

**Diseño de programa de prevención de desórdenes musculoesqueléticos para los
trabajadores de una empresa dedicada a la producción de empaques flexibles ubicada en la
ciudad de Bogotá.**

Mayra Alexandra Méndez Bahamón ID 54603
Ginna Paola Barreto Tintinago ID 736814
Dania Lizeth González Navarrete ID 730048

Asesor técnico: Paola Andrea Quintana.
Asesor metodológico: Iván Darío Vargas González

Noviembre 25 de 2022.

Corporación universitaria minuto de Dios.
Soacha - Cundinamarca.
Facultad de ciencias empresariales.
Programa de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo.
Opción de grado.

Agradecimientos

Al ver el resultado de este proyecto terminado solo se nos viene a la mente la palabra ¡Gracias!, porque es parte de la culminación de una etapa de nuestra vida que fue posible gracias al apoyo de nuestros seres queridos y su paciencia en innumerables ocasiones, sin ustedes hoy este logro no sería posible.

¡Gracias infinitas!

Hoy nos sentimos muy orgullosas y también un poco nostálgicas al saber que logramos culminar este gran logro, que un día lo vimos muy lejos y quizá imposible, pero con esfuerzo, dedicación y palabras de apoyo de las personas que siempre estuvieron con nosotros y también en ocasiones de personas que no conocíamos pero nos vieron desconcertadas y nos dijeron ¡Si se puede!.

Por todo esto mil y mil gracias.

Al culminar el proyecto, quedó más que agradecida primero con Dios por permitirme llegar a este punto de mi carrera, a mis padres y hermanos de quienes recibí un apoyo incondicional, a mis compañeras de trabajo quienes dedicaron su tiempo y esfuerzo por sacar el proyecto adelante, a los tutores que quienes con su profesionalismo y esmero por transmitir conocimientos aportaron para el desarrollo del mismo, y finalmente a la empresa y trabajadores que quienes con su participación y tiempo permitieron poner en práctica nuestros conocimientos para el inicio del proyecto.

Gracias.

Tabla de Contenidos

Introducción.....	8
1. Planteamiento del problema.....	10
1.1. Descripción y formulación del problema.....	10
1.2. Objetivo General y Específico.....	12
1.3. Justificación.....	12
1.4. Sub-línea del programa al que le apunta el trabajo.....	13
2. Marco de referencia.....	14
2.1. Antecedentes de investigación.....	14
2.2. Marco teórico.....	25
2.2.1. Inicio de la fabricación de bolsas.....	25
2.2.2. Plástico.....	25
2.2.3. Riesgo biomecánico.....	26
2.2.3.1 Definición.....	26
2.2.3.2. Posturas forzadas.....	27
2.2.3.3. Factores agravantes.....	28
2.2.3.4. Factores comunes.....	28
2.2.3.5. Organizacional.....	29
2.2.3.6. Ambiental.....	30
2.2.4. Desórdenes musculoesqueléticos.....	30
2.2.4.1. Definición.....	30
2.2.4.2. Factores relacionados a los desórdenes musculoesqueléticos.....	31
2.2.4.3. Principales enfermedades osteomusculares.....	31
2.2.5. Anatomía de la columna.....	33
2.2.5.1. Definición.....	33
2.2.5.2. Anatomía cervical, dorsal, lumbar y sacra.....	34
2.2.6. Anatomía de miembros superiores.....	36
2.2.7. Anatomía de miembros inferiores.....	37
2.2.8. Enfermedades osteomusculares en Colombia.....	38
2.2.9. Enfermedades según GATISST.....	39
2.3. Marco legal.....	43

3. Marco metodológico.....	44
3.1. Diseño de investigación.	44
3.2. Población y muestra.	45
3.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.....	45
3.4. Fases de la investigación.	52
4. Análisis y resultados.....	54
4.1. Análisis e interpretación de resultados estadísticos.	54
4.1.1. Análisis de ausentismo.....	54
4.1.2. Análisis cuestionario Nórdico.....	61
4.2. Análisis e interpretación de resultados categoriales.....	67
4.2.1. Análisis evaluación Método RULA.....	67
4.3. Producto resultado de investigación.....	71
5. Conclusiones.....	73
6. Recomendaciones.	75
7. Referencias	76
8. Documentos adjuntos.	79

Lista de tablas

Tabla 1. Porcentaje de casos	38
Tabla 2. Tabla de enfermedades	41
Tabla 3. Marco legal	43
Tabla 4. Puntaje grupo A miembros superiores.....	49
Tabla 5. Puntaje grupo B miembros inferiores.....	50
Tabla 6. Puntaje según tipo de actividad.....	51
Tabla 7. Puntaje por carga o fuerza ejercida.....	52
Tabla 8. Puntaje final RULA.....	52
Tabla 9. Puntuación final método ergonómico RULA.....	69
Tabla 10. Puntuación final Rotograbado.....	70
Tabla 11. Puntuación final Laminado.....	70
Tabla 12. Puntuación final Lavado.....	71

Resumen

Este es un proyecto que tiene el objetivo el diseñar un Programa de prevención de desórdenes musculoesqueléticos para el personal operativo del área de conversión de una empresa dedicada a la producción de empaques flexibles. Se logró identificar que la mayor prevalencia de síntomas está asociada a dolor en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos, evidenciando la necesidad de intervenir en la sintomatología, la cual está asociada a Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME), comprobando que los trabajadores del área son aquellos que manifiestan tener mayor presencia de síntomas. Por tanto, se logra el diseño de un programa de prevención, teniendo en cuenta la sintomatología asociada a DME para intervenir a los trabajadores y crear hábitos de autocuidado orientados a la disminución de la sintomatología y adecuada ejecución de sus actividades laborales diarias.

Palabras claves: Riesgo biomecánico, cuestionario Nórdico, método RULA, miembros superiores e inferiores y columna, ausentismo, rotograbado, laminado, acoplado, lavado, doctor machine, conversión, fabricación de empaques flexibles para alimentos, programa DME.

Abstract

This is a project with the objective of designing a program for the prevention of musculoskeletal disorders for the operating personnel of the conversion area of a company dedicated to the production of flexible packaging. It will be distinguished that the highest prevalence of symptoms is associated with pain in the neck, back, shoulders, elbows, wrists and hands, evidencing the need to intervene in the symptomatology, which is associated with Musculoskeletal Disorders (MSD), verifying that the workers in the area are those who report having a greater presence of symptoms. Therefore, the design of a prevention program is achieved, taking into account the symptoms associated with DME to intervene in workers and create self-care habits aimed at reducing symptoms and proper execution of their daily work activities.

Keywords: Biomechanical risk, Nordic questionnaire, RULA method, upper and lower limbs and spine, absenteeism, rotogravure, laminated, coupled, washed, doctor machine, conversion, manufacturing of flexible food packaging, DME program.

Introducción.

Todas las empresas, según la actividad económica que realicen, tienen factores de riesgo que son inherentes y que pueden traer consigo molestias, accidentes de trabajo y/o posteriores enfermedades laborales, que pueden generar un malestar en el bienestar de los trabajadores y por ende afectar los procesos productivos de la empresa al no ser evaluados e intervenidos de manera oportuna.

Las lesiones de tipo osteomuscular de origen laboral son las enfermedades más frecuentes que afectan a los trabajadores de todos los oficios, especialmente del área operativa según la segunda encuesta nacional de seguridad y salud en el trabajo, la cual se aplicó en el año 2013 en las diferentes empresas ubicadas en el país, partiendo desde el punto de vista de los trabajadores, en el perfil de agentes y riesgos del centro de trabajo, las personas encuestadas reportaron que los factores de riesgo relacionados con las condiciones ergonómicas (movimientos repetitivos de manos o brazos, conservar la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada laboral, posiciones que pueden producir cansancio o dolor) fueron, por mucho, los agentes más frecuentes (Fasecolda, 2013).

Todo lo anterior, ha estado incidiendo en la aparición de algunos síntomas, molestias musculoesqueléticas en los trabajadores de la empresa, lo que trae consigo que tengan que asistir en diferentes ocasiones y en cortos lapsos de tiempo al centro médico y faltar injustificadamente a su jornada laboral o en ocasiones ejecutar el trabajo padeciendo algunas molestias o sintomatología donde no solo se expone a más daño sino

a no tener un buen rendimiento, lo que lleva como resultado una afectación al ausentismo de la compañía.

Durante un largo tiempo y experiencia universitaria según lo visto y aprendido, se observa la oportunidad de diseñar un programa de prevención, dando a conocer nuevas estrategias que permitan a la compañía, continuar velando por el bienestar de sus trabajadores, causando impacto en el desempeño laboral y productividad de la empresa.

Dado lo mencionado anteriormente a lo largo del documento se podrá evidenciar el desarrollo del programa y los resultados del mismo.

1. Planteamiento del problema.

1.1. Descripción y formulación del problema.

En la empresa dedicada a la fabricación de empaques flexibles para alimentos, se encuentra el área de conversión, esta área es la que más trabajadores tiene a su disposición, que en total son 70, ya que allí se manejan procesos muy importantes para lograr el perfecto estado del producto final que en esta empresa se vende. Allí encontramos distintas áreas que están divididos en distintos procesos los cuales son:

- Rotograbado
- Laminado
- Acoplado
- Lavado
- Doctor Machine

En estos procesos del área de conversión se ha visto afectado el ausentismo por parte de los trabajadores, debido a dolores y complicaciones a nivel musculoesquelético, en específico y en gran mayoría por problemas lumbares, teniendo un aumento notorio de incapacidades dadas en miembro superior e inferior y columna, debido a que los trabajadores en las actividades que ejecutan realizan movimientos repetitivos, posturas prolongadas, forzadas e inadecuadas; desarrollan las tareas de manera acelerada, el autocuidado es escaso evidenciando que las capacitaciones y sensibilizaciones que se han hecho respecto al tema no han logrado generar un

cambio en el comportamiento de los trabajadores, lo cual podría llevar a la empresa si no tiene un adecuado control a la posibilidad de ocurrencia accidentes de trabajo y enfermedades laborales, incremento en el ausentismo laboral, incidencia en enfermedades musculoesqueléticas, pérdida de tiempo de trabajo para las empresa, disminución de ingresos económicos al aumentar gastos en personal adicional, programas de rehabilitación y seguimiento si dejar a un lado la disminución de la confianza del cliente debido al atraso en la entrega de su producto.

Para el porcentaje de ausentismo del año 2021 se presenta los diferentes procesos que componen el área de estudio arrojando un porcentaje de ausentismo anual, siendo Conversión el más alto con un 23% de ausentismo, seguido del área de Tintas con 19%, Cilindros con 12%, Refilados, Planeación y Materias con un 11% ambas áreas, las demás áreas tuvieron un porcentaje por debajo de los antes mencionados. Pero cabe resaltar que las dos áreas con mayor afectación fueron Conversión y Despachos (Empresa objeto de estudio, 2021).

El porcentaje de ausentismo del año 2022 donde se puede verificar que el área de Conversión presenta un porcentaje del 27%, seguido de Planeación y materias primeras con un 16% Refilado con 11%, Cilindros con 10%, las demás áreas presentan un absentismo menos significativo que las áreas mencionadas anteriormente (Empresa objeto de estudio, 2022).

Se realiza una comparación anual de los años 2021 - 2022 y se logra evidenciar que en el último hubo un incremento en el área de Conversión que pasó de tener en el primer año un ausentismo del 23% y en el último un 27%, en este año el área de Planeación y materias primas incrementó un 16% a comparación del año 2021 donde el área de Tintas tenía un 19%.Las áreas

de Cilindros y Refilado se ve una disminución del 1%, Según el análisis realizado en el ausentismo de ambos años, se destaca las incapacidades por afectaciones en miembros superiores e inferiores y columna . Donde más adelante se darán a conocer de manera gráfica el análisis mencionado.

1.2. Objetivo General y Específico.

Objetivo general.

Diseñar un programa de prevención de desórdenes musculoesqueléticos (DEM) derivados de la exposición a riesgos biomecánicos para los trabajadores de la empresa.

Objetivos específicos.

- Evaluar la sintomatología osteomuscular a través del cuestionario Nórdico
- Valorar el puesto de trabajo mediante método ergonómico RULA.
- Diseñar un programa para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos para segmentos de MMSS y MMII

1.3. Justificación.

Este estudio es útil para la empresa porque muestra los beneficios de prevenir los síntomas musculoesqueléticos de las extremidades superiores e inferiores y la columna vertebral de las enfermedades profesionales asociadas a estos síntomas, brindando una solución a las preguntas planteadas por el Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). La novedad presentada en

este estudio reside en el uso del Cuestionario Nórdico y la aplicación de la evaluación RULA como herramienta orientadora para identificar y gestionar acciones que permitan la prevención de ATEL en trabajadores de la salud que presentan síntomas de DME de miembro superior e inferior y columna. Así, a través de este proyecto es posible evaluar el entorno laboral que incide en el desempeño del trabajador, identificando características que le permiten desarrollar síntomas que dificultan su óptimo desempeño laboral en el puesto de trabajo. Por este motivo desde el área de SST se destaca la importancia de este proyecto que puede prevenir enfermedades de tipo laboral, en búsqueda de brindar un bienestar a los trabajadores y dar un punto de partida que le permita a la empresa mitigar los riesgos causantes de la sintomatología.

Por ello, el diseño de programas de prevención de enfermedades musculoesqueléticas de miembro superior e inferior y columna vertebral se enfoca en reducir la ocurrencia de diversas enfermedades ocupacionales por riesgo biomecánico, promoviendo la salud, el bienestar del trabajador y mejorando la seguridad de lesiones a través de estrategias propuestas y dirigidas a los trabajadores, para desarrollar una orientación en temas de prevención de DME para prevenir la exposición a riesgos laborales en el área de trabajo.

1.4.Sub-línea del programa al que le apunta el trabajo.

De acuerdo con Uniminuto (s.f.) “La investigación e innovación en el programa ASST se concibe como un proceso sistemático, lógico, crítico y de creación que busca interpretar y dar respuesta a fenómenos o interrogantes en el área de la seguridad y salud en el trabajo”, de lo cual

acorde a la finalidad de este proyecto la sub-línea de investigación que se ajusta a sus objetivos es la 3:

Innovación y emprendimiento en seguridad y salud en el trabajo.

- Estrategias de promoción y prevención en seguridad y salud en el trabajo (Uniminuto, s.f.).

2. Marco de referencia.

2.1. Antecedentes de investigación.

Se inicia con la investigación de la empresa IPS Indígena Mallamas de la ciudad de Ipiales en el año 2017 se realiza una investigación que permitió hacer una evaluación del contexto laboral que afecta el desempeño de los trabajadores, en la que se identifican características predeterminantes en la aparición de síntomas, impidiendo un desempeño laboral óptimo en sus labores cotidianas. El proyecto de investigación fue denominado como “*Programa de prevención de los desórdenes músculo esqueléticos del miembro superior y columna vertebral en trabajadores de la IPS 17 Indígena Mallamas, Ipiales, 2017*”, creando un programa que le permitió a la IPS encaminar gran parte de su Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) a disminuir los riesgos generadores de síntomas.

El estudio se realizó bajo una investigación descriptiva transversal que halló información sobre la sintomatología de desórdenes musculoesqueléticos (DME) y así poder establecer un programa de prevención. Para efectos de esta investigación se tiene en cuenta el enfoque empírico analítico. Este enfoque permite conocer las características de la población trabajadora

identificando los síntomas y la forma en la cual ejecutan los movimientos rutinarios dentro de la jornada laboral y de acuerdo a sus actividades laborales cotidianas. La población estaba compuesta por 50 trabajadores entre personal administrativo y asistencial de los cuales 36 eran mujeres y 14 hombres con edades entre los 27 y 69 años de edad, con los que recolectaron la información. Inicialmente aplican una encuesta sociodemográfica en las que incluyeron preguntas sobre el estado de salud a nivel osteomuscular.

