Pareto piernas

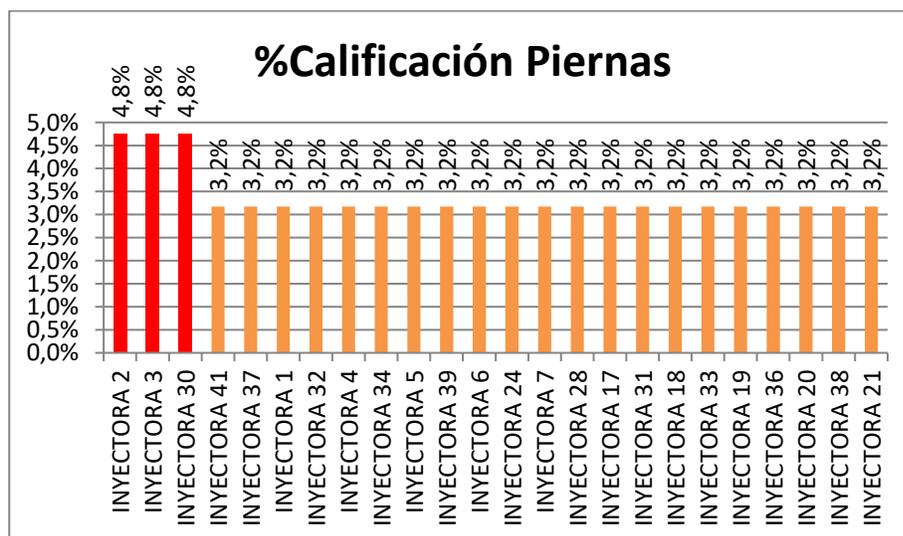


Grafico 5. Presentación de los resultados Pareto piernas para el área de inyección. Fuente de elaboración propia.

Esta grafica representa gráficamente el Pareto expuesto anteriormente, como se mencionó las operarias de producción que laboran en las inyectoras 2,3 y 30 son aquellas que les está afectando significativamente la calificación del segmento piernas, esto se debe a que las colaboradoras pasan la mayor parte de su jornada laboral en una posición sedente donde sus piernas adoptan posturas forzadas.

Aplicando la regla del 80/20 se puede interpretar que si se intervienen estas tres personas se estaría contribuyendo en ese 80% de las causas que ocasionaron la afectación de este miembro, por esta razón se vuelve de vital importancia que la organización tome precauciones para disminuir los riesgos ergonómicos en el área de inyección especialmente en las colaboradoras que laboran en las tres máquinas mencionadas anteriormente, esto se puede hacer mediante las pausas activas y la educación de los empleados sobre prácticas de trabajo seguras.

6.1.6 Tronco

Tabla 2
Pareto Tronco

MÁQUINA	%	PARETO
INYECTORA 39	4,62%	4,62%
INYECTORA 18	4,62%	9,23%
INYECTORA 35	4,62%	13,85%
INYECTORA 5	4,62%	18,46%
INYECTORA 21	4,62%	23,08%
INYECTORA 33	3,08%	26,15%
INYECTORA 28	3,08%	29,23%
INYECTORA 6	3,08%	32,31%
INYECTORA 7	3,08%	35,38%
INYECTORA 31	3,08%	38,46%
INYECTORA 17	3,08%	41,54%
INYECTORA 36	3,08%	44,62%
INYECTORA 3	3,08%	47,69%
INYECTORA 1	3,08%	50,77%
INYECTORA 19	3,08%	53,85%
INYECTORA 30	3,08%	56,92%
INYECTORA 20	3,08%	60,00%
INYECTORA 32	3,08%	63,08%
INYECTORA 38	3,08%	66,15%
INYECTORA 2	3,08%	69,23%
INYECTORA 4	3,08%	72,31%
INYECTORA 37	3,08%	75,38%
INYECTORA 41	3,08%	78,46%
INYECTORA 24	3,08%	81,54%
INYECTORA 40	3,08%	84,62%

INYECTORA 22	3,08%	87,69%
INYECTORA 42	3,08%	90,77%
INYECTORA 23	3,08%	93,85%
INYECTORA 25	3,08%	96,92%
INYECTORA 43	1,54%	98,46%
INYECTORA 34	1,54%	100,00%

Tabla 2. Análisis Pareto de tronco para detectar la regla 80/20. Fuente de elaboración propia

El Pareto para tronco permitió identificar el 20% de las colaboradoras del área de inyección que según los resultados afectan significativamente su tronco, en este 20% están incluidas las operarias de producción que laboran en las maquinas inyectoras 39,18,35,5 y 21.

