



Evaluación del Riesgo biomecánico en las áreas administrativa, comercial y operativa de una empresa dedicada a la prestación de servicios de ingeniería a través del método RULA.

Angie María Rodríguez Fonseca

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Soacha (Cundinamarca)

Programa Administración en seguridad y salud en el trabajo

Agosto de 2022

Evaluación del Riesgo biomecánico en las áreas administrativa, comercial y operativa de una empresa dedicada a la prestación de servicios de ingeniería a través del método RULA.

Angie María Rodríguez Fonseca

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

Asesor(a)

Adriana María Castellanos Muñoz

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Soacha (Cundinamarca)

Programa Administración en seguridad y salud en el trabajo

Agosto de 2022

Dedicatoria

A Dios por ser mi fortaleza y guía, a mis padres, mis hermanos y mi sobrino por ser mi ejemplo, por enseñarme a luchar, por ser siempre una mejor persona, buscar superarme y querer un bienestar integral; a mi hija que es mi motor y la razón principal que me motivo a querer buscar una mejor calidad de vida para las dos.

Agradecimientos

Agradezco a la tutora Adriana Castellanos por ser la guía y apoyo de este proyecto, por su compromiso y acompañamiento, en general a todos los tutores del centro educativo por nuestra formación, a los miembros de la organización en la que se desarrolló el proyecto permitirme desarrollarlo y por toda la colaboración.

Contenido

Lista de tablas.....	7
Lista de figuras	8
Lista de anexos.....	9
Resumen	10
Abstract.....	12
Introducción.....	14
CAPÍTULO I	16
1. Planteamiento del problema.....	16
1.1 Árbol del Problema.....	16
1.1.1 Descripción del problema.....	17
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo General.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 Justificación.....	18
1.4 Sub línea del programa	19
CAPÍTULO II	20
2. Marco de Referencia	20
2.1 Antecedentes	20
2.1.1 Antecedentes Nacionales	20
2.1.2 Antecedentes Internacionales	25
2.2 Marco teórico	29
2.2.1 Ergonomía	29
2.2.2 Riesgo biomecánico.....	31
2.2.3 Métodos de evaluación ergonómica.....	32
2.2.4 Desórdenes musculo esqueléticos (DME)	35
2.3 Marco Legal.....	36
CAPÍTULO III	40
3. Metodología.....	40
3.1 Enfoque.....	40

3.2	Tipo de investigación	40
3.3	Población	41
3.4	Muestra	41
3.5	Técnicas e instrumentos	41
4.	Resultados.....	42
4.1	Revisión documental:	42
4.1.1	Revisión del informe de diagnóstico de condiciones de salud basado en el examen médico ocupacional:	43
4.1.2	Revisión de matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos:	45
4.2	Evaluación ergonómica (método RULA)	46
4.2.1	Toma de fotografías.....	46
4.2.2	Medición de ángulos.....	46
4.2.3	Asignación de puntuaciones.....	47
4.2.4	Representación de resultados.....	47
4.2.5	Interpretación de los resultados.....	49
5.	Recomendaciones	51
5.1	Controles de ingeniería:	51
5.2	Controles administrativos:.....	51
5.3	Trabajador	52
6.	Conclusiones.....	53
7.	Referencias bibliográficas.....	55
Anexos	59

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Marco legal</i>	36
Tabla 2. Puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación	47
Tabla 3. Consolidado de las puntuaciones arrojadas por el aplicativo Ergoniza	48
Tabla 4. Comparación entre uso de computador de escritorio y computador portátil	50

Lista de figuras

Figura 1. Árbol del Problema	16
Figura 2. Revisión y análisis de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos	45
Figura 3. Representación gráfica de los resultados totales del método RULA	48
Figura 4. Representación gráfica del nivel de actuación	49

Lista de anexos

Anexo 1. Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos 2022	59
Anexo 2. Informe de Evaluación Ergonómica - Evaluación de carga postural (Método RULA).....	59

Resumen

Las evaluaciones de tipo ergonómico en los puestos de trabajo son herramientas importantes para identificar factores que pueden influir en la aparición de afectaciones en la salud de los trabajadores asociadas al riesgo biomecánico. El presente trabajo en primer lugar buscó identificar los peligros y valorar de riesgos de origen biomecánico por medio de la observación y una posterior revisión documental, para luego establecer un método de evaluación ergonómica acorde con lo observado en este caso la carga postural, coherente con esto se propuso y se realizó la evaluación de puestos de trabajo mediante el método RULA que específicamente busca el análisis de carga postural en miembros superiores.