Los trabajadores de IPS Indígena Mallamas reportaron y presentaron síntomas en manos, brazos, hombros y muñecas, presentando dolor el 42% de los trabajadores auxiliares y el 16% del personal administrativo. A continuación, el 38 % de los paramédicos informó dolor de espalda y el 30 % del personal administrativo informó dolor de espalda. El tercer síntoma más frecuente fue el cuello, con un 34% de cooperantes y un 24% de administrativos. Donde la información justifica la necesidad de intervenir con síntomas preexistentes en la población trabajadora a través del programa de prevención diseñado para el estudio con el fin de prevenir los DME de miembros superiores y columna vertebral de los trabajadores de la IPS que se encuentran expuestos al riesgo biomecánico por posturas mantenidas e inadecuadas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos en sus actividades laborales. En base a lo anterior se generan una serie de recomendaciones, ejecución de exámenes médicos, diseño e implementación de programa de vigilancia epidemiológica para DME, la contratación de una persona de Seguridad y Salud en el Trabajo fija, evaluación de puesto de trabajo y resaltar en procesos de inducción y reinducción la importancia de la identificación de peligros oportuna (MUÑOZ ENRIQUEZ, ROSERO FLOREZ, & TORRES ORTEGA, 2018)

Seguido a lo anterior el *Programa de prevención de desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores que usan videoterminals en una caja de compensación familiar* los trastornos musculoesqueléticos impactan en las estadísticas de incapacidad laboral a nivel mundial, y las empresas buscan prevenir estos trastornos y mitigar sus efectos en la salud. Presentan un programa en la Caja de Compensación Familiar para prevenir trastornos musculoesqueléticos en trabajadores que utilizan videoterminals evaluando los riesgos ergonómicos y diseñando programas de prevención de enfermedades musculoesqueléticas para trabajadores que utilizan videoterminals en la Caja de Compensación Familiar. Se realiza una encuesta de variables sociolaborales y valoración de videoterminals a 63 trabajadores según pautas de verificación ergonómica del trabajo. El método usado fue el Sobane utilizado para la percepción del riesgo. Estableciendo la presencia reportada de tipos de dolor musculoesquelético siendo:

- Dolor de cuello 12.
- Dolor lumbar 10.
- Síndrome del túnel carpiano y dolor de manos 8
- Otros problemas de las extremidades superiores y parestesias de las extremidades inferiores.

En cuanto a los videoterminals, existen importantes problemas ergonómicos con las computadoras y los escritorios. El enfoque de Sobane expone problemas con el espacio, el mobiliario y las actividades de participación de los empleados. Como conclusión, se presentaron a la población trabajadora medidas preventivas primarias, secundarias y terciarias para la prevención de trastornos musculoesqueléticos derivados del uso de terminales de video,

incluyendo aspectos individuales, colectivos y comerciales, además de evaluar las intervenciones realizadas (Osorio Rivera, Ospina Rodríguez, Satizabal Medina, & Calvo Soto, 2017).

Una tercera fuente se basa en un estudio realizado en Buenos Aires en la ciudad de Bochalema se realiza *Programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos en actividades que involucran el uso de herramientas manuales entre los trabajadores de una mina*. Utilizando métodos cuantitativos y descriptivos, basados en una lista de verificación de identificación de los factores de riesgo ergonómico de cada trabajador y la aplicación de un cuestionario nórdico estandarizado, para identificar síntomas en diferentes partes del cuerpo. Los resultados identificaron las principales condiciones biomecánicas y ergonómicas presentes en el lugar de trabajo y la presencia de dolor musculoesquelético en los trabajadores. Asimismo, se evaluaron los riesgos ergonómicos detectados en el ambiente de trabajo, a partir de los cuales se definieron medidas preventivas que pudieran prevenir enfermedades de las extremidades superiores e inferiores del cuerpo por el uso de herramientas manuales. Aplicando una metodología cuantitativa que permitió hacer la identificación, procesamiento y análisis de información, para medir las condiciones musculoesqueléticas y los riesgos asociados a los que se exponen los trabajadores. De igual manera la investigación se realiza bajo un enfoque descriptivo con el que se caracteriza la población, la cual consta de 50 trabajadores. Recolectando datos por medio de visitas en el lugar generador del problema, para identificar los riesgos ergonómicos por medio de una lista de verificación a cada trabajador. Esto realizado por medio de evaluaciones estandarizadas utilizadas por ARL sura, la GTC 45, cuestionario nórdico con el que se detecta y analiza desórdenes músculo esqueléticos, hay más de aplicar una prueba de correlación de

Pearson con la que se pretendía comprobar si había presencia de factores de riesgo ergonómicos asociados al puesto de trabajo. Como resultado se obtuvo que no existe una relación directa entre la actividad desarrollada por los trabajadores de la mina y las condiciones de seguridad y el riesgo ergonómico que tiene potencial de dañar o afectar las condiciones de salud de estos. Concluyendo que lo que más aqueja a los trabajadores son los espacios reducidos quien dificultan el manejo de las herramientas y materiales la ausencia de Uso de EPP y las posturas bípedas prolongadas durante la jornada, los levantamientos de carga en los cuales no se tiene en cuenta el límite permisible además de las posturas inseguras que comprometen miembros superiores e inferiores (Ramírez Ortiz, s.f.)

En otra investigación considerada para este proyecto se realiza a una empresa que se dedica a fabricación de refrigeradores, ubicada en la ciudad de Barranquilla, Colombia, siendo su título “*Factores asociados a desórdenes musculoesqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores*”.

Se realizó un muestreo donde se incluyeron a 79 trabajadores de las áreas de cargos operativos, los instrumentos que fueron usados para la realización de la investigación fueron de PAR-Q (cuestionarios de aptitud para la actividad física), IMC (el índice de Masa Corporal), cuestionario nórdico y método REBA. Se realizaron dos fases en la cuales se caracterizó a la población y la segunda se compuso del análisis de puesto de trabajo y cargos de las áreas identificadas. En los resultados de la investigación en la fase I se logró evidenciar que los trabajadores en su totalidad eran hombres que oscilaban entre los 30 a 39 años, con una larga experiencia en la empresa. En relación a la manipulación de cargas oscilaban que eran cargas

pesadas y muy pesadas, los movimientos repetitivos, posturas forzadas y movimiento que requieren esfuerzo durante la jornada laboral sin alternancia. En el cuestionario nórdico de Kuorinka: lograron determinar que más de la mitad de la población presenta alguna sintomatología musculoesquelética en diferentes segmentos con una intensidad máxima de dolor.

Se concluye que los movimientos repetitivos de extremidades superiores y la manipulación de cargas que son pesadas están relacionadas con el riesgo ergonómico y las exigencias de atención, los altos ritmos de trabajo. También se incluyó que el índice de masa corporal es otro de los factores importantes ante la aparición de desórdenes musculoesqueléticos. La importancia de realizar micropausas para la relajación de la musculatura, evitar posturas estáticas durante un tiempo prolongado y la variación de tareas a medida que la misma permite una repartición de cargas manuales. Los diferentes factores no se determinaron por el tiempo de exposición si no con la fuerza que generaban a la hora de manipular una carga. (Castro Castro, 2015)

Una quinta fuente de consulta fue el estudio de corte descriptivo en una universidad en Colombia en relación con “*Condiciones de trabajo relacionado con desórdenes musculoesqueléticos de la extremidad superior en residente de odontología, Universidad El Bosque Bogotá, D.C (Colombia)*”.

Los métodos y materiales usados para la aplicación de este estudio con 72 estudiantes y 22 docentes del área, la guía de priorización y la guía epidemiológica, guía DEPARIS, Guía PME SOBANE, fueron tomadas como instrumento para un estudiante de cada especialidad.

Para ello se tuvieron en cuenta diferentes factores del entorno como los puestos de trabajo, las posturas, la posición sedente o de pie, los obstáculos, ubicación del instrumental, materiales y equipos, las posiciones de las extremidades superiores, repetitividad, medio ambiente de trabajo y organización del mismo. Se pudo hallar que los problemas en cuello, mano y muñecas. Donde sobresalió la especialidad de Endodoncia, la mayor zona afectada fueron las manos. Refiriendo molestias después de realizar la práctica clínica.

Se concluyó que se deben adoptar por espacios de educación y promoción relacionados con Desordenes Músculo Esqueléticos, a los cuales no se les debe restar la importancia de poder tomar medidas que prevengan enfermedades futuras relacionadas con el sistema musculoesquelético. (Gutiérrez Strauss, y otros, 2014)

Por otro lado, otra investigación realizada en la ciudad de Bogotá en una universidad al personal administrativo, nombrado por su título “*Evaluación de riesgo biomecánico y percepción de desórdenes músculo esqueléticos en administrativos de una universidad*” este fue de corte transversal donde el método de evaluación fue RULA, y el cuestionario NORDICO, se tomó una población de 200 trabajadores donde su rango de edad variaba. Tomaron una muestra representativa, donde se evaluaron a 96 trabajadores. Al realizar el estudio encontraron que las zonas más afectadas fueron el cuello y los hombros más en mujeres que en hombres, aunque se encontró una exposición similar. En la decisión no asocian los hallazgos encontrados a edad y a la aparición de sintomatología de DM. La investigación está asociada a la no realización de pausas activas y a la sintomatología general (Rodríguez Romero & Dimate Garcia).

Otra investigación examinada fue sobre una administradora de riesgos profesionales se realiza Ubicada en Colombia, se realiza un “*análisis de calificación de pérdida de capacidad laboral por trastornos (desórdenes) músculo-esqueléticos en miembro superior en una Administradora de Riesgos Profesionales colombiana en el año 2008*”, donde su objetivo es la identificación de aquellos factores que son considerados para la determinación de la pérdida de capacidad laboral, por DME. El método se revisaron los informes de la puntuación y la realización de la búsqueda de aquellos trastornos que eran más comunes., donde sobresalieron síndrome del túnel del carpo, Hombro por tendinitis, codo por epicondilitis y muñeca tenosinovitis. Como resultado realizaron un estudio de 814 casos donde su distribución fue entre 413 mujeres y 401 hombres que comprenden una edad promedio de 45 a 46 años. Definieron que los trastornos musculoesqueléticos afectan una población que comprende edades entre los 40 a 54 años, el diagnóstico que más alto porcentaje obtuvo fue el STC (síndrome del Túnel del Carpo (Suarez Moya & Díaz Ruiz, 2012).

Se analiza otra investigación se síntomas musculoesqueléticos en una empresa relacionada con el sector de la construcción en el municipio de Villanueva Casanare nombrada “*Propuesta de un Plan de Intervención para los Desórdenes Musculoesqueléticos Presentes en los Trabajadores de la Empresa MABOH S.A.S.* El objetivo principal es el de identificar los factores de riesgo que se presentan en las actividades desarrolladas por el personal operativo en la empresa. Proponen un plan de intervención para los desórdenes musculoesqueléticos en la empresa MABOH S.A.S., usando la metodología de enfoque mixto, donde se tomó en cuenta un enfoque cualitativo, las herramientas para la investigación fueron el método ERIN y el

cuestionario Nórdico para la recolección y análisis de información obtenida. La población tomada para dicha investigación fueron trabajadores directos de la empresa, y que tuvieran alguna molestia o sintomatología relacionada con el sistema musculoesquelético, la edad oscila entre los 20 y 55 años, personal que tuviera posturas inadecuadas en el desarrollo de la actividad. Donde de acuerdo con los criterios de inclusión se tomó una muestra de 15 trabajadores. Se realiza un análisis de algunas preguntas relacionadas con el cuestionario Nórdico, en su gran mayoría las molestias que tuvieron el porcentaje más alto fueron en la zona Dorsal/lumbar y el cuello respondiendo el 73% y el 53%, ninguno de los trabajadores tuvo que cambiar de puesto de trabajo por las molestias que presentaban, la mayoría de molestias según su tiempo de duración era de 1 a 7 días.

Realizaron una socialización de la propuesta realizada, donde relacionaron, los objetivos, el alcance y los beneficios que tendría la empresa. Se desarrollaron campañas didácticas para la generación de cambios y espacios saludables. En el análisis de resultados desarrollaron la propuesta para trabajar con un plan de intervención para la mitigación de desórdenes musculoesqueléticos, realizando un presupuesto, análisis financiero y de igual forma un análisis a la normatividad para realizar las multas y sanciones. Las conclusiones fueron que se logró cumplir con el objetivo de la investigación, pero algunas limitaciones para poder implementar el plan fueron el tiempo. (Benincore Mahecha and Avendaño Torres)

Otra investigación a tener en cuenta es acerca de un artículo de revisión, siendo su título principal “*Desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo*”, se realiza un estudio

enfocado a la revisión de documentación, conformada por artículos publicados en bases de datos Pubmed, Scielo, Redalyc.

El estudio tenía por objetivo la revisión bibliográfica la cual mostraba un contexto actualizado de los desórdenes musculoesqueléticos que están relacionados a condiciones individuales, de la persona, tareas, lugar de trabajo y factores de tipo psicosocial. Se desarrolla con varias intervenciones en donde una de ellas refiere que la atención que se le da a los DME en el sistema de salud no han sido efectivos, en relación con la salud laboral, los diferentes resultados, los estudios epidemiológicos, la base de datos, los programas epidemiológicos y los programas de vigilancia no pueden ser comparados unos con otros debido a las características que posee cada industria, población y lugar de trabajo. Hace referencia al año 2007 donde el Ministerio de Protección Social de Colombia publicó una encuesta donde salía como resultado que en las condiciones de salud y el trabajo, los factores de mayor porcentaje en más de un 50% fueron condiciones ergonómicas, movimientos repetitivos de manos brazos, posturas prolongadas e incómodas que podrían producir cansancio y dolor en el individuo, los sectores económicos donde más se vieron estos factores fueron trabajadores de la salud, minería, agricultura y las manufacturas donde en su gran mayoría de tiempo y desarrollo de tareas hay uso intensivo de manos, entre los diferentes factores relaciones las condiciones de la tareas, las condiciones individuales, donde se realiza explicación de algunas partes anatómicas como la diferencia que cumple los músculos de los dedos donde son más resistentes al movimiento, la velocidad y la repetición mientras que los músculos de la espalda son más resistentes a la fuerza. Como conclusiones se refiere a que un gran número de estudios realizados muestran que los desórdenes musculoesqueléticos son el resultado del uso que se da a algunos de los segmentos

corporales, pero que también pueden ser prevenidos. Los DME pueden afectar extremidades superiores e inferiores que tienen relación con las condiciones del puesto de trabajo, además de factores psicosociales que van relacionados con jornadas laborales, tiempos de descanso, el tipo de concentración y la remuneración. (Ordoñez et al.).

Una fuente más a tener en cuenta es la investigación de análisis de los *“factores de riesgo que pueden generar accidentes de trabajo y patologías asociadas a desórdenes musculoesqueléticos a trabajadores de la planta de alimentos concentrados para animales de la empresa inversiones Tribilín S.A.S”*. Se realizó un abordaje de los factores de riesgo que estaban asociados a trastornos musculoesqueléticos tratados en los últimos años, donde se encontraron cifras preocupantes donde la prevalencia e incidencia del trastorno además de la poca importancia que le daban la mitigación de las causas y consecuencias. Su objetivo es analizar los factores de riesgo de accidentes de trabajo y patologías que generan desórdenes musculoesqueléticos, esto mediante una caracterización demográfica y socioeconómica de la población, el levantamiento de una matriz de peligros, análisis de la misma, métodos y técnicas.

Se realizó la investigación de carácter descriptivo y cuantitativo. Se entrevistaron a 12 trabajadores de la planta de procesamiento en el año 2019. El instrumento usado fue de entrevista que fue diseñado para dicha investigación. Donde el 17% del personal entrevistado presenta antecedentes osteomusculares, a nivel de miembros superiores donde se incluye la espalda. (Escobar et al.)