Grafico 6 Pareto tronco

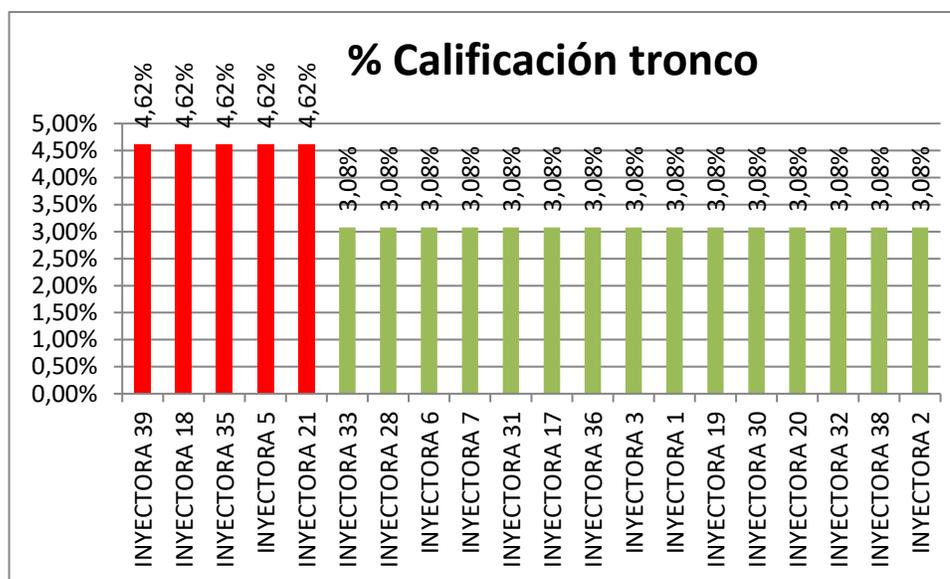


Grafico 6. Presentación de los resultados Pareto tronco para el área de inyección. Fuente de elaboración propia

Esta grafica representa gráficamente el Pareto expuesto anteriormente, como se mencionó las inyectoras 39, 18, 35,5 y 21 son aquellas que les está afectando significativamente la calificación del segmento tronco, esto se debe a que las colaboradoras al ejecutar la acción de coger el envase de la bandeja y levantarlo para revisarlo y rebabarlo están ejecutando se manera inadecuada esta acción forzando su tronco y exponiéndolo a posibles lesiones musculo esqueléticas.

Aplicando la regla del 80/20 se puede interpretar que si se intervienen estas cinco personas se estaría contribuyendo en ese 80% de las causas que ocasionaron la afectación de este miembro, de acuerdo con lo anterior, es pertinente enfocar esfuerzos en estas colaboradoras para reducir el riesgo biomecánico por la adopción de posturas inadecuadas a la hora de realizar sus actividades laborales, esto se puede hacer por medio de la capacitación de los colaboradores sobre temas relacionados con la adopción adecuada de posturas y la educación sobre prácticas de trabajo seguras.

6.1.7 Análisis resultados grupo B

Grafico 7 Resultados grupo B

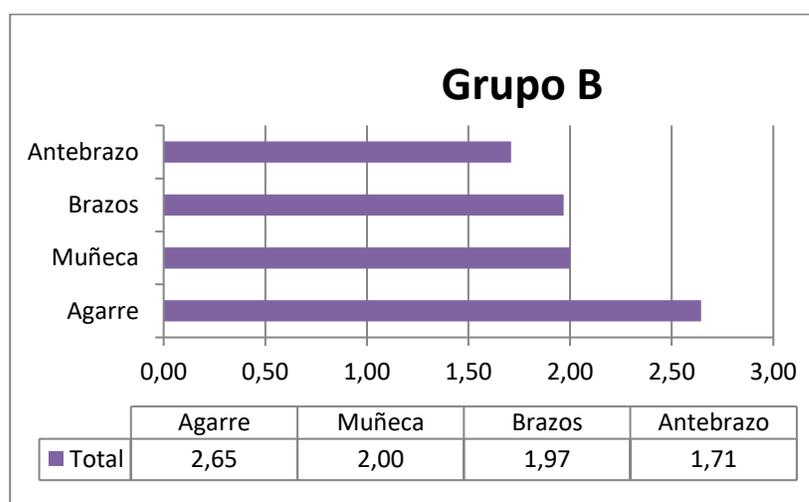


Grafico 4. Presentación de los resultados grupo B metodología REBA para el área de inyección. Fuente de elaboración propia.

El grupo B de la metodología REBA evalúa los brazos, antebrazos, las muñecas y el agarre (miembros superiores), según la gráfica 7 los dos segmentos del cuerpo con mayor promedio de calificación son las muñecas y el agarre que es un gesto biomecánico, a continuación, se evaluarán por separado estos dos segmentos del cuerpo denominados segmentos críticos.

Cabe aclarar que de igual forma que el en el grupo A estos resultados serán analizados por medio del principio de Pareto (regla del 80/20).