Para ello metodológicamente se identificaron peligros, se llevó a cabo un registro fotográfico para evidenciar la ejecución de las tareas para realizar la mediciones de los ángulos por medio del aplicativo Ruler y de esta manera poder alimentar el software Ergoniza para obtener la puntuación para cada puesto de trabajo; la muestra fue no probabilística intencional puesto que los diez trabajadores fueron seleccionados debido a que eran los únicos empleados que se encontraban trabajando en modalidad presencial esto con el fin de poder realizar la evaluación de una forma coherente con su puesto de trabajo, al final de la evaluación se entrega un informe a la organización en el cual se presenta los hallazgos a partir de la aplicación del método ergonómico, con las respectivas conclusiones del estudio y recomendaciones globales por parte del autor.

En este sentido, se encontró principalmente que según el método RULA en nueve (9) de los trabajadores se requiere el nivel 2 de actuación y en uno (1) de ellos se requiere el nivel 3 esto quiere decir que se necesita urgente una intervención ergonómica para los trabajadores de la empresa, puesto que según la interpretación el nivel de actuación en todos los casos se indica que pueden que se requirieran o sean necesarios cambios o que se hace necesaria la ejecución de una investigación que permita más profundidad o se requieran modificaciones rápidas en relación al esquema de la tarea y/o en el diseño del puesto de trabajo. De acuerdo a

lo anterior se concluye que para la disminución de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores en las organizaciones es pertinente y necesario hacer análisis de puesto de trabajo utilizando métodos de evaluación ergonómica específicamente a los factores de riesgo biomecánico que puntualmente están afectando la salud de los trabajadores expuestos con el fin de tener un mejor panorama al momento de implementar medidas de promoción y prevención para los trabajadores.

Palabras clave: ergonomía, desordenes musculoesqueléticos, riesgo biomecánico, sobrecarga postural, postura prolongada, método RULA, riesgos laborales, prevención.

Abstract

Ergonomic-type evaluations in the workplace are important tools to identify factors that can influence the appearance of effects on the health of workers associated with biomechanical risk. The present work firstly sought to identify the dangers and assess the risks of biomechanical origin through observation and a subsequent documentary review, to then establish an ergonomic evaluation method in accordance with what was observed in this case, the postural load, consistent with this. The evaluation of jobs was proposed and carried out using the RULA method that specifically seeks the analysis of postural load in upper limbs.

For this methodologically, hazards were identified, a photographic record was made to evidence the execution of the tasks to measure the angles through the Ruler application and thus be able to feed the Ergoniza software to obtain the score for each workstation. Worked; the sample was intentional non-probabilistic since the ten workers were selected because they were the only employees who were working in person, this in order to be able to carry out the evaluation in a manner consistent with their job, at the end of the study. Evaluation, a report is delivered to the organization in which the findings are presented from the application of the ergonomic method, with the respective conclusions of the study and global recommendations by the author.

In this sense, it was mainly found that according to the RULA method in nine (9) of the workers level 2 of action is required and in one (1) of them level 3 is required, this means that an ergonomic intervention is urgently needed. for the workers of the company, since according to the interpretation the level of action in all cases indicates that changes may be required or necessary or that it is necessary to carry out an investigation that allows more depth or rapid modifications are required in relation to the scheme of the task and/or in the design of the job. According to the above, it is concluded that for the reduction of musculoskeletal disorders in upper limbs in organizations, it is pertinent and necessary to carry out job analysis using ergonomic evaluation methods specifically to the biomechanical risk factors that are punctually

affecting the health of the workers. Exposed workers in order to have a better outlook when implementing promotion and prevention measures for workers.

Keywords: ergonomics, musculoskeletal disorders, biomechanical risk, postural overload, prolonged posture, RULA method, occupational hazards, and prevention.

Introducción

El desarrollo de labores administrativas en las empresas por ejemplo la visualización e interacción con datos frente a una pantalla de cómputo en posición sedente por un tiempo prolongado durante la jornada laboral combinado con diversos factores organizativos y personales conlleva a que se adopte una postura prolongada; en muchos de los casos los trabajadores no son conscientes de la importancia de tomar descansos, de la realización de pausas activas, en general el autocuidado, adicional a esto es común identificar que los trabajadores adoptan diferentes prácticas en sus puestos de trabajo contribuyendo así con los factores de riesgo presentes que a la larga pueden conllevar a que se presenten problemas de salud.