2.2. Marco teórico.

2.2.1. Inicio de la fabricación de bolsas.

La gran mayoría de las cosas que usamos todos los días tienen su origen en tiempos de guerra. Durante estos tiempos, los países invierten más dinero para fabricar artículos útiles que faciliten su trabajo en el campo de batalla y como resultado comienzan a fabricar ciertos tipos de plásticos. Después de la guerra en 1957 el ingeniero sueco Sten Gustav Thulin se propuso idear una forma de transportar bocadillos, frutas y cualquier otro material que no fuera demasiado pesado, hasta que logró doblar un tubo de plástico fino y ligero, pero resistente a la vez, hasta que logró darle forma de bolsa. Su objetivo era poder transportar artículos livianos, pero tener mucho espacio de carga sin romper el plástico. Aunque se aceptó de inmediato como un invento práctico, el costo fue muy alto y su uso continuó se dio hasta la década de 1970 (ONU, 2018). Invento que a la fecha ha pasado por una serie de cambios en su proceso de fabricación, no muchos realmente, pero aun así se debe tener en cuenta que las condiciones bajo las que trabajan los empleados deben ser óptimas para que sus colaboradores gocen de un bienestar integral que pueda conllevar a un beneficio tanto para el empleador como para el colaborador, siendo el tema de seguridad y salud en el trabajo algo implementado para la gran mayoría de personas que se desempeñan en este medio.

2.2.2. Plástico.

Compuesto por un polímero bruto o resina básica al que se le adiciona cargas, plastificantes y aditivos. Donde el polímero aporta cohesión y las cargas mejoran las propiedades del polímero ejemplos de este segundo son carbonato de calcio, sílices naturales o sintéticas, negro de carbón, grafito, etc. Los plastificantes le dan flexibilidad por medio de ftalatos, aditivos, fosfatos, poliésteres, etc. Finalmente, los aditivos por lo general suelen ser endurecedores, catalizadores o estabilizantes que pueden tener fenol o aminas, agentes inflantes, lubricantes, colorantes, fungicidas, bactericidas y solventes (PREVOR, 2022).

Sus principales procesos son:

Moldeo por extrusión: proceso que da forma a las materias plásticas. Donde se calienta el plástico y se prensa un agujero que tiene la forma deseada. Luego el plástico se enfría bajo un flujo de aire o en un baño de agua y se endurece sobre una correa en movimiento.

Moldeo por inyección: se calienta el plástico hasta un estado semifluido. Inyectando bajo alta presión en un molde, el cual se endurece rápidamente. Se abre el molde y se expulsa la pieza. Proceso que puede ser repetitivo.

Moldeo por soplado: Usa la presión para formar piezas huecas, (parecido a la producción de botellas) de manera directa o indirecta (PREVOR, 2022).

2.2.3. Riesgo biomecánico.

2.2.3.1 Definición.

Es la probabilidad que tiene una persona de sufrir una lesión o un accidente por la ejecución de tareas relacionadas con la postura, el esfuerzo, movimientos repetitivos o manipulación de cargas. Posturas prolongadas durante el 75% de la jornada, posturas bípedas por más de dos horas, arrodillado o acurrucado por más de diez minutos, cuando el cuerpo toma ángulos que generan disconfort y desalineamiento de la posición en la persona, esfuerzo físico por levantar partes del cuerpo por la exigencia de la tarea, movimiento repetitivo por la imposición de la actividad que produce fatiga muscular además de no tener el tiempo necesario para recuperarse y la manipulación de cargas que es aquella en la que se realizan levantamientos, descensos, transporte, tracción o empuje de elementos pesados (PROING - SA OFICIAL, 2019).

2.2.3.2. Posturas forzadas.

Las posturas forzadas pueden llegar a ser perjudiciales para el bienestar y la salud del trabajador ya que estas implican la aplicación de tensión y carga física a los músculos dejando abierta la posibilidad de padecer fatiga o lesiones osteomusculares incluso ocasionando desgaste óseo o alteraciones en la columna vertebral, por eso es de vital importancia identificar y reconocer aquellos factores que son causas agravantes al momento de realizar una actividad en la que el personal debe tener este tipo de posturas, que se pueden presentar con algunos o varios de estos aspectos:

- Cuando se requiere que los brazos estén por encima del plano medio del cuerpo.
- Al realizar la tarea en posición inclinada, agachada, con torsión o estiramiento de extremidades o partes del cuerpo.
- Al manipular elementos a distancias excesivas.

- También se debe tener en cuenta la posición de la parte del cuerpo:
- Cabeza: Inclínada hacia delante o hacia atrás, girada o de lado.
- Espalda: Inclínación hacia delante o hacia atrás, girada o de lado.
- Hombros: Las manos elevadas por encima de la cabeza o los codos ubicados por encima de los hombros.
- Codos: Cuando el antebrazo se encuentra girado.
- Manos: Al momento estar hacia arriba, hacia abajo o hacia los lados (Consejo Colombiano de Seguridad, 2020).

2.2.3.3. Factores agravantes.

El tiempo que se demora la tarea o actividad, debido a que una duración en una misma postura limita o dificulta el funcionamiento del sistema circulatorio, afectando la recuperación de tejidos y los músculos a la vez que genera fatiga muscular, asimismo esta última puede reducir la capacidad de reacción ante un impacto inesperado aumentando el riesgo de sufrir un accidente o incidente laboral. Igualmente, al combinar posturas forzadas y aplicación de fuerza, la repetitividad de los movimientos en las diferentes tareas, cambio brusco de posición al mismo tiempo que se puede ver comprometida la columna vertebral por los sobreesfuerzos o posturas reiteradas (Consejo Colombiano de Seguridad, 2020).

2.2.3.4. Factores comunes.

Condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo son esenciales para la prevención de riesgos biomecánicos, en lo que las labores administrativas y operativas pueden ser perjudiciales si no se tienen en cuenta algunos elementos susceptibles y significativos para este tipo de riesgo, entre los que se encuentran:

- **Fuerza:** La aplicación de fuerza mayor a la que el cuerpo es capaz de ejercer aplicando una gran fuerza una sola vez o una menor pero sostenida.
- **Postura:** La mala posición del cuerpo origina dolencias osteomusculares, desviación en la columna, molestias por lo que es importante el mantener una postura adecuada alineando el cuerpo.
- **Movimiento:** Estos pueden ocasionar lesiones de no realizarlos de la manera correcta o no dejando espacios para un respectivo descanso. Al realizar movimientos se debe tener cuidado de guardar una buena higiene postural al momento de levantar cajas pesadas o de los movimientos repetitivos que requieren poca fuerza que mal realizados son causa de lesiones (Rodriguez, 2017).

2.2.3.5. Organizacional.

Otro factor laboral significativo es el organizativo el cual hace referencia a las tareas ejecutadas, cantidad de trabajo y el tiempo para hacerlas.

- **Carga de trabajo:** Al realizar esfuerzo físico y una gran cantidad de labores se genera una gran exigencia mayor en el colaborador por lo cual se debe dar una cantidad de trabajo que se puedan adaptar a las condiciones o factores individuales del trabajador para preservar y promover tanto la salud como el rendimiento.

- **Duración de la jornada:** Donde realizar una tarea durante varias horas seguidas haciendo movimientos reiterados, manteniendo una posición bípeda o ejerciendo fuerza física de mayor o menor magnitud pueden ocasionar lesiones, por esto es importante ejercer un control sobre las horas laboradas (Rodríguez, 2017).

2.2.3.6. Ambiental.

Este tipo de factor no es muy considerado teniendo en cuenta que puede afectar gravemente al trabajador ya que un ambiente inadecuado es causante de lesiones y molestias.

Entre estos se puede encontrar:

- **Espacio de trabajo:** Cuando la persona trabaja de pie debe tener un espacio de trabajo que le permita desplazarse, impidiendo que se quede parado en una posición igual, aparte de usar un calzado cómodo y apropiado.
- **Iluminación:** El espacio no debe tener una iluminación ni muy opaca ni muy intensa, esta debe ajustarse a la necesidad del empleado para que este no fuerce la vista.
- **Materiales de trabajo:** Las herramientas, los equipos electrónicos y otros mobiliarios dotados al trabajador deben ser las adecuadas para la actividad, estar diseñadas y ajustadas para la tarea de manera que faciliten la realización de estas (Rodríguez, 2017).

2.2.4. Desórdenes musculoesqueléticos.

2.2.4.1. Definición.

Este tipo de lesión se establece entre las enfermedades o lesiones que más aquejan a los trabajadores de cualquier sector económico ocasionando dentro del personal incapacidades permanentes o temporales acorde a las condiciones del trabajador. Estos trastornos se identifican porque afectan principalmente extremidades superiores como el cuello, la espalda, los hombros, y extremidades inferiores, generando molestias, dolor, inflamación y dificultad al momento de hacer algunos movimientos, además de crear somatizaciones desencadenantes de trastornos como la ansiedad o la depresión (Europa EU, s.f.).

2.2.4.2. Factores relacionados a los desórdenes musculoesqueléticos.

Entre algunas condiciones laborales relacionadas con la aparición de lesiones osteomusculares, se destacan:

- Posturas prolongadas y forzadas.
- Movimientos repetitivos.
- Vibración.
- Falta de ergonomía o deficiente en el puesto de trabajo.
- Carencia de pausas activas o descansos.
- Horarios extendidos.
- Exposición y/o cambio de temperaturas (frío-caliente).
- Factores psicosociales (Europa EU, s.f.).

2.2.4.3. Principales enfermedades osteomusculares.

Túnel del carpo: El nervio mediano de la muñeca es comprimido por el canal carpiano, atrapando el nervio que con el tiempo genera lesión causando hormigueo, entumecimiento en los dedos, dolor en las muñecas, dificultad con la motricidad fina, debilidad en la mano afectada, dolor extendido hacia el codo (Forés, Morató Dalmau, Millán Villanueva, & Vilarrasa Sauquet, 2011).

Tendinitis: Debido a una sobrecarga en los tendones ocasionados por movimientos repetitivos incorrectos, existe la posibilidad de que se inflamen, Suele ocurrir en hombros, codos, muñecas, rodillas y talones y causando dolor. En su mayoría los casos se tratan con simple reposo y talvez medicamentos.

Artrosis: Enfermedad crónica que afecta el cartílago siendo irreversible, por lo que no hay cura. Así el tratamiento está enfocado a la reducción del dolor y tartar de mejorar la movilidad de las personas.

Lumbalgia: O dolor de espalda es de las más comunes que bien puede aparecer debido a traumatismos, caídas, malas posturas, levantamiento de grandes cargas, trastornos y degeneración de la columna, entre otros, mayormente mejorando con reposo y cuidados en el hogar.

Ciática: Trastorno osteomuscular en el cual la compresión del nervio ciático, que va de la parte baja de la espalda hasta abajo de cada pierna, que pasa por las caderas y glúteos, provocando inflamación, dolor y entumecimiento en la pierna aquejada a causa de diversos

trastornos en la columna vertebral requiriendo medicamentos para el dolor o cirugía en los peores casos (Prieto, 2020).

Síndrome de manguito rotador: Según Mayo Clinic “El manguito rotador es un grupo de músculos y tendones que rodea la articulación del hombro y mantiene firme la cabeza del húmero en la cavidad poco profunda del hombro. Una lesión del manguito rotador puede provocar un dolor sordo en el hombro, que a menudo empeora con el uso del brazo alejado del cuerpo” (2021). Causado por lesiones previas, degeneración progresiva, desgaste del tendón, movimiento repetitivo por encima de la cabeza y levantar objetos muy pesados (Mayo Clinic, 2021).

2.2.5. Anatomía de la columna.

2.2.5.1. Definición.

La anatomía de la columna vertebral es una maravillosa combinación de huesos fuertes, ligamentos y tendones flexibles, músculos grandes y nervios muy sensibles. Está diseñado para ser lo suficientemente fuerte y proteger las raíces nerviosas que son altamente sensibles, pero también lo suficientemente flexible para moverse en múltiples planos. La mayoría de nosotros damos por sentada la yuxtaposición de fuerza, estructura y flexibilidad en nuestra vida diaria hasta que algo deja de ser normal. Una vez que ocurre el dolor de espalda, necesitamos saber qué salió mal y qué debemos hacer para aliviar el dolor y evitar que vuelva a ocurrir.

¿Pero qué produce el dolor? La irritación de las raíces de los grandes nervios que van a las piernas y los brazos, se estimulan los nervios más pequeños que inervan la columna, un par de distensiones de los músculos grandes de la espalda (erector de la columna), lesión de huesos, ligamentos o articulaciones y el propio espacio intervertebral es una fuente de dolor (Ullrich, 2014).

2.2.5.2. Anatomía cervical, dorsal, lumbar y sacra.

Imagen 1: Columna vertebral.

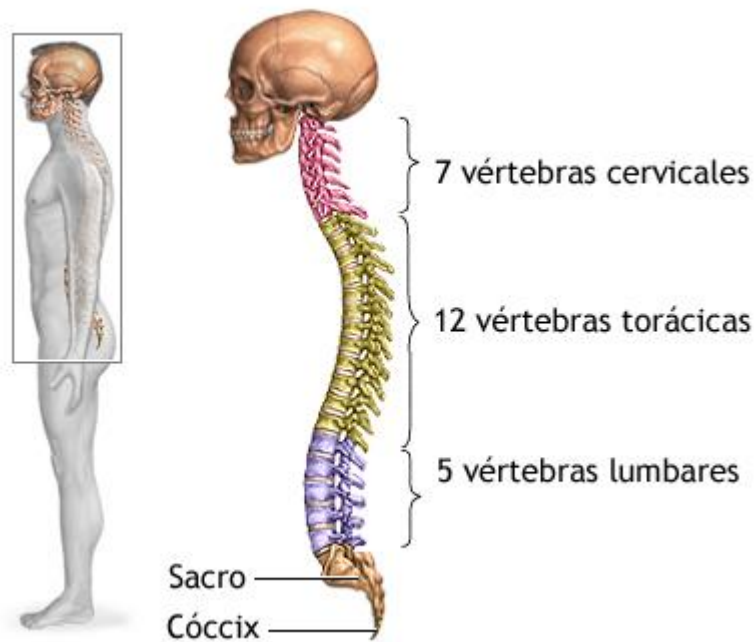


Imagen 1. Anatomía columna vertebral. Fuente: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/1116.htm

Columna cervical (cuello).

Esta sección cuenta con 7 cuerpos vertebrales que van produciendo su tamaño conforme se acercan al cráneo. Allí proviene el mayor movimiento de las C5- C6 y C6-C7. El dolor

causado en esta zona puede ser provocado por la distensión de músculo, tendón o ligamento (Ullrich, 2014).

Columna dorsal (parte superior).

La columna dorsal está conformada por 12 cuerpos vertebrales en su parte superior, con la finalidad de proteger órganos vitales como corazón y pulmones, esta parte no está hecha para el movimiento, por este motivo más fuertes (Ullrich, 2014).

Columna lumbar (parte baja).

Esta parte tiene más movilidad además de soportar el peso del torso, siendo la parte que más frecuentemente se lesiona. Este movimiento se divide en 3 segmentos (L3-L4 y L4-L5) los más bajos y propensos a lesionarse; los discos más bajos (L4-L5 y L5-S1) generan más esfuerzo teniendo gran probabilidad de sufrir hernias, lumbalgias y ciática (Ullrich, 2014).

Región sacra (parte baja de la columna).

Ubicada bajo la columna formando parte posterior de la pelvis, es un hueso en forma de triángulo que encaja entre la pelvis y la columna vertebral, provocando de manera más frecuente dolor en mujeres que en hombres, mientras que el coxis está ubicado en la parte más baja de la columna (Ullrich, 2014).

2.2.6. Anatomía de miembros superiores.

Imagen 2: Miembros superiores.

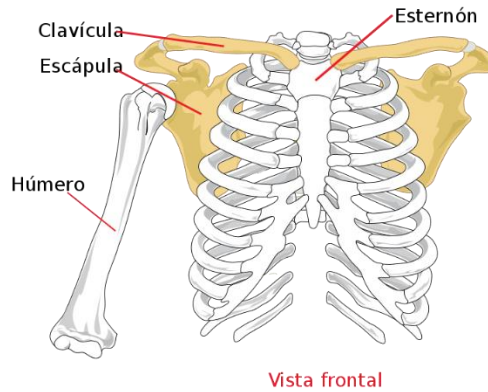


Imagen 2. Anatomía miembros superiores. Fuente:
https://es.wikipedia.org/wiki/Miembro_superior#:~:text=El%20miembro%20superior%20o%20extremidad,capacidad%20para%20manipular%20y%20sujetar.