6.1.8 Muñecas

Tabla 3
Pareto muñecas

MÁQUINA	%	PARETO
INYECTORA 2	4,84%	4,84%
INYECTORA 30	4,84%	9,68%
INYECTORA 22	4,84%	14,52%
INYECTORA 32	3,23%	17,74%
INYECTORA 1	3,23%	20,97%
INYECTORA 37	3,23%	24,19%
INYECTORA 5	3,23%	27,42%
INYECTORA 3	3,23%	30,65%
INYECTORA 7	3,23%	33,87%
INYECTORA 34	3,23%	37,10%
INYECTORA 17	3,23%	40,32%
INYECTORA 4	3,23%	43,55%
INYECTORA 18	3,23%	46,77%
INYECTORA 28	3,23%	50,00%
INYECTORA 19	3,23%	53,23%
INYECTORA 31	3,23%	56,45%
INYECTORA 20	3,23%	59,68%
INYECTORA 33	3,23%	62,90%
INYECTORA 21	3,23%	66,13%
INYECTORA 36	3,23%	69,35%
INYECTORA 39	3,23%	72,58%
INYECTORA 38	3,23%	75,81%
INYECTORA 40	3,23%	79,03%
INYECTORA 43	3,23%	82,26%
INYECTORA 41	3,23%	85,48%

INYECTORA 23	3,23%	88,71%
INYECTORA 24	3,23%	91,94%
INYECTORA 25	3,23%	95,16%
INYECTORA 35	1,61%	96,77%
INYECTORA 6	1,61%	98,39%
INYECTORA 42	1,61%	100,00%

Tabla 3. Análisis Pareto de muñecas para detectar la regla 80/20. Fuente de elaboración propia

El Pareto para muñecas permitió identificar el 20% de las colaboradoras del área de inyección que según los resultados afectan significativamente sus muñecas, en este 20% están incluidas las operarias de producción que laboran en las maquinas inyectoras 2, 30 y 22.

Grafico 8 . Pareto muñeca

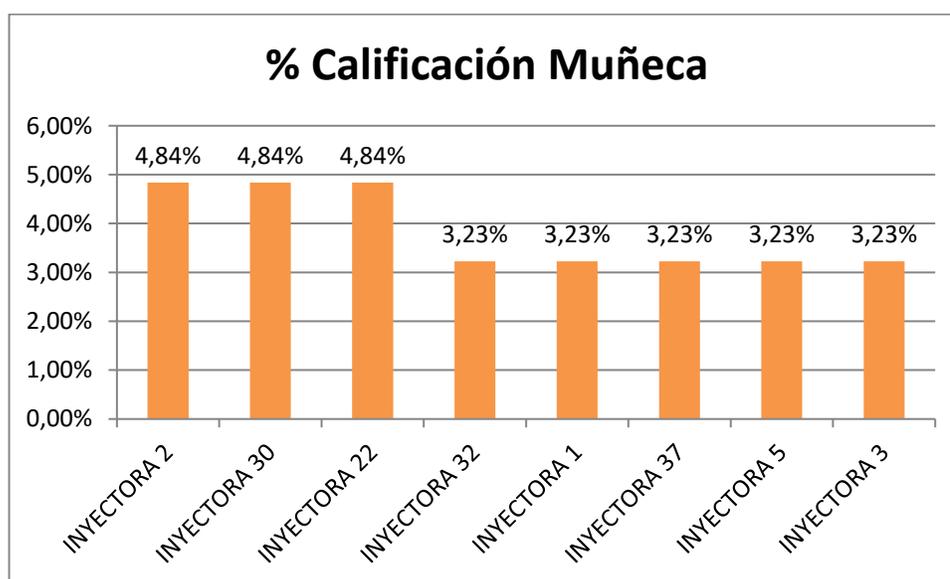


Grafico 8. Presentación de los resultados Pareto muñecas para el área de inyección. Fuente de elaboración propia

La grafica anterior evidencia que las operarias de producción que laboran en las inyectoras 2, 30 y 22 son aquellas que les está afectando significativamente la calificación de las muñecas, esto se debe a que las colaboradoras la mayor parte de su jornada laboral están ejecutando movimientos repetitivos al

rebabar y revisar el producto final esta acción la hacen tomando el producto a mano llena realizando flexión de manos con pronosupinación para revisión del producto y finaliza ubicándolo en la caja realizando desviaciones cubitales.

Aplicando la regla del 80/20 se puede interpretar que si se intervienen estas tres personas se estaría contribuyendo en ese 80% de las causas que ocasionaron la afectación de este miembro, la intervención se puede hacer por medio de la implementación de pausas activas y la educación sobre prácticas de trabajo seguras a las colaboradoras que se encuentran expuestas a este riesgo biomecánico.