En el “informe ejecutivo de la segunda encuesta de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos” se plantea que cuando se llevó a cabo por primera vez la encuesta se realizó en el año 2007 se identificó que los agentes que se reportaron con más frecuencia eran factores de riesgo afines con las condiciones ergonómicas en los centros de trabajo, y en el año 2012 cuando se realizó por segunda vez dicha encuesta también siguieron identificándose como prioritarios la presencia de riesgos biomecánicos junto con los psicosociales. (Ministerio del trabajo, 2013. P. 30).

Los desórdenes musculoesqueléticos tienen el potencial de afectar negativamente las extremidades tanto las superiores e inferiores, y se ha confirmado que estos están ligados rigurosamente con el trabajo. (Ordoñez et al. 2016. P 31); en varias de las revisiones documentales realizadas se identifica que los DME son de los problemas más comunes en la población trabajadora siendo una de las principales causas de ausentismo laboral y altos costes para las empresas.

En el presente trabajo se realiza una evaluación ergonómica teniendo en cuenta la observación la revisión documental, la revisión de la matriz GTC 45 elaborada en la empresa y por medio de la aplicación del método RULA, buscando así determinar si la excesiva carga

postural presente en los trabajadores de una empresa en la ciudad de Bogotá tiene el potencial de acarrear problemas de salud de origen osteomuscular, y con esto determinar el nivel de actuación que se debe ejecutar como herramienta de prevención de riesgos laborales.