Son aquellas extremidades ubicadas en la parte superior del tronco compuesta por cuatro segmentos que son:

- **Cintura escapular:** Compuesta por la clavícula y la escapula, dos a cada lado.
- **Brazos:** Formado por el húmero, siendo el hueso más largo y voluminoso de esta zona contando en su cara anterior por músculos flexores (bíceps) y en su cara posterior músculos extensores (tríceps).
- **Antebrazo:** Conformado por el cúbito y radio, articula con el húmero y los carpianos.
- **Manos:** Cuenta con 5 radios óseos constituyentes del metacarpo, de los que se desprenden 5 apéndices, dedos que están constituidos por falanges, falangina y falangeta. La mano esta compuesta por y formada por carpo, metacarpo y falanges (Wikipedia, s.f.).

2.2.7. Anatomía de miembros inferiores.

Estos miembros se encuentran unidos al tronco por medio de la cadera, con el fin de mantener el peso del cuerpo cuando este está en posición bípeda y también el realizar movimientos para el desplazamiento. Sus principales partes son:

- **Pelvis:** Anillo óseo formado por el hueso sacro en la región posterior y los huesos coxales derecho e izquierdo.
- **Muslo:** Cuenta con un solo hueso, el fémur.
- **Rodilla:** Unión entre el muslo y la pierna.
- **Pierna:** formada por la tibia y la fíbula.
- **Tobillo:** Une la pierna con el pie.
- **Pie:** Formado por tres segmentos: Tarso, metatarso y falange.

Imagen 3: Miembros inferiores.

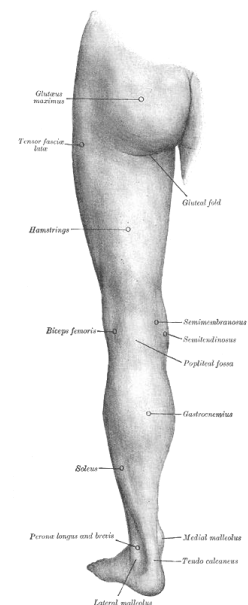


Imagen 3. Miembro inferior. Fuente:

https://es.wikipedia.org/wiki/Miembro_inferior

Este miembro cuenta con articulaciones en la cadera, rodilla, tobillo y el pie además de tener un conjunto considerable de músculos en la zona de la pelvis, glúteos, muslos en su región anterolateral, medial y posterior; músculos en las piernas en la región anterior, externa y posterior; músculos en el pie en la región dorsal, plantar interna, plantar externa y plantar media (Wikipedia).

2.2.8. Enfermedades osteomusculares en Colombia.

De acuerdo a las estadísticas de Fasecolda y a la Imagen 4. Porcentaje de casos la participación de los tipos de enfermedades en los casos atendidos por parte del Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL) durante el periodo de 2015 a 2017, se muestra Porcentaje de casos que las enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo acumulan el 51.9% de los casos de enfermedades de origen laboral. De estas se destacan los diagnósticos de manguito rotador, la epicondilitis media y la epicondilitis lateral.

Tabla 1: Porcentaje de casos de enfermedades.

Tipos de enfermedades	Participación
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo	51,9%
Enfermedades del sistema nervioso	34,4%
Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa	4,8%
Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides	3,0%
Trastornos mentales y del comportamiento	2,3%
Enfermedades del sistema respiratorio	1,8%
Enfermedades de la piel y el tejido subcutáneo	0,6%
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	0,4%
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	0,2%
Factores que influyen en el estado de salud y contacto con los servicios de salud	0,1%

Tabla 1. Porcentaje de casos. Fuente: file:///C:/Users/mayal/Downloads/Revista+Fasecolda+175_comportamiento+de+la+enfermedad+laboral+en+colombia+2015-2017.pdf

Estadísticas de los grupos de enfermedades por género, donde podemos ver que las de origen osteomuscular son las de mayor porcentaje. Los porcentajes de las enfermedades osteomusculares los encontramos en color Naranja (Pino Castillo & Ponce Bravo), como se observa en la Imagen 5. Participación de géneros.

Imagen 4: Participación de géneros.

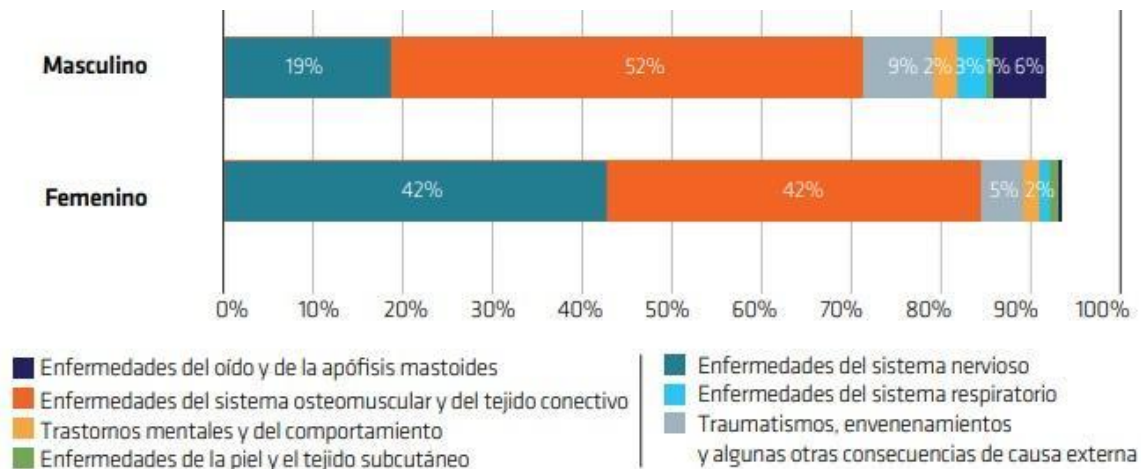


Imagen 4. Participación de géneros en la encuesta. Fuente: file:///C:/Users/mayal/Downloads/Revista+Fasecolda+175_comportamiento+de+la+enfermedad+laboral+en+colombia+2015-2017.pdf

2.2.9. Enfermedades según GATISST.

El ministerio de salud dentro de las 10 Guías de Atención integral en Seguridad y Salud en el trabajo (GATISST) orienta al Sistema de Riesgos Laborales, el Sistema General de Seguridad Social en Salud, pacientes y ciudadanos en general, para realiza una serie de actividades que promuevan la prevención, la vigilancia, el diagnóstico y/o intervención del área de seguridad y salud en el trabajo, exponiendo los pasos a seguir para realizar de manera adecuada una buena prevención de las diferentes enfermedades ocupacionales. Dentro de las que se encuentran en la guía para desórdenes Musculoesqueléticos de miembros superiores (DMEMS) identificando riesgos asociados para túnel del carpo, enfermedad de Quervain y la epicondilitis; Hombro Doloroso y Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal asociando

diversos factores de riesgo como el biomecánico, psicosocial, individual y hábitos de vida (Consultor Salud, 2015).

Dentro de la tabla de enfermedades acorde al Decreto 1477 de 2014 se identifican enfermedades como:

Tabla 2: Tabla de enfermedades laborales.

Tabla de enfermedades		
Enfermedad	Código	Factor de riesgo
Dorsalgia	M54	Movimientos de región lumbar, repetidos con carga y esfuerzo; operación de maquinaria en asientos anti-ergonómicos por largo tiempo y posiciones forzadas en bipedestación, que predominen sobre cualquier otro factor causal.
Cervicalgia	M54.2	
Ciática	M54.3	
Lumbago con ciática	M54.4	
Lumbago no especificado	M54.5	
Sinovitis y tenosinovitis	M65	Posiciones forzadas y movimientos repetitivos
Dedo en gatillo Otras sinovitis y tenosinovitis	M65.3	
Sinovitis y tenosinovitis no especificadas	M65.9	
Tenosinovitis del estiloides radial (Enfermedad de Quervain)	M65.4	
Trastornos de los tejidos blandos relacionados con el uso, o uso excesivo y a presión de origen ocupacional. Sinovitis crepitante crónica de la mano y del puño	M70	Posiciones forzadas, presión y movimientos repetitivos.
Sinovitis crepitante crónica de la mano y del puño	M70.0	
Bursitis de la mano	M70.1	

Bursitis del olecranon	M70.2	
Otras bursitis del codo	M70.3	
Otras bursitis prerotulianas	M70.4.	
Otras bursitis de la rodilla	M70.5	
Otros trastornos de los tejidos blandos relacionados con el uso, o uso excesivo y a presión.	M70.8	
Trastorno no especificado de los tejidos blandos relacionados con el uso, o uso excesivo y a presión	M70.9	
Fibromatosis de la fascia palmar: «Contractura de Dupuytren»	M72.0	Posiciones forzadas y movimientos repetitivos. Vibraciones localizadas.
Lesiones de hombro	M75	Movimientos repetitivos, posturas forzadas, aplicación de fuerza combinada con movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones.
Capsulitis adhesiva de hombro (hombro congelado, periartritis de hombro)	M75.0	
Síndrome de manguito rotador o síndrome de supraespinoso.	M75.1	
Tendinitis bicipital.	M75.2	
Tendinitis calcificante de hombro	M75.3	
Bursitis de hombro	M75.5	
Otras lesiones de hombro.	M75.8	
Lesiones de hombro no especificadas.	M75.9	
Otras entesopatías	M77	Movimientos repetitivos, posturas forzadas, aplicación de fuerza combinada con movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones.
Epicondilitis media (Codo del golfista)	M77.0	Movimientos repetitivos del brazo en tareas que requieren fuerza en los movimientos y posiciones difíciles (extensión o rotación forzadas de la muñeca o la mano), involucrando uso excesivo de los músculos

		aprehensores de la mano al cerrar puños.
Epicondilitis lateral (codo de tenista)	M77.1	Movimientos repetitivos del brazo en tareas que requieren fuerza en los movimientos y posiciones difíciles (extensión o rotación forzadas de la muñeca o la mano), involucrando uso excesivo de los músculos aprehensores de la mano al cerrar puños.
Otros trastornos especificados de los tejidos blandos	M79.8	Movimientos repetitivos, posturas forzadas, aplicación de fuerza combinada con movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones.
Enfermedad de Kiembock del adulto (osteocondrosis del adulto del semilunar del carpo)	M93.1	Vibraciones localizadas.
Otras osteocondropatías especificadas, (Osteocondropatía del codo)	M93.8	
Trastornos de disco cervical	M50	Movimientos repetitivos, posturas forzadas, aplicación de fuerza combinada con movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones (MINTRABAJO, 2014).
Trastorno de disco cervical con mielopatía	M50.0	
Trastorno de disco cervical con radiculopatía	M50.1	
Otros desplazamientos de disco cervical	M50.2	
Otras degeneraciones de disco cervical	M50.3	
Otros trastornos de disco cervical	M50.8	
Trastorno de disco cervical, no especificado	M50.9	

Tabla 2. Tabla de enfermedades laborales. Elaboración propia.

2.3. Marco legal.

Tabla 3: Marco legal.

<i>Marco legal</i>			
<i>Norma</i>	Entidad que emite	Disposición que regula	Artículo aplicable
Ley 9 de 1979	Congreso de Colombia	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias	Artículo 80,84, 111, 125, 126
Decreto 1477 de 2014	Ministerio del Trabajo	Tabla de enfermedades Laborales	Sección II Parte B. GRUPO XII
Resolución 2400 de 1979	Ministerio de trabajo y seguridad social.	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	Artículo 37, 64, 363, 388, 389,390, 392, 393, 394, 698, 700
Resolución 6398 de 1991	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	Reglamenta lo procedimientos de exámenes de ingreso	Toda la norma.
NTC 5723	ICONTEC	Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas.	Toda la norma.
NTC 1440	ICONTEC	Muebles de Oficina. Consideraciones Generales relativas a la posición de trabajo.	Toda la norma.
NTC 1943	ICONTEC	Fundamentos ergonómicos de señales aplicables a los puestos de trabajo.	Toda la norma.
NTC 1819	ICONTEC	Fundamentos ergonómicos para el diseño de sistema de trabajo.	Toda la norma.
NTC 3955	ICONTEC	Definiciones y conceptos ergonómicos	Toda la norma.

GATISST	Ministerio de trabajo.	Recomendaciones Guía de atención integral de seguridad y salud en el trabajo para hombro doloroso.	Toda la norma.
GATISST	Ministerio de trabajo.	Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal	Toda la norma.
GATISST	Ministerio de trabajo.	Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para desórdenes musculoesqueléticos (DME) de miembros superiores	Toda la norma.

Tabla 2. Marco legal. Elaboración propia.

3. Marco metodológico

3.1. Diseño de investigación.

Dado que se busca determinar el nivel del riesgo biomecánico, el presente trabajo se realizará bajo un planteamiento metodológico de enfoque mixto, puesto que sus características se adaptan a las necesidades de este trabajo debido a que está enfocado a incluir información cuantitativa con la que se pueden medir y analizar estadísticamente en base a los datos

recopilados una puntuación y unos datos cualitativos recopilados por medio de entrevistas y observación. Este tipo de enfoque busca medir la realidad del tema a investigar por medio de la recolección de datos, una investigación flexible e interactiva, centrada en la interpretación de la experiencia y su significado, método que puede ser aplicado en general a este gremio (Massarik, 2018). Con este tipo de enfoque se pretende validar resultados, fortalecer puntos débiles de cada enfoque, tener una comprensión completa sobre los puntos a evaluar que sí se hicieran por separado además de desarrollar mejores instrumentos (QuestionPro, 2018).

3.2. Población y muestra.

La empresa dedicada a la producción de empaques flexibles cuenta con una población total de 400 trabajadores en total, 70 correspondientes al área de conversión, de los cuales se tomará una muestra de 62 colaboradores pertenecientes a esta área, quienes participaron de manera voluntaria durante el proceso.

3.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

La recopilación de datos es una forma en que las empresas recopilan y miden información de una variedad de fuentes para obtener una visión holística, responder preguntas importantes, evaluar resultados y predecir tendencias futuras. El proceso está diseñado para recopilar y medir información de diferentes fuentes para obtener una visión completa y precisa de un tema, campo o situación de interés. En otras palabras: evaluar resultados para tomar mejores decisiones (Santos, 2022). Donde se usarán:

- **Ausentismo general 2021 y 2022:** Donde se identifica el incumplimiento del puesto de trabajo por parte de los colaboradores, ya sea de tipo justificado, injustificado, presencial o emocional además de identificar la causa de esta, ya sea accidente de trabajo, aislamiento por COVID - 19, calamidad doméstica, cita médica, enfermedad general o laboral, incidentes de trabajo, licencias, permisos, tiempo compensado, entre otras causas que tiene establecida la empresa para la justificación de las ausencias de sus colaboradores y su correspondiente control.
- **Cuestionario Nórdico:** Aplicado mediante Google forms para identificar la sintomatología musculoesquelética, con una serie de preguntas enfocadas en los síntomas a los que se someten aquellos trabajadores expuestos a exigencias físicas de origen biomecánico, con la cual se detectan los trastornos musculoesqueléticos para una detección temprana y análisis de factores de riesgo; proporcionar medios de evaluación para los DME, análisis, seguimiento y/o evolución de un trabajador afectado.

Este cuestionario está estructurado por preguntas de opción múltiple opción que pueden ser aplicadas de manera autoadministrada (sin presencia del encuestador) o aplicada directamente por el encuestador. Este incluye:

1. **Cuestionario general:** Consta de una primera sección compuesta por datos como sexo, peso, talla, antigüedad, fecha de nacimiento, etc. y dolor, molestia o discondort en los últimos 12 meses (cuello, hombros, espalda alta y baja, codos, manos, muñeca, caderas, muslos, rodillas, tobillos y

pies. Una segunda sección relacionada a los síntomas notificados para los que contestaron de manera afirmativa en la primera sección.