6.1.9 *Agarre*

Tabla 4
Pareto agarre

Máquina	%	Pareto
INYECTORA 34	3,66%	3,66%
INYECTORA 1	3,66%	7,32%
INYECTORA 43	3,66%	10,98%
INYECTORA 2	3,66%	14,63%
INYECTORA 32	3,66%	18,29%
INYECTORA 3	3,66%	21,95%
INYECTORA 36	3,66%	25,61%
INYECTORA 4	3,66%	29,27%
INYECTORA 24	3,66%	32,93%
INYECTORA 7	3,66%	36,59%
INYECTORA 28	3,66%	40,24%
INYECTORA 18	3,66%	43,90%
INYECTORA 33	3,66%	47,56%
INYECTORA 19	3,66%	51,22%
INYECTORA 35	3,66%	54,88%
INYECTORA 20	3,66%	58,54%
INYECTORA 40	3,66%	62,20%
INYECTORA 21	3,66%	65,85%
INYECTORA 23	3,66%	69,51%
INYECTORA 25	3,66%	73,17%
INYECTORA 31	2,44%	75,61%
INYECTORA 17	2,44%	78,05%

INYECTORA 42	2,44%	80,49%
INYECTORA 6	2,44%	82,93%
INYECTORA 39	2,44%	85,37%
INYECTORA 22	2,44%	87,80%
INYECTORA 41	2,44%	90,24%
INYECTORA 30	2,44%	92,68%
INYECTORA 5	2,44%	95,12%
INYECTORA 37	2,44%	97,56%
INYECTORA 38	2,44%	100,00%

Tabla 4. Análisis Pareto para agarre para detectar la regla 80/20. Fuente de elaboración propia

El Pareto para el gesto biomecánico agarre permitió identificar el 20% de las colaboradoras del área de inyección que según los resultados afectan significativamente el agarre que adoptan a la hora de ejecutar sus labores, en este 20% están incluidas las operarias de producción que laboran en las maquinas inyectoras 34,1,43 2,32,3,36,4,24,7,28,18,33,19,35,20,40,21,23,25,31 y 17.

Grafico 9 Pareto agarre

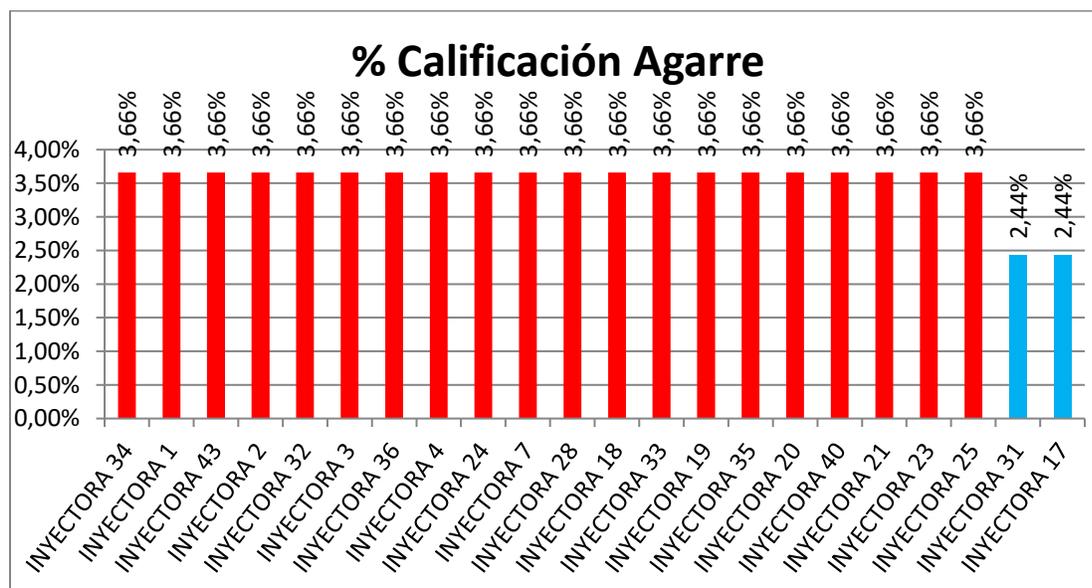


Grafico 9. Presentación de los resultados Pareto agarre para el área de inyección. Fuente de elaboración propia

La grafica anterior evidencia una anomalía, pues muestra valores extremos que indican un problema; estos problemas son detectados en las colaboradoras que laboran en las maquinas inyectoras 34,1,43,2,32,3,36,4,24,7,28,18,33,19,35,20,40,21,23,25,31,17, pues se evidencia que el gesto biomecánico agarre está siendo afectado significativamente en este grupo poblacional, esto se debe a que las operarias de producción al revisar y rebabar el producto realizan dos acciones denominadas “pinzas finas” y “pinzas gruesas”, las pinzas finas se realizan con 3 dedos y las pinzas gruesas se realizan con toda la mano, lo anterior se puede resumir que entre más agarre mayor va a ser la fatiga y el desgaste de las operarias, por esta razón este gesto biomecánico está siendo altamente afectado en la mayor parte de la población en estudio, lo que lo convierte en un patrón.

Aplicando la regla del 80/20 se puede interpretar que si se intervienen estas veinte personas se estaría contribuyendo en ese 80% de las causas que ocasionaron la afectación de este gesto biomecánico, la intervención de este grupo poblacional es muy importante, ya que, es el segmento del cuerpo con mayor calificación de toda la metodología y según la gráfica el problema se presenta en 20 personas que equivalen al 64.5% de toda la población, esto quiere decir que este problema está afectando a la mayoría de las colaboradoras y es de vital importancia intervenir este factor cuanto antes.