CAPÍTULO I

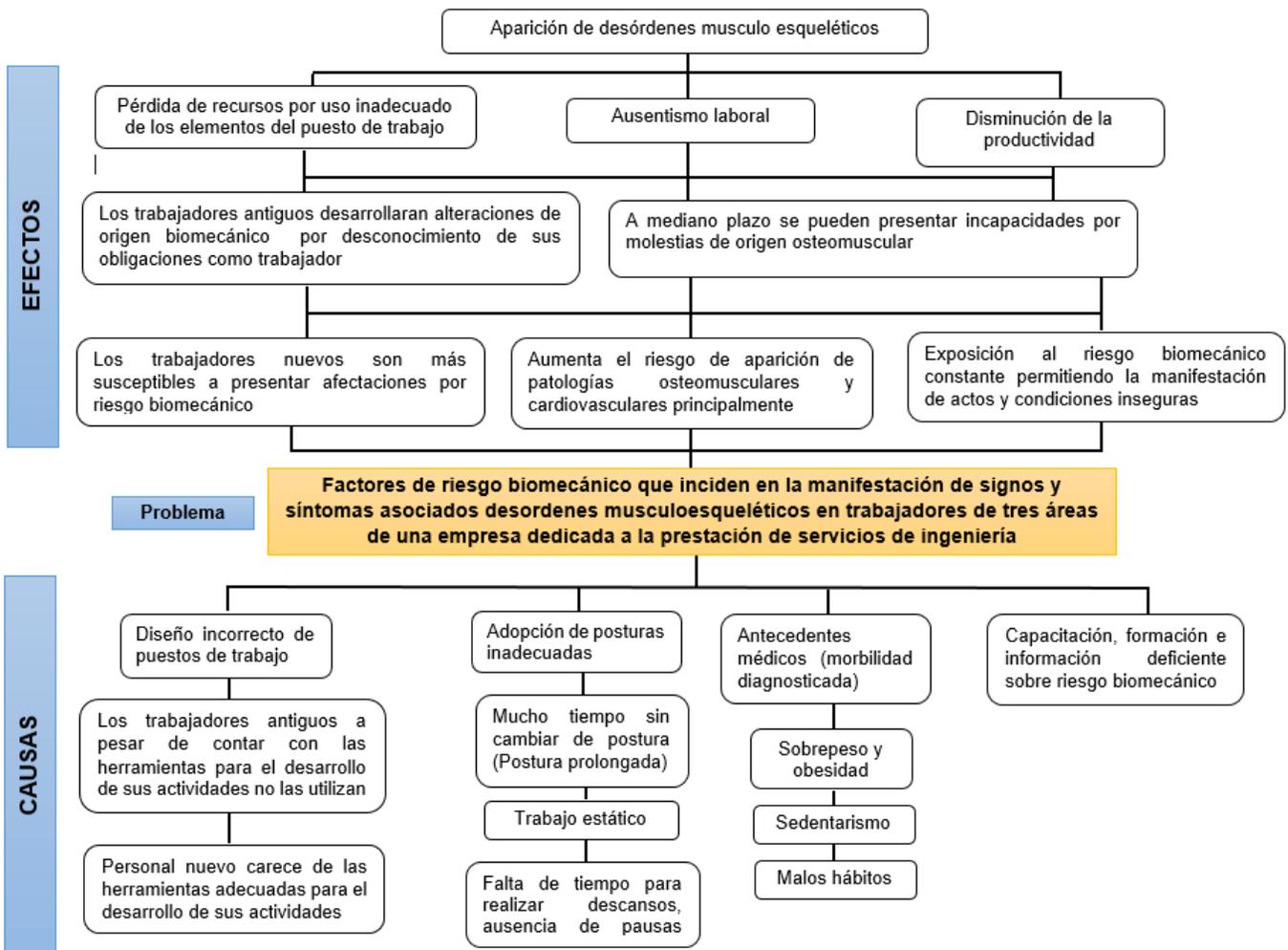
1. Planteamiento del problema

1.1 Árbol del Problema

A continuación, se presenta gráficamente el problema de investigación de este trabajo con el fin de identificar la naturaleza y el contexto de la problemática, realizando un desglose de las causas y efectos permitiendo así mejorar su análisis

Figura 1.

Árbol del Problema



Fuente: Se presenta el árbol de problema de la investigación en el cual se describe el tema principal de la misma y se plantean las principales causas y efectos del problema en mención. Elaboración propia. Elaboración propia

1.1.1 Descripción del problema

Es una realidad encontrar que en los lugares de trabajo existan diferentes factores de riesgo a los que los trabajadores están expuestos y que pueden traer efectos adversos para su salud cuando estos no se intervienen correctamente o en el tiempo adecuado; en lo relacionado con los desórdenes musculoesqueléticos (DME) el Ministerio de Protección social (2006) indica que existen estudios mundiales en los que muestran que los DME ocupan los primeros lugares en relación con patologías relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral, también se indica que dichos desórdenes son un inconveniente de salud pública, además, la “Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo” indica que los DME son de los padecimientos con origen de tipo laboral más comunes que impactan a millones de trabajadores y que generan un coste alto para las empresas, de ahí parte la importancia de abordar estos factores puesto que se verán beneficiados tanto los trabajadores como las organizaciones.

Son diversos los factores que influyen en que la población trabajadora presente signos y síntomas que se encuentran asociados a los desórdenes musculoesqueléticos, es común que en labores de tipo administrativas por ejemplo estén presentes malos hábitos por parte de los trabajadores, capacitación nula o deficiente, casos en que se observa que los trabajadores carecen de tiempo para realizar descansos y pausas activas, permaneciendo mucho tiempo sin cambiar de postura conllevando así a que se adopten posturas inadecuadas prolongadamente en la jornada laboral; en algunos casos los trabajadores no son conscientes de la importancia de usar correctamente los elementos dispuestos por la empresa para adaptar sus puestos de trabajo de una forma ergonómicamente correcta y en otros no se suministran dichos elementos propiciando así una mayor susceptibilidad de presentar molestias osteomusculares, añadido a esto existen factores individuales como por ejemplo antecedentes médicos, sobrepeso y obesidad, sedentarismo, hábitos alimenticios inadecuados que aumentan el riesgo de aparición de patologías osteomusculares.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Identificar los factores de riesgo biomecánico a los que se encuentran expuestos los trabajadores de las áreas administrativa, comercial y operativa de una empresa dedicada a la prestación de servicios de ingeniería a través de la aplicación del método de evaluación ergonómica RULA, para proponer acciones encaminadas a disminuir la manifestación de signos y síntomas asociados con desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el puesto de trabajo de las áreas administrativa, comercial y operativa a través del método RULA
- Establecer el Nivel de Actuación según los resultados de la evaluación ergonómica.
- Formular recomendaciones para la empresa tendientes a la disminución de desórdenes musculoesqueléticos.