- 2. Cuestionarios específicos:** Tres cuestionarios aplicados a espalda baja, cuello y hombros, que profundizan sobre los síntomas, impacto, cambio de tarea, ayuda de profesional en SST (Ministerio de Salud). Esta encuesta podrá observar de manera más detallada en el enlace

<https://forms.gle/q8chmWnD4CtXfqTEA>

Imagen 5: Cuestionario Nórdico.

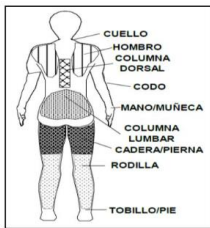


Este cuestionario sirve para recopilar información sobre molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al médico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

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

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



En concordancia a lo expuesto anteriormente estoy de acuerdo en participar en esta encuesta

¿En cualquier momento durante los últimos 12 meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad)?

¿Molestias, dolor o incomodidad en el cuello? *

Sí
 No

¿Molestias, dolor o incomodidad en los hombros? *

Sí
 No

Si la respuesta anterior fue Sí, indique en que hombro *

Hombro derecho
 Hombro izquierdo
 Ambos hombros
 No aplica

¿Molestias, dolor o incomodidad en espalda alta? *

Sí
 No

¿Molestias, dolor o incomodidad en espalda baja? *

Sí
 No

¿Molestias, dolor o incomodidad una o ambas caderas-muslos? *

Sí
 No

¿Molestias, dolor o incomodidad una o ambas rodillas? *

Sí
 No

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

¿Impedido para realizar su rutina habitual por molestias en el cuello? *

Sí
 No

¿Impedido para realizar su rutina habitual por molestias en los hombros? *

Sí
 No

¿Impedido para realizar su rutina habitual por molestias en los codos? *

Sí
 No

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

¿Problemas o molestias en el cuello? *

Sí
 No

¿Problemas o molestias en los hombros? *

Sí
 No

¿Problemas o molestias en los codos? *

Sí
 No

¿Problemas o molestias en las muñecas? *

Sí
 No

Imagen 5. Cuestionario Nórdico para aplicación. Elaboración propia.

- **Evaluación Método RULA:** Este método examina las posturas individuales para lo que es necesario elegir a priori las posturas que toma el trabajador en su puesto y tienen una mayor carga postural ya sea por la duración de la labor, la frecuencia o por desviación del cuerpo en relación a su postura neutra. Su primer paso consta de la observación de las actividades y tareas desempeñadas. Estas mediciones toman principalmente los ángulos del cuerpo, ya sea directamente a el cuerpo del trabajador por medio de transportadores o fotografías teniendo en cuenta que el ángulo sea paralelo, método que puede ser aplicado tanto al lado derecho como al izquierdo o en solo lado, según la afectación presentada por el trabajador. RULA divide el cuerpo en dos grupos, Grupo A (brazos, antebrazos y muñecas) y Grupo B (cuello, tronco y piernas) asignando una puntuación global a cada una de estas, donde el valor final es proporcional al riesgo, teniendo en cuenta que los altos niveles son un mayor riesgo de aparición de DME.

La puntuación de los grupos A y B considera el carácter estático o dinámico y las fuerzas ejercidas, estas se incrementan si la postura dura más de un minuto, si es repetitiva, si es ocasional o frecuente, de corta duración, entre otros para obtener una puntuación C y D que arrojarán una puntuación final de 1 a 7 siendo este último el más alto (Ergonautas, s.f.).

Puntuación Grupos A y B: Una vez obtenida la puntuación se debe calcular el puntaje global de cada grupo acorde a la Tabla 3. Puntaje grupo A. para miembros superiores y para miembros inferiores la Tabla 4. Puntaje grupo B.

Tabla 4: Puntaje grupo A.

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 4. Puntaje grupo A miembros superiores. Fuente: Ergonautas.

Tabla 5: Puntaje grupo B.

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

Tabla 5. Puntaje grupo B miembros inferiores. Fuente: Ergonautas.

Puntuación final: La puntuación de los grupos A y B, incrementa en su puntaje dependiendo de si la postura es mantenida o repetitiva de acuerdo a la Tabla 5.

Puntaje según tipo actividad.

Tabla 6: Puntuación según tipo actividad.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Tabla 6. Puntaje según tipo de actividad. Fuente: Ergonautas

De igual manera, como se aprecia en la Tabla 6. Puntaje por carga o fuerza ejercida se incrementa el puntaje en función de estas dos variables.

Tabla 7: Puntaje por carga o fuerza ejercida.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Tabla 7. Puntaje por carga o fuerza ejercida. Fuente: Ergonautas.

Todo lo anterior con la finalidad de determinar el puntaje de C y D sobre los grupos A y B respectivamente. Obtenido un puntuación final global que oscila entre 1 y 7, siendo este último el riesgo más alto como se estima en la Tabla 7. .

Tabla 8: Puntaje final RULA.

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Tabla 8. Puntaje final RULA. Fuente: Ergonautas./

3.4. Fases de la investigación.

- **Planeación:** Fase que inicia con una de las visitas realizadas a la empresa dedicada a la fabricación y comercialización de empaques flexibles para alimentos. Se realizó una visita a la planta de producción, donde se observaron los diferentes escenarios de las 9 áreas que componen la empresa, allí se evidencio que el área conversión presenta una mayor exposición a factores de riesgo biomecánico, ya que en el desarrollo de sus procesos toman posturas que requieren un esfuerzo físico, movimientos repetitivos y posiciones bípedas. Debido a lo observado se establece el diseño de un programa enfocado a la prevención de desórdenes musculoesqueléticos.

- **Ejecución:** Para el diseño del programa mencionado anteriormente, como primer paso se realizaron tomas de videos y evidencias fotográficas de los procesos desarrollados en el área de conversión. Seguido de esto se llevó a cabo la aplicación del cuestionario Nórdico que fue diseñado en la herramienta de Google Forms, los resultados fueron tabulados y analizados mediante gráficas. Se tomaron bases de datos del ausentismo de los años 2021 y 2022, se tomaron en cuenta los diagnósticos de enfermedades generales y también de enfermedades relacionadas con diagnósticos osteomusculares. Finalmente se tomó en cuenta el método RULA el cual su objetivo es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas.

- **Resultados**
 - a. **Cuestionario Nórdico:** Partiendo de los resultados que arrojó el cuestionario estos fueron tabulados en distintas gráficas de acuerdo a cada pregunta que fue realizada a los trabajadores, esto con el fin de saber cuáles fueron las sintomatologías que más los afectan, durante el último año y siete días anteriores a la aplicación del cuestionario.
 - b. **Ausentismo:** De las bases de datos y las tabulaciones de los mismos, se analizan los resultados donde las enfermedades de tipo osteomuscular arrojan un número mayor a diferencia de las demás enfermedades generales, en cuanto a los años tomados se

toma en cuenta el primer semestre del año 2022 donde se evidencio un incremento de este diagnóstico

- c. **Método Rula:** Mediante la aplicación de la evaluación del método RULA en base a los resultados obtenidos, se realizó un informe en el cual se establece el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores acordes a las actividades y tareas que presentan un nivel de riesgo más alto en comparación a las demás actividades.

4. Análisis y resultados.

4.1. Análisis e interpretación de resultados estadísticos.

4.1.1. Análisis de ausentismo.

Se realiza mediante bases de datos el análisis de vulnerabilidad de la empresa, tomando el área de conversión y acoplado como el área más afectada por semestres contemplando el año 2021 y el primer semestre del año 2022.

Imagen 8: Diagnóstico de enfermedad general semestre I año 2021.

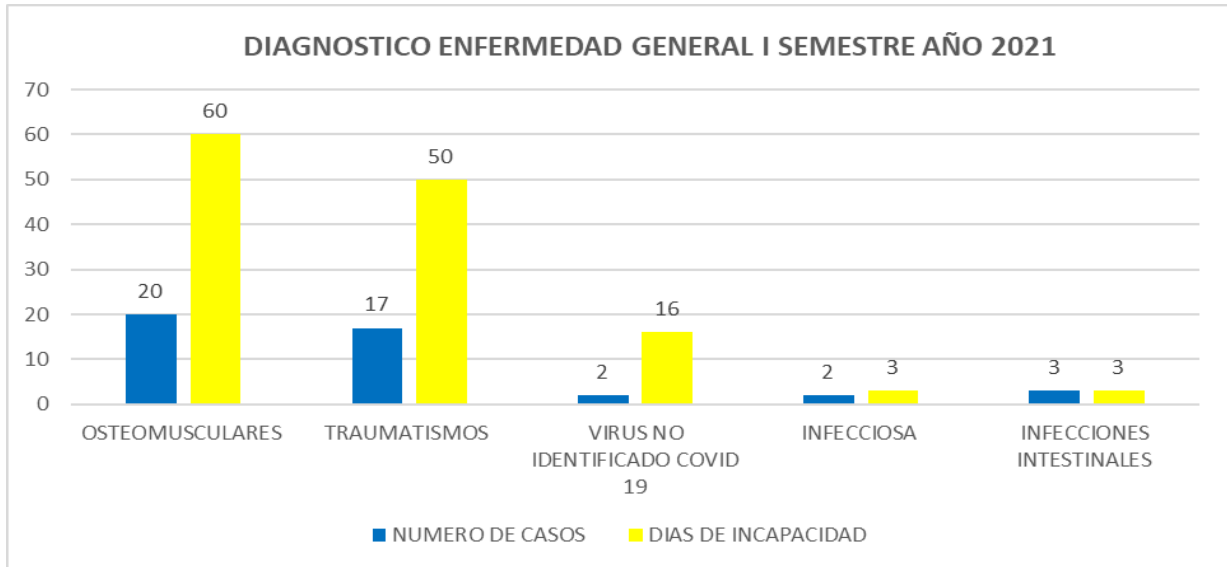


Imagen 8. *Diagnostico enfermedad general Semestre I - 2021I. Elaboración propia*

En la Imagen 8. Diagnostico enfermedad se puede observar los diagnósticos de enfermedades generales del I semestre del año 2021, muestra la cantidad encontrada en la base de datos y la cantidad de días de incapacidad que tuvieron los trabajadores por cada diagnóstico. Siendo así los diagnósticos que más días de incapacidad se generaron en ese periodo de tiempo fueron de tipo osteomuscular y traumatismos.

Imagen 9: Diagnostico osteomuscular semestre I año 2021.

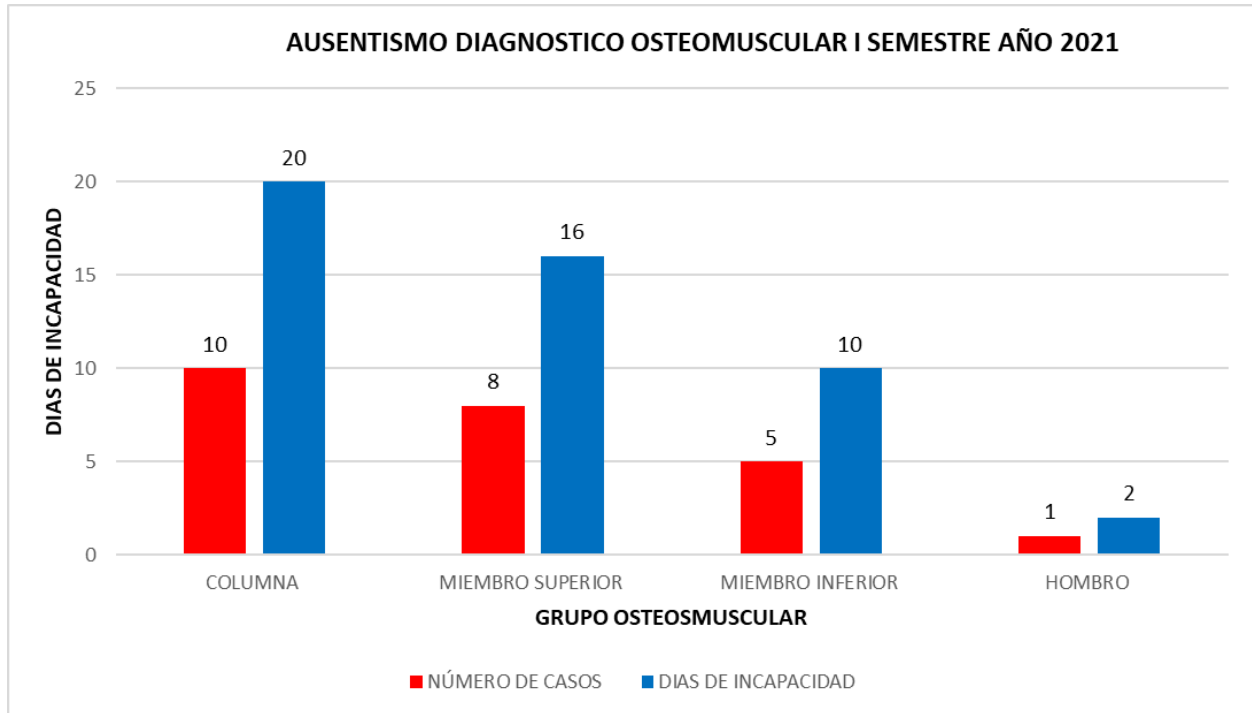


Imagen 9. *Diagnóstico osteomuscular semestre I - 2021. Elaboración propia.*

En la Imagen 9. Se toma el diagnóstico osteomuscular, donde se separa cada uno de los miembros anatómicos que hacen parte del mismo, como columna, miembro superior, miembro inferior y hombro. En el primer semestre en relación con enfermedades de tipo osteomuscular la parte de la columna seguido de los miembros superiores, son las partes que más afectaron a los trabajadores en ese periodo de tiempo.

Imagen 10: Diagnostico enfermedad general II año 2021

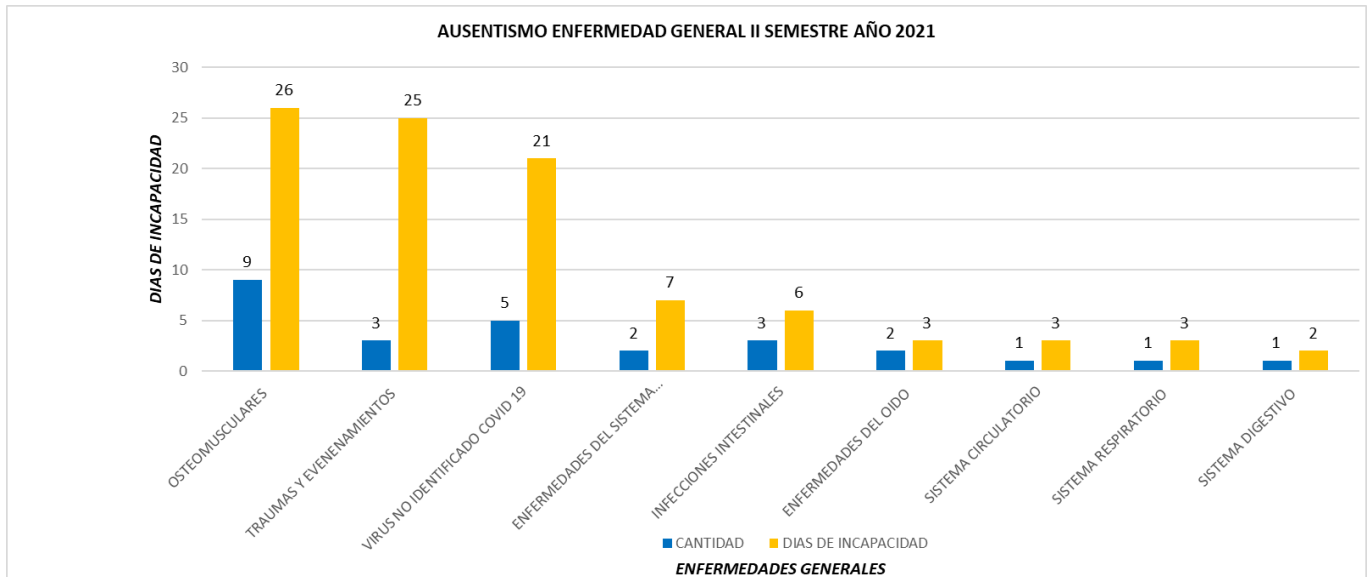


Imagen 10. *Diagnóstico enfermedad general semestre II - 2021. Elaboración propia*

En la Imagen 10. Diagnóstico enfermedad general se puede observar los diagnósticos de enfermedades generales del II semestre del año 2021, muestra en la base de datos y la cantidad de días de incapacidad, que ocupó cada diagnóstico. Se puede ver que en ese periodo de tiempo se desarrollaron más diagnósticos de enfermedades generales, pero los grupos que tuvieron un número mayor de días de incapacidad fueron osteomusculares, traumas y envenenamiento y el virus no identificado Covid 19. Prevalece con un rango mayor el diagnóstico osteomuscular.