6.1.10 Actividad muscular

Para finalizar con los resultados se mostrará la tercera parte de la metodología REBA denominada “Actividad muscular” esta parte contiene tres preguntas cerradas (Respuestas Si/No), estas preguntas van enfocadas en la actividad muscular que realizan las colaboradoras dentro de sus actividades laborales.

Grafico 10 *Pregunta 1 actividad muscular*



Grafico 10. Presentación de los resultados pregunta 1 actividad muscular para el área de inyección. Fuente de elaboración propia

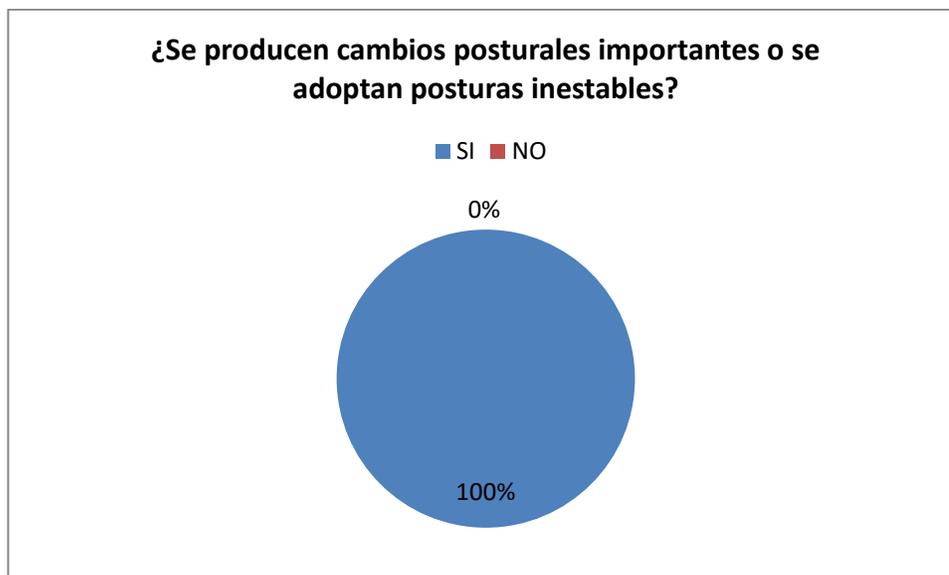
La grafica anterior representa un patrón, pues todas las colaboradoras evaluadas se encuentran expuestas al factor de riesgo por posturas estáticas o forzadas, esto se debe, a que las operarias permanece la mayor parte de su jornada laboral en posición sedente, por esta razón, se vuelve de vital importancia que la organización tome precauciones para disminuir los riesgos ergonómicos en el área de inyección, esto se puede hacer mediante la aplicación de un programa de pausas activas y la educación de los empleados sobre prácticas de trabajo seguras.

Grafico 11 *Pregunta 2 actividad muscular*

Grafico 11. Presentación de los resultados pregunta 2 actividad muscular para el área de inyección. Fuente de elaboración propia

Esta grafica representa un patrón, pues el 100% de las colaboradoras evaluadas ejecutan movimientos repetitivos, esto se debe a que durante toda su jornada laboral están revisando los productos y rebabando los envases plásticos, ejecutando el mismo movimiento durante más de 30 minutos que es cuando paran la acción para alimentar la máquina, por esta razón se vuelve prioritaria la intervención en toda el área de inyección, la intervención se puede hacer por medio de la implementación de pausas activas y la educación sobre prácticas de trabajo seguras a las colaboradoras que se encuentran expuestas a este riesgo biomecánico.

Grafico 12 *Pregunta 3 actividad muscular*



Esta grafica representa un patrón, pues el 100% de las colaboradoras evaluadas ejecutan cambios posturales importantes, esto se debe a que durante su jornada laboral se encuentran en posición sedente la mayor parte del tiempo y deben agacharse o inclinarse para recoger el producto de la bandeja, esto lo hacen girando el tronco, pero la mayoría de las colaboradoras lo hace de manera inadecuada y adoptan posturas inestables.

Es pertinente enfocar esfuerzos en este grupo poblacional para reducir el riesgo biomecánico por la adopción de posturas inadecuadas a la hora de realizar sus actividades laborales, esto se puede hacer por medio de la capacitación de los colaboradores sobre temas relacionados con la adopción adecuada de posturas y la educación sobre prácticas de trabajo seguras.

6.2 Herramienta metodológica para la promoción y prevención de síntomas musculo esqueléticos

La prevención de los trastornos musculo esqueléticos en el trabajo es un tema importante tanto para los empleados como para los empleadores, por esta razón, y con base a los resultados arrojados al aplicar la metodología REBA en el área de inyección se diseñó una herramienta metodológica que tiene como objetivo principal prevenir sintomatología de tipo musculo esquelético, esta herramienta es una cartilla didáctica que contiene rutinas de ejercicios enfocadas en el cuello, hombros, brazos, muñecas y espalda, que según los resultados de la metodología REBA son las partes del cuerpo que más afectadas en las operarias de producción. (Anexo 1).