Imagen 11: Diagnostico osteomuscular semestre II año 2021.

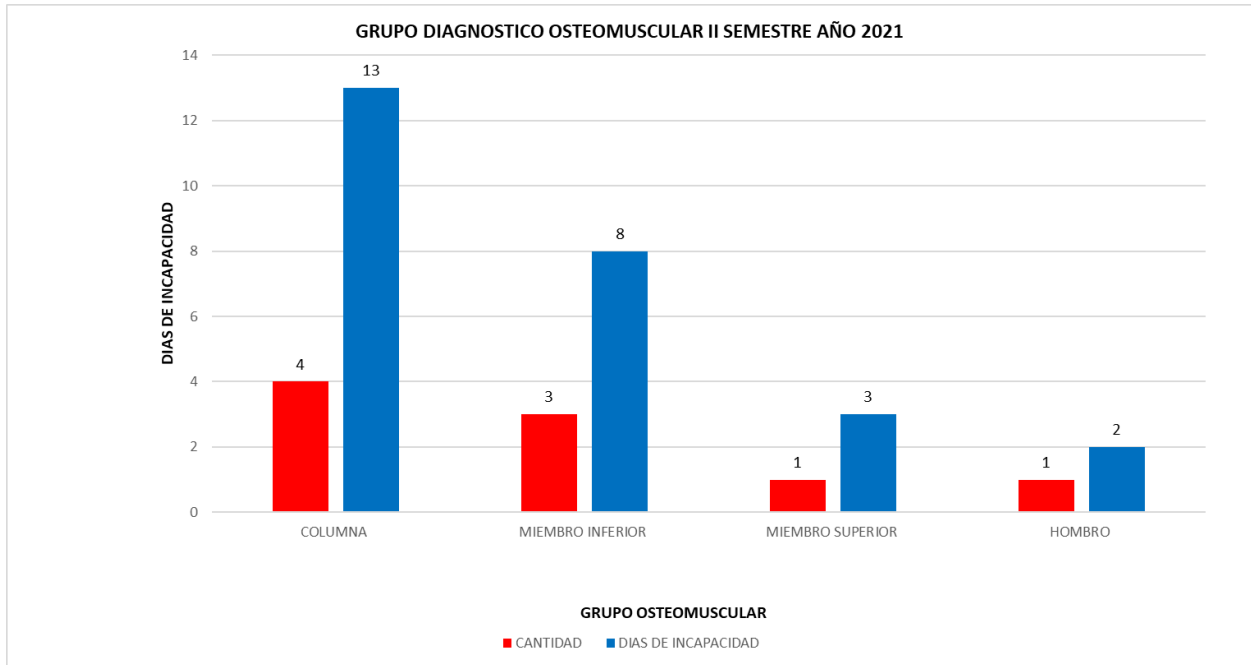


Imagen 11. Diagnóstico osteomuscular semestre II - 2021r. Elaboración propia

En la Imagen 11. Diagnóstico osteomuscular Tomando el diagnóstico osteomuscular y separando por secciones anatómicas, se puede evidenciar que en este periodo la columna prevalece con un alto número de días de incapacidad, seguido de miembro inferior fueron las zonas de mayor afectación para los trabajadores del II semestre del 2021.

Imagen 12: Diagnostico enfermedad general semestre I año 2022.

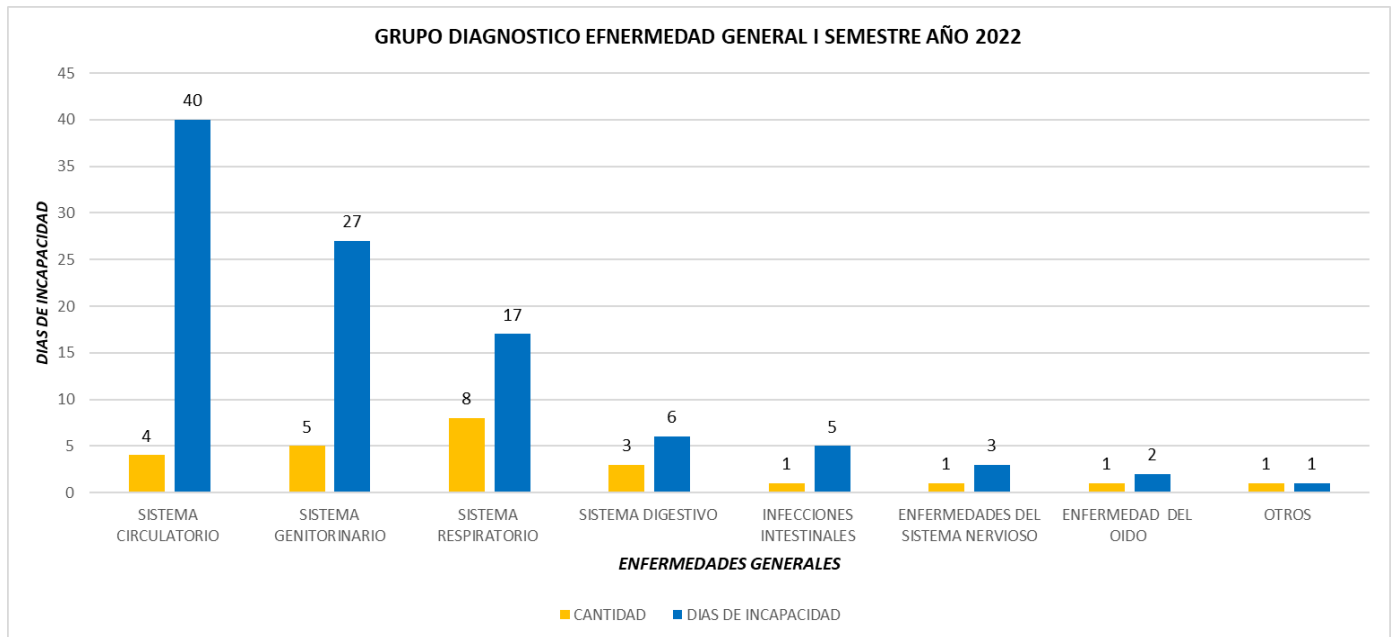


Imagen 12. Diagnóstico enfermedad general semestre II - 2022. Elaboración propia

En el primer semestre del año 2022 se puede evidenciar en la Imagen 12. Diagnóstico enfermedad general el diagnóstico de enfermedades generales con números altos de incapacidad en osteomuscular, sistema circulatorio y sistema genitourinario. El diagnóstico que prevaleció durante y después de los periodos del año 2021, aún sigue con un número mayor en días de incapacidad en los trabajadores de la empresa y es uno de los diagnósticos que más afectó el ausentismo.

Imagen 13: Diagnostico enfermedad general semestre II año 2022.

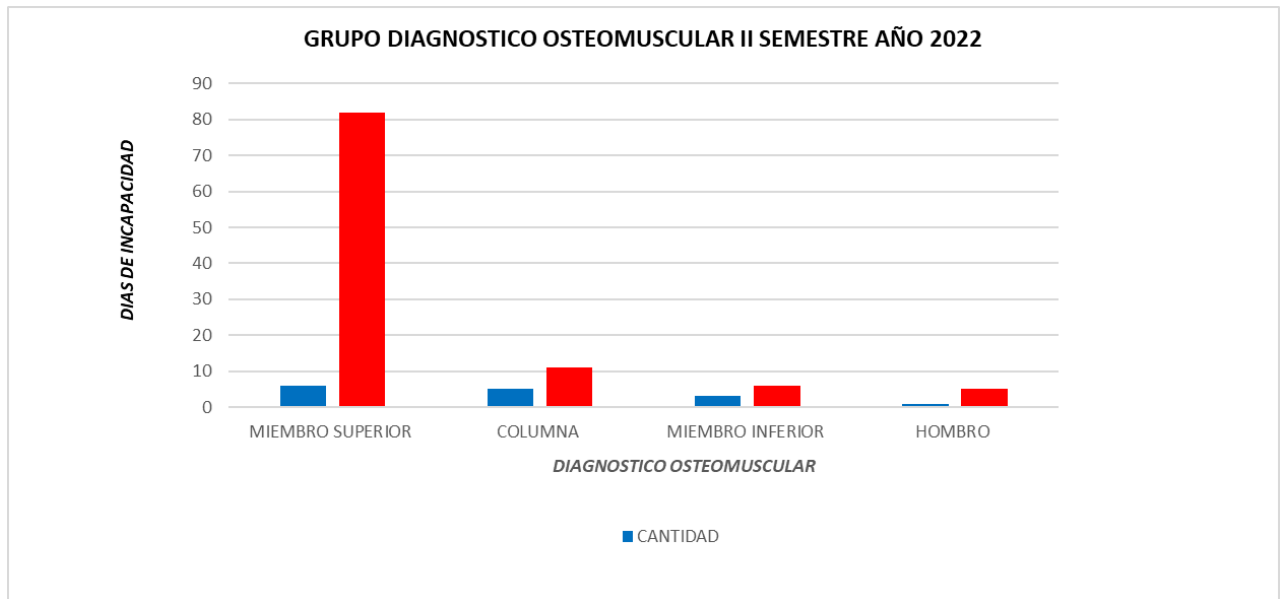


Imagen 13. Diagnóstico enfermedad general semestre II - 2022. Elaboración propia

En la Imagen 13. Diagnóstico enfermedad general con el diagnóstico osteomuscular tuvo una variedad, ya que en este periodo del año 2022 las incapacidades incrementaron por afectaciones en miembros superiores y columna, disminuye el número de incapacidades en miembros inferiores a comparación de los anteriores periodos del año 2021.

4.1.2. Análisis cuestionario Nórdico.

Imagen 14: Edad de los trabajadores.

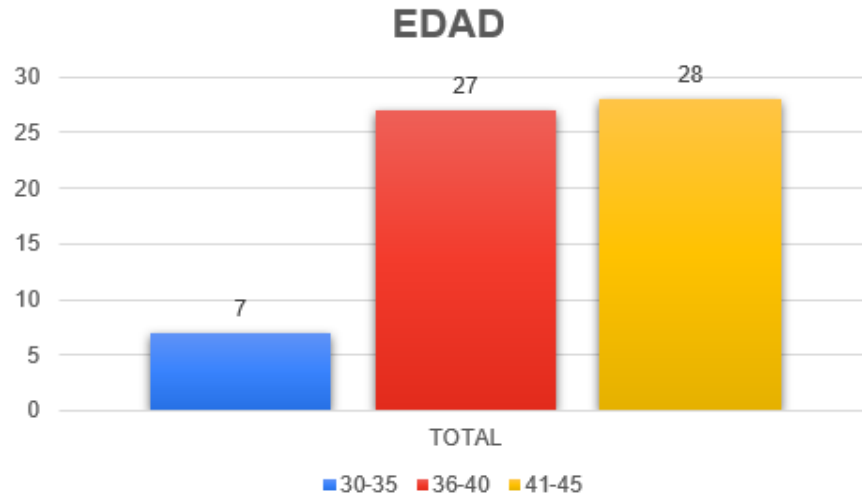


Imagen 14. Edad de los trabajadores. Elaboración propia

En la primera pregunta del cuestionario, en la Imagen 14. Edad de los trabajadores se preguntaba a los trabajadores sobre su edad, donde las respuestas arrojaron edades entre los 30 y 45 años, estos datos fueron de 63 trabajadores que diligenciaron el cuestionario, de allí se dividieron en 3 conjuntos de rango de edad, los cuales fueron

- 30-35 años, arrojó un total de 7 trabajadores
- 36-40 años, arrojó un total de 27 trabajadores
- 41-45 años, arrojó un total de 28 trabajadores

Imagen 15: Cargo de los trabajadores.

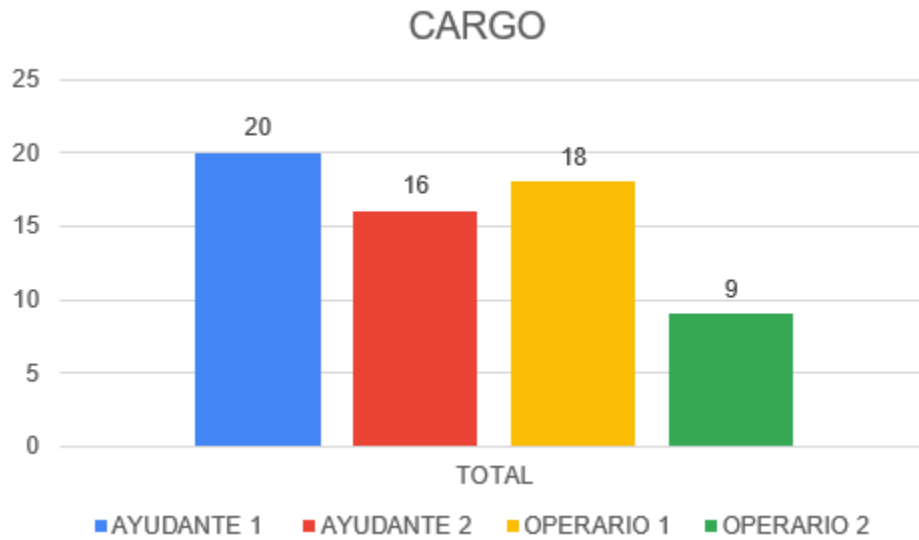


Imagen 15. Cargo al que pertenecen los trabajadores. Elaboración propia

En la segunda pregunta del cuestionario, se solicitaba que colocaran el cargo que tienen actualmente dentro del área de conversión, en la gráfica se puede observar el cargo que más personal tiene es el de ayudante 1 con un total de 20 trabajadores; seguido de operario 1 con un total de 18 trabajadores; ayudante 2 con un total de 16 trabajadores y operario 2 con un total de 9 trabajadores como se observa en la Imagen 15. Cargo de los trabajadores.

Imagen 16: Procesos áreas de conversión.

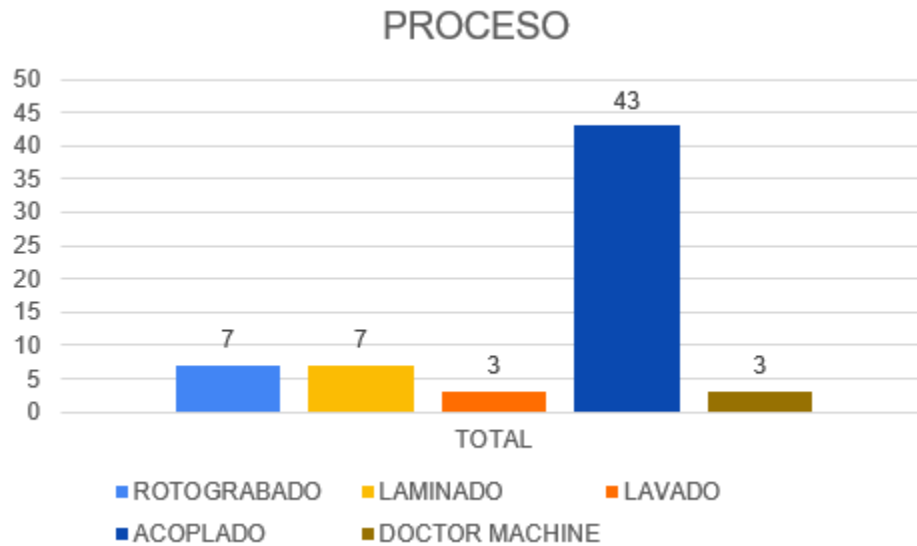


Imagen 16. Proceso al que pertenecen los trabajadores área de conversión. Elaboración propia

En la Imagen 16. Trabajadores área de conversión en la tercera pregunta del cuestionario se les solicitaba que seleccionaran el proceso del que estaban a cargo, en la gráfica se puede evidenciar que el proceso con mayor número de personal a su disposición es Acoplado con un total de 43 trabajadores; seguido de Rotograbado con un total de 7 trabajadores al igual que Laminado que también cuenta con 7 trabajadores, de allí finalizamos con Lavado con un total de 3 trabajadores al igual que Doctor Machine que también cuenta con 3 trabajadores.

Imagen 17: Molestias en los últimos 12 meses.

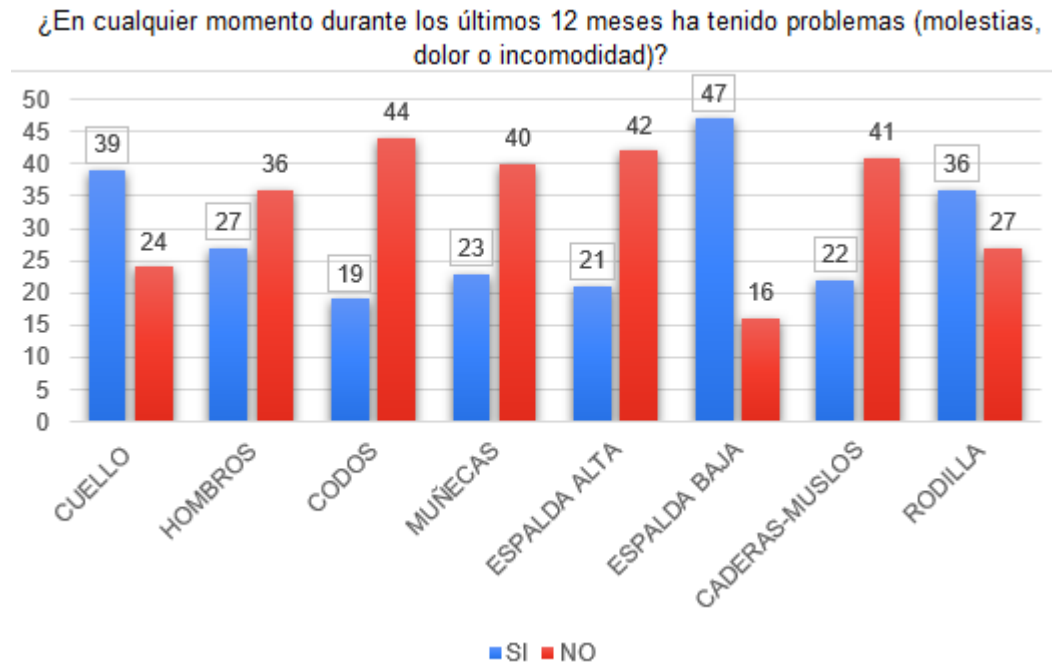


Imagen 17. Molestias presentadas en los últimos 12 meses. Elaboración propia

En esta sección del cuestionario Imagen 17. Molestias en los últimos 12 meses, se les preguntaba a los trabajadores si en los últimos 12 meses habían tenido molestias, dolor o incomodidad en sus extremidades superiores como los son Cuello, Hombros, Codos, Muñecas, Espalda alta y también en sus extremidades inferiores como lo son Espalda baja, Caderas-Muslos y Rodilla, de allí se obtuvieron los resultados que se pueden ver en la gráfica, ver (*Figura 11*), los cuales nos arrojaron los siguientes valores:

- Cuello: 39 personas indicaron sentir molestias y 24 indicaron que no
- Hombros: 27 personas indicaron sentir molestias y 36 indicaron que no
- Codos: 19 personas indicaron sentir molestias y 44 indicaron que no
- Muñecas: 23 personas indicaron sentir molestias y 40 indicaron que no
- Espalda alta: 21 personas indicaron sentir molestias y 42 indicaron que no

- Espalda baja: 47 personas indicaron sentir molestias y 16 indicaron que no
- Caderas-Muslos: 22 personas indicaron sentir molestias y 41 indicaron que no
- Rodilla: 36 personas indicaron sentir molestias y 27 indicaron que no

Al momento de analizar los resultados de esta sección del cuestionario, se puede evidenciar que las sintomatologías que más están afectando a los trabajadores del área de conversión son; Espalda baja con 47/63 trabajadores afectados, seguido de molestias en el cuello con 39/63 trabajadores afectados y el último valor más alto es el de molestias en una o ambas rodillas con 36/63 trabajadores afectados.

Imagen 18: Trabajadores impedidos

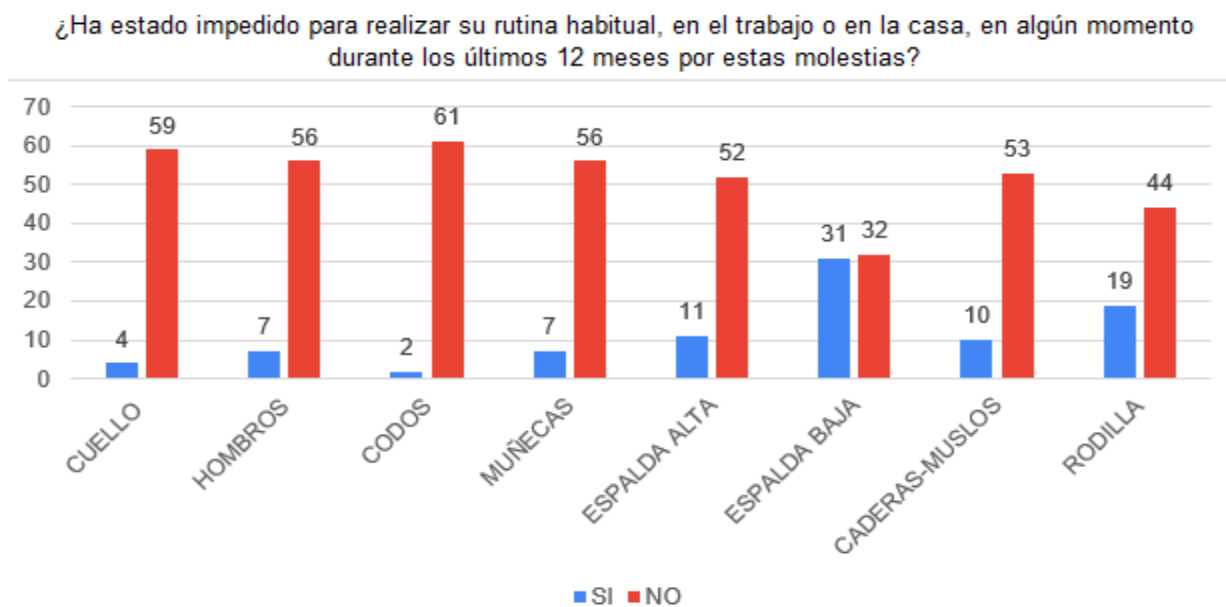


Imagen 18. Trabajadores impedidos para realizar actividades. Elaboración propia

En esta sección del cuestionario en la Imagen 18. Trabajadores impedidos para realizar actividades les preguntaba a los trabajadores si habían estado o habían tenido algún impedimento para realizar sus labores diarias tanto en el trabajo como en las actividades que realizan en la casa, esto derivado de las molestias que manifestaron en la pregunta anterior, se ha podido evidenciar que la molestia que más ha impedido que los trabajadores realicen sus labores es la de la espalda baja con 31/63 trabajadores afectados, seguido de la molestia en la rodilla con 19/63 trabajadores afectados y la molestia de la espalda alta que arroja 11/63 trabajadores afectados.

Imagen 19: Molestias en los últimos 7 días.

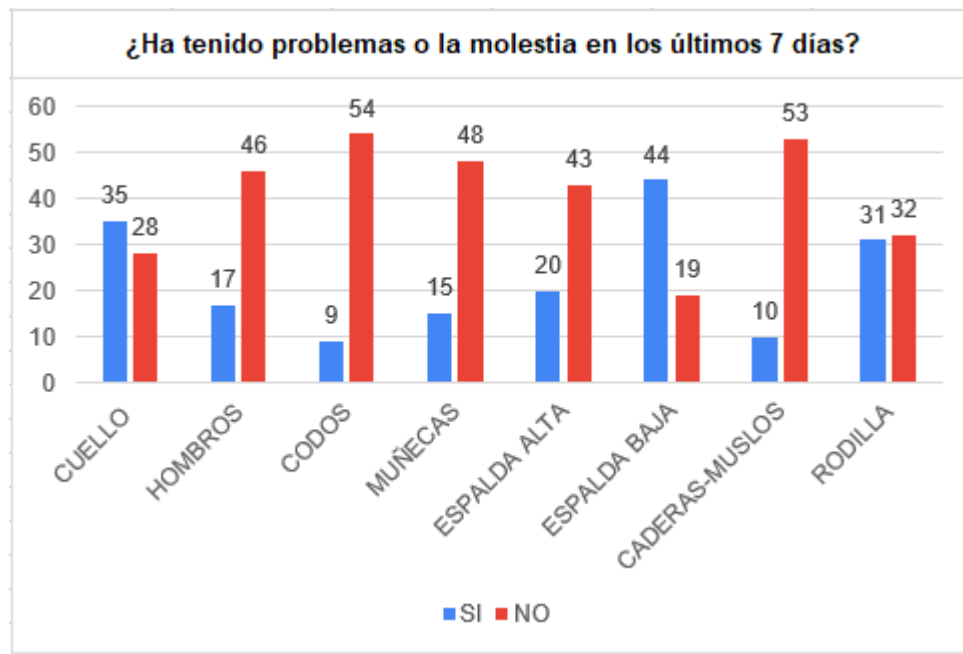


Imagen 19. Molestias presentadas en los últimos 7 días. Elaboración propia

En esta sección del cuestionario, se les preguntaba a los trabajadores si en los últimos 7 días habían tenido molestias, dolor o incomodidad en sus extremidades superiores como los son Cuello, Hombros, Codos, Muñecas, Espalda alta y también en sus extremidades inferiores como

lo son Espalda baja, Caderas-Muslos y Rodilla, de allí se obtuvieron los resultados que se pueden ver en la gráfica, ver Imagen 19. Molestias últimos 7 días los cuales nos arrojaron los siguientes valores:

- Cuello: 35 personas indicaron sentir molestias y 28 indicaron que no
- Hombros: 17 personas indicaron sentir molestias y 46 indicaron que no
- Codos: 9 personas indicaron sentir molestias y 54 indicaron que no
- Muñecas: 15 personas indicaron sentir molestias y 48 indicaron que no
- Espalda alta: 20 personas indicaron sentir molestias y 43 indicaron que no
- Espalda baja: 44 personas indicaron sentir molestias y 19 indicaron que no
- Caderas-Muslos: 10 personas indicaron sentir molestias y 53 indicaron que no
- Rodilla: 31 personas indicaron sentir molestias y 32 indicaron que no

Al momento de analizar los resultados de esta sección del cuestionario, se puede evidenciar que las sintomatologías que más están afectando a los trabajadores del área de conversión son; Espalda baja con 44/63 trabajadores afectados, seguido de molestias en una o ambas rodillas con 31/63 trabajadores afectados.

4.2. Análisis e interpretación de resultados categoriales.

4.2.1. Análisis evaluación Método RULA.

Por medio de la evaluación del Método RULA se evaluaron las diferentes posturas de los procesos y tareas de rotograbado, laminado, lavado, acoplado y Doctor Machine del área de conversión; en la Tabla 9. Puntuación final método ergonómico RULA se evidencia resultados

variados en las diferentes tareas, para el proceso de rotograbado la tarea de montar pedido obtiene un resultado final aceptable con nivel de riesgo uno (1). Alistar máquina puntuación de tres (3) para un nivel riesgo dos (2) igual a riesgo medio, supervisar tintas y alimentar máquinas una puntuación final de siete (7) lo cual indica un nivel de riesgo (4) el cual es muy alto y necesita investigación y cambios inmediatos, bajar el pedido puntuación de con un nivel de riesgo uno (1) aceptable.

El proceso de laminado en sus tres tareas con puntuación final en la tarea de montar pedido un nivel de dos (2) y riesgo aceptable; supervisar pegante y alimentar máquinas una puntuación final de siete (7) lo cual indica un nivel de riesgo (4) el cual es muy alto y necesita investigación y cambios inmediatos y en la tarea de bajar pedido puntuación de dos (2) nivel 1 y riesgo aceptable.

Por otro lado, el proceso de lavado las tareas de montar losas, limpiarlas, montar losas en carrito, obtiene un puntaje de siete (7) con nivel de riesgo (4) en todas sus tareas, esto debido a que durante la ejecución de todas estas su espalda está entre los 53° y 58°, ocasionando molestias o dolores durante y después de la realización de sus tareas, como se puede observar en la Imagen 20. Puntuación final método RULA.

El proceso de acoplado en su tarea de acoplar cilindros obtuvo una puntuación final de series (6) que da un nivel tres (3) con un riesgo alto que también se debe tener en cuenta para las molestias que presentan los trabajadores y en la tarea de alistar cilindros una puntuación dos (2) equivalente a un nivel de riesgo 1 el cual es aceptable.

Por último, Doctor Machine con una única tarea que se basa en recuperar material defectuoso tiene un puntaje final de tres (3) igual a un nivel 2 que es riesgo medio.

Tabla 9: Puntuación final método ergonómico RULA.

DATOS PROCESO	TAREA	Grupo A	Grupo B	Puntuación final, riesgo y nivel de actuación						
		PUNTUACION A	PUNTUACION B	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	Puntuación	Nivel	Riesgo
Rotograbado	Montar pedido	5	4	2	1	2	1	2	1	Aceptable
	Alistar máquina	7	4	4	3	4	3	3	2	Medio
	Supervisar tintas y alimentar maquinas	7	6	4	4	8	8	7	4	Muy alto
	Bajar pedido para almacenamiento	5	4	2	1	2	1	2	1	Aceptable
Laminado	Montar pedido	5	4	2	1	2	1	2	1	Aceptable
	Supervisar pegante y alimentar máquinas	7	6	4	4	8	8	7	4	Muy alto
	Bajar pedido para almacenamiento	5	4	2	1	2	1	2	1	Aceptable
Lavado	Montar losas en carro portalosas	8	9	4	4	7	7	7	4	Muy alto
	Limpiar losas con espátula	8	9	4	4	7	7	7	4	Muy alto
	Montar losa en carro abierto introducir a lavador	8	9	4	4	7	7	7	4	Muy alto
	Desplazar losas a rotograbado	8	9	4	4	7	7	7	4	Muy alto
Acoplado	Acoplar cilindros	7	6	4	4	5	5	6	3	Alto
	Alistra cilindros para desplazamiento	5	4	2	1	2	1	2	1	Aceptable
Doctor machine	Recuperar material defectuoso	5	3	2	1	3	2	3	2	Medio

Tabla 9. Puntuación final método ergonómico RULA. Elaboración propia.

Con estos resultados se realiza un informe con ayuda de la herramienta RULER de la página Ergonautas, donde se evidencia de manera más detallada la aplicación del Método RULA a estos procesos que obtuvieron un mayor puntaje en el Grupo A y B en el Anexo 2. Informe evaluación RULA.

Acorde a la Tabla 10. Puntuación final Rotograbado la puntuación Rotograbado para el proceso de Rotograbado del área de conversión se obtiene un puntaje final de 7, lo cual indica que el riesgo es muy elevado y se deben realizar cambios e investigaciones sobre el puesto de trabajo para poder crear mejores condiciones para el trabajador.

Tabla 10: Puntuación rotograbado.