Ilustración 16. Ejemplo herramienta metodológica



Ilustración 17. Cartilla diseñada como herramienta metodológica para el cuidado de miembros superiores y espalda

6.3 Programa para la prevención del riesgo biomecánico y la aparición de sintomatología de tipo musculo esquelético.

Para disminuir el riesgo de desarrollar trastornos musculo esqueléticos en el lugar de trabajo, se debe establecer un programa de prevención de riesgos biomecánicos, ya que, estos trastornos son provocados por un uso excesivo de los músculos y las articulaciones como resultado de movimientos repetitivos, posturas incorrectas y otros factores. El implementar equipos ergonómicos, fomentar la actividad física y educar a las personas sobre la postura adecuada y las prácticas laborales saludables son ejemplos de medidas que forman parte del programa para prevenir el riesgo biomecánico y la sintomatología musculo esquelética.

La organización no solo mejora la salud y el bienestar de sus colaboradores al implementar un programa de prevención de riesgos biomecánicos, sino que también pueden ahorrar costos asociados con la pérdida de productividad y otros gastos relacionados con la distrofia muscular. Por esta razón en la tercera parte de los resultados de este trabajo se presenta el diseño del programa para la prevención del riesgo biomecánico y la aparición de sintomatología musculo esquelética. (Anexo 2).

Ilustración 18 Ejemplo Programa de promoción y prevención

SISTEMA DE GESTION SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión 01 Abril 2023
Programa para la prevención del riesgo biomecánico y la aparición de sintomatología de tipo musculo esquelético.	

SISTEMA DE GESTION SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión 01 Abril 2023
Programa para la prevención del riesgo biomecánico y la aparición de sintomatología de tipo musculo esquelético.	

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
1. OBJETIVOS	3
1.1 Objetivo General	3
1.2 Objetivos específicos	3
2. ALCANCE	4
3. NORMATIVIDAD RELACIONADA	4
4. DEFINICIONES	7
5. PLANEACIÓN	11
5.1 DETERMINACIÓN DEL RIESGO	11
5.1.1 Diagnóstico de Condiciones de Trabajo - Evaluaciones de puestos de trabajo	11
5.1.2 Diagnóstico de condiciones de salud	11
5.1.2.1 Evaluaciones médicas	11
5.1.2.2. Auto reportes de síntomas	12
5.1.2.3 Registros de ausentismo	12
6. RECURSOS	12
6.1 RECURSOS HUMANOS	12
6.2 RECURSOS FINANCIEROS	12
6.3 RECURSOS TECNOLÓGICOS	13
7. RESPONSABILIDAD FRENTE AL PROGRAMA	13
8. INDICADORES	16
REFERENCIAS	18



Logp

Programa para la prevención del riesgo biomecánico y la aparición de sintomatología de tipo musculo esquelético

Realizado Por: Ashley Vanessa Pérez

Abril, 2023

Ilustración 17. Programa de promoción y prevención de lesiones musculo esqueléticas para personal operativo

7 Conclusiones

- Al evaluar el riesgo de posturas estáticas y dinámicas mediante la metodología REBA se encontró que el 90.31% de las operarias de producción del área de inyección presentan un nivel de riesgo alto y muy alto, esto derivado de las actividades que realizan las colaboradoras durante la jornada laboral, pues se encuentran expuestas a factores de riesgo biomecánicos tales como carga física postural, movimientos repetitivos y posturas forzadas, por esto, se hace necesario que la organización implemente el programa de riesgo biomecánico enfocado en sintomatología y lesiones de tipo musculo esquelético.
- Según los resultados de los grupos A y B de la metodología se concluye que el tronco, las piernas, las muñecas y el agarre son las partes del cuerpo más afectadas, debido a los requerimientos del proceso productivo de la organización, impactando con mayor relevancia el gesto mecánico “agarre”.
- La herramienta metodológica que se diseñó para la promoción y prevención de los síntomas musculo esqueléticos coherente con los resultados que arrojó la aplicación del método, fue una cartilla que busca disminuir la afectación por posturas estáticas, dinámicas y forzadas, por esta razón, los ejercicios que se encuentran en la cartilla están enfocados en trabajar el tren superior del cuerpo y los segmentos y gestos biomecánicos que más les está afectado a las operarias de producción.
- Se propuso un programa de riesgo biomecánico enfocado en tratar la sintomatología de tipo musculo esquelético, con el fin de prevenir futuras lesiones musculo esqueléticas ocasionadas por la adopción de posturas inadecuadas o forzadas, movimientos repetitivos y carga física postural. Con la implementación de este programa se pretende que a mediano y largo plazo disminuya la afectación sobre los segmentos del cuerpo con más impacto y que en una próxima evaluación y aplicación del método el nivel de riesgo disminuya significativamente.

8 Recomendaciones

- Intervenir el personal operativo que labora en las máquinas inyectoras con mayor riesgo según los resultados de la metodología aplicada, esto por medio de la implementación del programa de riesgo biomecánico junto con el programa de pausas activas que ya tiene la empresa.
- Distribuir la cartilla de ejercicios de miembros superiores y espalda a todo el personal operativo, con el fin de prevenir y mitigar la aparición de lesiones musculo esqueléticas.
- Acompañar a todos los colaboradores en las rutinas de ejercicios dispuestas en la cartilla con el fin de verificar que los ejercicios sean realizados correctamente.
- Diseñar e implementar campañas de estilos de vida saludable con el objetivo de contribuir a la prevención y mitigación de los diferentes riesgos a los que se ven expuestos los colaboradores.
- Continuar con el programa de capacitaciones para jefes, coordinadores y colaboradores estipulado en el cronograma de actividades del programa de prevención y promoción de lesiones musculo esqueléticas, de igual forma, se recomienda evaluar cada una de estas capacitaciones para que los capacitados puedan reconocer los puntos en los que deben trabajar.
- Se recomienda que al finalizar las actividades estipuladas en el cronograma del programa se pueda volver a aplicar la metodología REBA para analizar y comparar los resultados del antes y después de la aplicación del programa y ver la eficacia del mismo.

Referencias

Alarcón Alarcón, A. M., & Muñoz Rodríguez, J. H. Programa de Promoción de la Salud y Prevención de la Sintomatología Osteomuscular de los Docentes de Básica Secundaria del Liceo Santa Bernardita.

Alvarado García AM. Adquiriendo habilidad en el cuidado: "De la incertidumbre al nuevo compromiso". Rev Aquichan. 2007; 7: 25-36.

Bastidas Santafé, L. V. (2022). Diseño e implementación de un programa de riesgo mecánico al centro de acopio en Bogotá (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

CALI PADILLA, M. V. (2022). Diseño De Un Programa De Prevención De Riesgos Ergonómicos Para El Personal Operativo En La Empresa Calug Sa Riobamba-Ecuador (Master's thesis, Quito: UISRAEL).

CAMPUZANO FRANCO, J. R. (2019). Identificación de riesgos ergonómicos biomecánicos y propuesta de programa de prevención al personal administrativo de la Unesum (Bachelor's thesis, Jipijapa-UNESUM).

Cenea. (2023). ¿Qué son los Riesgos Ergonómicos? Guía Definitiva (2023). Cenea | Centro de Ergonomía Aplicada. <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>

Correa, F. A., V. (2009, 17 octubre). Riesgos ocupacionales de los trabajadores de la producción avícola. WATTPoultry. <https://www.wattagnet.com/articles/3067-riesgos-ocupacionales-de-los-trabajadores-de-la-produccion-avicola>

Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online:
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Flores, C. (2001). Ergonomía para el diseño. Teoría y práctica: Designio.

G&D Consulting Group. (2021, 11 abril). ¿Qué son los riesgos biomecánicos y por qué tenerlos presente? Firma de asesoría y consultoría para pymes. <https://www.gydconsulting.com/que-son-los-riesgos-biomecanicos-y-por-que-tenerlos-presente/>

Guillén Fonseca, Martha. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. Revista Cubana de Enfermería, 22(4) Recuperado en 04 de abril de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es.

Hernández, S.R., Fernández, C. y Baptista, P., (2006). Metodología de la investigación. México DF: McGraw Hill.

Hignett, S. Y McAtamney, L, 2000. REBA: Rapid Entire Body Assessment. Applied Ergonomics, 31, pp.201-205.

Kayser, B. (2007). Higiene y seguridad industrial. Buenos aires

López, J. F. (2022). Población estadística. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/poblacion-estadistica.html>

Miralles, E. (2019, 18 octubre). MÉTODO REBA. Nubenet. <https://prevencion-riesgos-laborales.es/2019/10/18/metodo-reba/>

Mondelo, P. R., Bombardo, P. B., Busquets, J. B., & Torada, E. G. (2004). Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo (Vol. 3). Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.

Mosquera Román, J. X. (2015). Programa de prevención de accidentes laborales provocados por factores de riesgos mecánicos en Tecnicentros de Frenoseguro CÍA. LTDA (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.).

Next Prevencion. (2021, 3 junio). Método REBA. Next Prevención. <https://nextprevencion.com/metodos/ergonomia/metodo-reba/>.

Ortega,(2023). Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>

Pedraza Díaz, F. A., Bareño Mendoza, R., Valencia Cadena, G., Lemus Moreno, J. F., & Tafur Abreu, D. R. Modelo estratégico integral en el área de recursos humanos SG_SST.

Prevencionar.com. (2017, 30 noviembre). Evaluación de la Carga Física Postural: ¿OWAS, RULA o REBA? Prevencionar. <https://prevencionar.com/2017/11/30/evaluacion-la-carga-fisica-postural-owas-rula-reba/>

Ramos Espada, D., González Montesinos, J. L., Mora Vicente, J., & Mora Fernández, M. (2005). Análisis de la postura sedente en una población escolar a través de un cuestionario y su posible influencia en las algias vertebrales. *Pediatr. aten. prim*, 377-393.