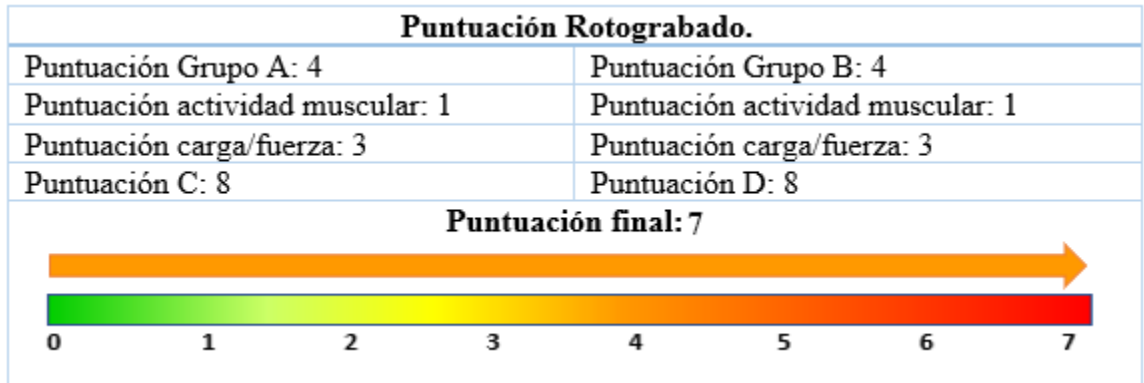


Tabla 10. Puntuación final Rotograbado. Elaboración propia.

Para el proceso de Laminado del área de conversión se obtiene un puntaje final de 7, lo cual indica que el riesgo es muy elevado y se deben realizar cambios e investigaciones sobre el puesto de trabajo para poder crear mejores condiciones para el trabajador, de acuerdo a Tabla 11. Puntuación final Laminado.

Tabla 11: Puntuación Laminado.

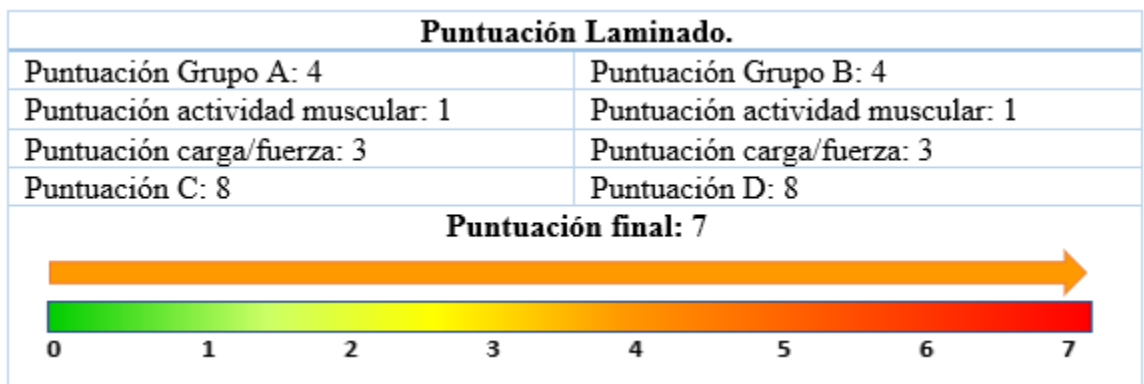


Tabla 11. Puntuación final Laminado. Elaboración propia.

En la Tabla 12. Puntuación final Lavado Puntuación Lavado se determina que para el área de conversión se obtiene un puntaje final de 7, lo cual indica que el riesgo es muy elevado y

se deben realizar cambios e investigaciones sobre el puesto de trabajo para poder crear mejores condiciones para el trabajador.

Tabla 12: Puntuación Lavado.

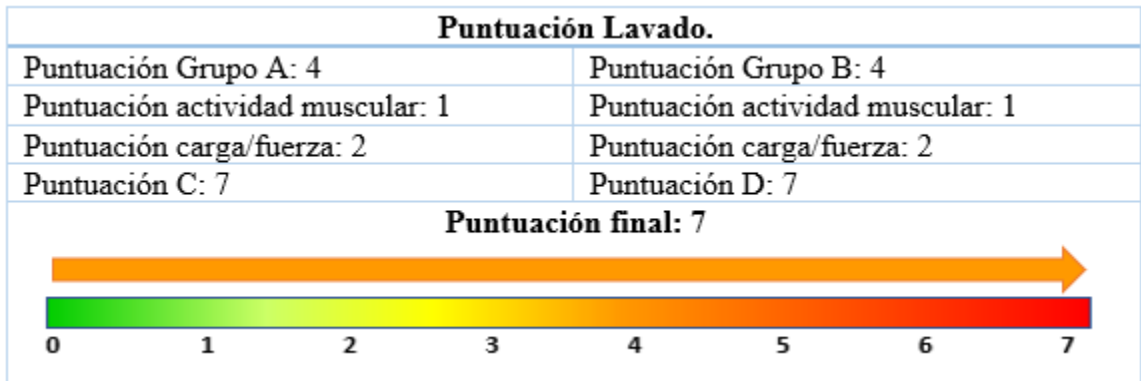


Tabla 12. Puntuación Lavado. Elaboración propia.

4.3. Producto resultado de investigación.

En base a todo el proceso realizado durante el proyecto y sus fases, se llega a la entrega de un producto final para la empresa que se dedica a la elaboración de empaques flexibles para el empaquetado de alimentos, el cual se compone de la entrega del informe de resultados de la evaluación RULA (Anexo 2. Informe evaluación RULA) donde se especifica aquellos procesos, actividades y tareas en los que se obtuvo mayor puntaje y se analizaron a fin de priorizar las tareas que están generando estas dolencias en la población trabajadora del área de conversión para su debida intervención y mejora de condiciones de los trabajadores. Un segundo producto es el Programa de prevención de desórdenes musculoesqueléticos (Anexo 3. Programa de prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos) con el cual se pretende (ya con los riesgos y peligros identificados) controlar, mitigar y en el panorama más optimista eliminar los peligros

que se derivan de las actividades que se ejecutan en esta área, además de establecer los indicadores de cumplimiento del programa, para así mismo poder brindar condiciones óptimas que proporcionen al trabajador un bienestar integral, en salud mental, emocional y física para que puedan desarrollar un buen papel dentro de la sociedad. Adicional a estos dos productos se hace entrega de indicadores de estructura, proceso y resultado para la verificación del cumplimiento y efectividad del Programa de Prevención de Desordenes Musculoesqueléticos que se pueden observar en el Anexo 5. Indicadores PDME.

5. Conclusiones

- Se logró el cumplimiento de los objetivos planteados para este proyecto, los cuales eran evaluar la sintomatología osteomuscular a través del cuestionario Nórdico, valorar el puesto de trabajo mediante método ergonómico RULA y Diseñar un programa para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos para segmentos de MMSS y MMII.
- Con la aplicación del cuestionario Nórdico se logró identificar que la población muestra presentó principalmente dolor en espalda baja, cuello y rodilla, asociado a las posturas prolongadas y mantenidas en el puesto de trabajo.
- Al valorar las posturas adoptadas por los trabajadores por medio de la aplicación del método ergonómico RULA, se evidencia que los colaboradores del área de lavado se encuentran en nivel de riesgo 7, por lo cual se debe realizar cambios urgentes en la tarea, siendo inmediata la toma de acciones.
- Las actividades diarias que realizan los trabajadores requieren el uso de miembros superiores e inferiores, en algunas de ellas se exceden los límites de fuerza y carga que deben manipular; aunque a los trabajadores se les otorgan ayudas mecánicas apropiadas para el desarrollo de sus actividades, estos no hacen el uso adecuado de las mismas, generando una exposición mayor.
- Durante el proceso de observación y aplicación, no se presentaron inconvenientes con los colaboradores del área, debido a que en su gran mayoría fueron colaborativos y participativos en la visita realizada. Sin olvidar que una de las limitaciones principales fue el tiempo con el que se disponía.

- Con el presente proyecto se logró justificar la necesidad de intervenir en la problemática que se presenta en la empresa de fabricación de empaque flexibles de la ciudad de Bogotá, el cual está relacionado con la sintomatología de trastornos musculoesqueléticos en la población trabajadora del área de conversión. Llegando a la elaboración de un Programa de Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos para Trabajadores de la empresa.

6. Recomendaciones.

Es pertinente realizar evaluaciones a los puestos de trabajo de todas las áreas de la empresa y no solo al personal de conversión, porque a pesar de tener un alto ausentismo por afecciones musculoesqueléticas dentro de toda la población de la empresa, no se deben olvidar los demás colaboradores, ya que por más mínimo que sea el impacto, a largo plazo si no hay una adecuada y temprana prevención, intervención y mejoras en sus escenarios de trabajo, no se podrá brindar condiciones óptimas que le permitan al trabajador gozar de una buena salud mental, física y emocional, lo que le permite desempeñarse bien a nivel social.

Se recomienda para el área de lavado, que fue la más crítica debido a la inadecuada postura en columna que tiene el trabajador durante toda la ejecución de la jornada, de manera gradual realizar cambio de los carritos portalesas por unos más altos o implementar una plataforma que eleve el nivel del carrito, pues son muy bajos y generan dolencias durante y después de la ejecución de las tareas.

Realizar retroalimentación del informe de evaluación ergonómica RULA a trabajadores para concientizarlos sobre la importancia de la identificación de peligros, no solo en sus puestos de trabajo sino en la higiene postural durante la ejecución de labores.

Desde el área de SST se deben implementar más campañas, capacitaciones, talleres, guías de estilo de vida saludable, etc. para lograr llegar a los trabajadores de manera más efectiva y empezar a gestionar un autocuidado por parte de sus colaboradores.

7. Referencias

- Suarez Moya, A. M., & Díaz Ruiz, J. A. (junio de 2012). *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*. Obtenido de <https://revistacmf.fr.org/index.php/rcmfr/article/view/49>
- Benincore Mahecha, L. A., & Avendaño Torres, J. (Plan de intervención DME de 06 de 2022). *Propuesta de un plan de intervención para los desórdenes ...* Recuperado el 13 de November de 2022, de Repositorio Digital ECCI: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2910>
- Castro Castro, G. C. (5 de noviembre de 2015). *Revistas Unilibre*. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/2866/2281>
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2020). *CCS*. Obtenido de https://ccs.org.co/riesgo-biomecanico-por-posturas-forzadas/?doing_wp_cron=1636894789.2832629680633544921875
- Consultor Salud. (20 de October de 2015). *Guías de Atención en Seguridad y Salud en el Trabajo – Actualizadas*. Recuperado el 17 de November de 2022, de CONSULTORSALUD: <https://consultorsalud.com/guias-de-atencion-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-actualizadas/>
- Empresa objeto de estudio. (2021). *Ausentismo general 2021*. Bogotá.
- Empresa objeto de estudio. (2022). *Ausentismo general 2022*. Bogotá.
- Ergonautas. (s.f.). *Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment*. Recuperado el 19 de November de 2022, de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Escobar, R., Urrego, J., & Gallego, J. (noviembre de 2019). *Factores de riesgo que puedan generar accidentes de trabajo y patologías de desórdenes musculoesqueléticos a los trabajadores de la planta de procesamiento de alimento concentrado para animales de la empresa inversiones Tribilín S.A.S*. Recuperado el 13 de 11 de 2022, de Factores de riesgo que puedan generar accidentes de trabajo y patologías de desórdenes musculoesqueléticos a los trabajadores de la planta de procesamiento de alimento concentrado para animales de la empresa inversiones Tribilín S.A.S.: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11884>
- Europa EU. (s.f.). *Europa EU*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Fasecolda. (Diciembre de 2013). *Fasecolda*. Obtenido de <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>.
- Forés, J., Morató Dalmau, M., Millán Villanueva, N., & Vilarrasa Sauquet, R. (2011). *Clinic Barcelona*. Obtenido de <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/sindrome-del-tunel-carpiano>
- Gutiérrez Strauss, A. M., Rodríguez Gutierrez, M. N., Ramirez, L., Mireya Mora, E., Sánchez, K. C., & Trujillo, L. (abril de 2014). *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522014000100008
- ICONTEC. (18 de noviembre de 2009). *kupdf*. Obtenido de https://kupdf.net/download/ntc-5723-evaluacion-de-posturas-de-trabajos-estaticos_5cf6ea01e2b6f52d25e14009_pdf
- Massarik. (29 de marzo de 2018). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=1QxDkB6v3xw&t=3s>

- Mayo Clinic. (2021). *Mayo Clinic*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/rotator-cuff-injury/symptoms-causes/syc-20350225>
- Ministerio de Salud. (s.f.). *Instituto de salud publica*. Obtenido de <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>
- ministerio del trabajo. (12 de 2013). *II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de www.fasecolda.com: <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
- Mintrabajo. (22 de mayo de 1979). *ilo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>
- Mintrabajo. (20 de diciembre de 1991). *ICBF*. Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_mintrabajo_rt639891.htm
- MINTRABAJO. (5 de AGOSTO de 2014). , ~ ~ . " I. Recuperado el 19 de November de 2022, de MinTrabajo: https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500
- Mintrabajo. (s.f.). *Medicos generales Colombianos*. Obtenido de https://medicosgeneralescolombianos.com/images/Guias_Medicina_Laboral/guia_DME_MS.pdf
- Mintrabajo. (s.f.). *Médicos generales Colombianos*. Obtenido de https://medicosgeneralescolombianos.com/images/Guias_Medicina_Laboral/GPC_Hombro.pdf
- Mintrabajo. (s.f.). *Médicos genreales Colombianos*. Obtenido de https://medicosgeneralescolombianos.com/images/Guias_Medicina_Laboral/guia_dolor_lumbar.pdf
- MUÑOZ ENRIQUEZ, K. G., ROSERO FLOREZ, E. A., & TORRES ORTEGA, D. L. (2018). *repository ces*. Obtenido de <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/4189/PROGRAMA%20DE%20PREVENCI%C3%93N%20DE%20LOS%20DESCENDENTES%20M%C3%9ASCULO%20ESQUEL%C3%89TICOS%20DEL%20MIEMBRO%20SUPERIOR%20Y%20COLUMNA%20VERT.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- ONU. (25 de abril de 2018). *UNEP*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/la-historia-de-la-bolsa-de-plastico-desde-su-nacimiento-hasta-su>
- Ordoñez, C., Gomez, E., & Calvo, A. (25 de marzo de 2016). *Desordenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo*. Recuperado el 13 de 11 de 2022, de www.revistasunilibre.edu.co: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4889/4180
- Osorio Rivera, M. N., Ospina Rodríguez, C. X., Satizabal Medina, M. M., & Calvo Soto, A. P. (2017). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890218>
- Pino Castillo, S., & Ponce Bravo, G. (s.f.). *Revista Fasecolda*. Obtenido de <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/download/555/526>
- PREVOR. (15 de febrero de 2022). *PREVOR*. Obtenido de <https://www.prevor.com/es/el-riesgo-quimico-en-la-industria-de-los-detergentes/>
- Prieto, B. (4 de febrero de 2020). *Medicoplus*. Obtenido de <https://medicoplus.com/traumatologia/enfermedades-osteomusculares>

PROING - SA OFICIAL. (2019). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=p7gRGliBYpw>

QuestionPro. (diciembre de 2018). *QuestionPro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/>

Ramírez Ortiz, N. A. (s.f.). *Repository Unilibre*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/18749/2-PAPER%20NELSON%20ALFONSO%20RAMIREZ%20ORTIZ.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Rodriguez Romero, D. C., & Dimate Garcia, A. E. (s.f.). *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2390/239040814002/movil/>

Rodriguez, D. (10 de agosto de 2017). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/riesgo-biomecanico/>

Santos, D. (14 de septiembre de 2022). *HubSpot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/recoleccion-de-datos>

Ullrich, P. (8 de diciembre de 2014). *Spine-health*. Obtenido de <https://www.spine-health.com/espanol/anatomia-de-la-columna-vertebral/anatomia-de-la-columna-vertebral-y-dolor-de-espalda>

Uniminuto. (s.f.). *Uniminuto*. Obtenido de <https://www.uniminuto.edu/ubvd-investigacion-admin-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Miembro_inferior

8. Documentos adjuntos.

Anexos relacionados al trabajo.

- 1. Evaluación método ergonómico RULA**
- 2. Informe método ergonómico RULA.**
- 3. Programa de prevención musculoesquelética.**
- 4. Cronograma e indicadores 2022 PDME.**