Rivera, M. N. O., Rodríguez, C. X. O., Medina, M. M. S., & Soto, A. P. C. (2017). Programa de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos en trabajadores que usan videoterminals en una caja de compensación familiar. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 7(1), 38-45.

Román, A. (2011). Epidemiología del dolor lumbar en pacientes atendidos en el Hospital Misericordia, Bogotá. Tesis para título de Traumatólogo. UNC, Departamento de Medicina

Rodriguez, P. (s. f.). Reba (1). <https://www.slideshare.net/paorodriguez167/reba-1>

Sabogal, I. D. R. E. (2017). Síndrome de túnel carpiano como desorden musculoesquelético de origen laboral. *Libre Empresa*, 14(2), 229-235.

Salcedo, S. A. B. (s. f.). Normatividad Riesgo Mecánico. Scribd. <https://es.scribd.com/document/434643803/Normatividad-Riesgo-Mecanico>

Salvador Guncay, A. (2015). Análisis, evaluación y control de factores de riesgos mecánicos y físicos en el Proceso de Producción Conformado de la empresa NOVACERO S.A. Planta Guayaquil para disminuir el nivel de accidentabilidad [Tesis]. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE GUAYAQUIL.

Sánchez Ramírez, D. C., & Rodríguez Agudelo, C. (2009). Propuesta de programa de acondicionamiento físico para la prevención de lesiones osteomusculares y riesgo psicosocial.

Sanchez, Y. C. J. (2014). Riesgo osteomuscular y factor de riesgo ergonómico, una visión integrada en docentes. *Revista Salud, Historia y Sanidad*, 9(1), 70-83.

Sierra, M. G. L. (2019). Impacto de la Ergonomía en la productividad. *gestiopolis*.
<https://www.gestiopolis.com/impacto-la-ergonomia-la-productividad/>

Trastornos musculoesqueléticos | Safety and health at work EU-OSHA. (s. f.).
<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Uniminuto. (s. f.). Dolor lumbar. <https://www.slideshare.net/analuisahernandezm/dolor-lumbar-17652891>

Useche Mora, L. G. (1992). *Fatiga laboral*. Avances en enfermería.

Vivas González, G. A. (2019). Guía de prevención de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los ingenios azucareros; Gestión para el desarrollo de un programa de madurez ergonómica.

Zuleta Padilla, N., & Ordoñez Ico, D. C. (2016). Diseño de un programa preventivo para prevenir lesiones osteomusculares en los linieros electricistas de una empresa de Cali.

Resolución 1016 de 1989 [Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de Salud]. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. 31 de marzo de 1989.

Decreto 1832 de 1994 [Ministerio de la Protección Social]. Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales. 03 de agosto de 1994.

Ley 776 del 2002 [Congreso de la República]. Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales. 17 de diciembre de 2002.

Resolución 1570 de 2005 [Ministerio de la Protección Social.]. Por la cual se establecen las variables y mecanismos para recolección de información del Subsistema de Información en Salud Ocupacional y Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones. 02 de junio de 2005.

Decreto 3518 de 2006 [Ministerio de la Protección Social]. Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. 09 de octubre de 2006.

Decreto 3039 de 2007 [Ministerio de la Protección Social]. Por el cual se adopta el Plan Nacional de Salud Pública 2007-2010. 10 de agosto de 2007.

Resolución 2346 de 2007 [Ministerio de la Protección Social]. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. 11 de julio de 2007.

Resolución 2844 de 2007 [Ministerio de la Protección Social]. Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para: Dolor lumbar inespecífico y Enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo, DME relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores, Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo. 1 de julio de 2007.

Resolución 1918 de 2009. [Ministerio de la Protección Social]. Por la cual se modifican artículos 11 y 17 de la Resolución 2346 de 2007 y se dictan otras disposiciones. 05 de junio de 2009.

Ley 1562 del 2012. [Ministerio de la Protección Social]. Modifica el Sistema de Riesgos Laborales, reporte de la información de las actividades y los resultados en promoción de la salud y prevención de

accidentes y enfermedades laborales, desarrollo de actividades para el control de los riesgos, incluidos los sistemas de vigilancia epidemiológica. 11 de julio de 2012.

Decreto 1352 de 2013. [Ministerio del Trabajo]. Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez. 26 de junio de 2013.

Resolución 1441 de 2013. [Ministerio de Salud y Protección Social]. Por la cual se definen los procedimientos y condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar los servicios y se dictan otras disposiciones. 06 de mayo de 2013.

Decreto 1477 de 2014. [Ministerio de Salud y Protección Social]. Expide 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. 05 de agosto de 2014.

Decreto 1072 de 2015 Sección 4 Capítulo 6. [Ministerio del Trabajo]. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. 26 de mayo de 2015.

Decreto 052 de 2017. [Ministerio del Trabajo]. Por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37 del Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. 12 de enero de 2017.

Resolución 0312 de 2019. [Ministerio del Trabajo]. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. 13 de febrero de 2019.

Decreto 052 de 2017 - SafetYA®, <https://safetya.co/normatividad/decreto-052-de-2017/>.