1.3 Justificación

En el desarrollo de actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo es de vital importancia reconocer e identificar los peligros, valorar los riesgos para así poder plantear acciones de mejora, medidas preventivas y si lo requiere correctivas, esto con el fin de contribuir a mejorar el bienestar integral desde los aspectos, físico, mental y social, de tal manera que se conserve la salud y seguridad de los trabajadores, por ello, es pertinente evaluar en este caso los peligros biomecánicos, de tal manera que se disminuya la probabilidad de aparición de enfermedades laborales relacionadas a desórdenes musculo esqueléticos.

Según Rueda y Zambrano (2018) indican que el origen de las lesiones musculoesqueléticas tiene que ver con la “sobrecarga de las estructuras corporales: articulaciones, tendones y vainas tendinosas, ligamentos, músculos, entre otras, que son estudiadas desde biomecánica y que se relacionan con las posturas de trabajo” (p. 14)

Así mismo, los autores afirman que una de las principales causas de ausentismo en la mayoría de los países se da por afectaciones en el sistema musculoesquelético, en donde expresan que “en los trabajos los problemas no se presentan de forma aislada, pues son multicausales, producto de la sumatoria de condiciones biomecánicas, organizacionales, cognitivas, ambientales externas que el ergónomo aborda integralmente.” (p. 14)

Es de gran importancia llevar a cabo una investigación de este tipo porque al poder analizar e identificar la relación entre los efectos en la salud (DME) a causa de los factores de riesgo biomecánico presentes como se dijo anteriormente, así permitirá ser una herramienta para la prevención logrando impactos positivos al poder tener bases conceptuales y fundamentales acerca de este tema crucial dentro de la empresa, permitiendo ser punto de partida para la creación, diseño, implementación o lo que surja en su momento en la prevención de riesgos laborales.

El análisis se llevó a cabo en una muestra de diez trabajadores de una empresa dedicada a prestar servicios de ingeniería de la ciudad de Bogotá y se realizó con el fin de evaluar los factores de riesgo biomecánico a los que se encuentran expuestos los trabajadores de tres áreas de la empresa por medio del método RULA y a partir de estos resultados se interpretó y se dio a conocer las medidas de acción que se puedan implementar para mitigar, controlar o eliminar los factores de riesgo biomecánico identificados

En este sentido, la realización de este proyecto contribuye al cumplimiento de la normatividad vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en Colombia que busca disminuir las afectaciones en la salud de los trabajadores derivados de sus actividades laborales.

1.4 Sub línea del programa

Promoción, prevención, cultura, educación, innovación y emprendimiento en seguridad y salud en el trabajo.

CAPÍTULO II

2. Marco de Referencia

2.1 Antecedentes

Con el objetivo de tener un panorama acerca de cómo se han desarrollado los temas a tratar en el presente trabajo de cómo es la aplicación del método RULA en trabajos de oficina o de tipo administrativo, se realizó una revisión y búsqueda en diferentes bases de datos revisando trabajos, estudios, tesis, revisiones de origen tanto nacional como internacional observando principalmente los objetivos, la metodología, los principales resultados y principales conclusiones logrando así tener un contexto de la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo.

2.1.1 Antecedentes Nacionales

En primer lugar, se abordó el trabajo de evaluación ergonómica de Alfonso, Oviedo y Vásquez (2017) titulado “Estudio de factores de riesgo ergonómico al personal de consultores unidos S.A que realiza actividades en las oficinas de Bogotá”, el objetivo de este trabajo fue “evaluar los peligros ergonómicos de los procesos de la empresa Consultores Unidos S.A. que se lleven a cabo en la sede Bogotá, con el fin de proponer alternativas de mejora y autocuidado para los trabajadores de la compañía.” Para llevar a cabo este trabajo se inició por un análisis de información en el que se tuvieron en cuenta las condiciones de salud de los trabajadores con énfasis en la parte osteomuscular, identificando que en ese momento en la empresa había dos trabajadoras con enfermedades laborales (síndrome de túnel del carpo bilateral, Tendinitis, epicondilitis).

Por otra parte, se realizó un análisis de los puestos de trabajo y posturas adoptadas, teniendo en cuenta las características de los equipos y accesorios, posteriormente se determinó el riesgo según la guía GTC 45 arrojando como resultado que Las posturas inadecuadas junto con los movimientos repetitivos se encuentran la ponderación más, así como el nivel más crítico de riesgos dentro de la empresa.

Para efectuar la evaluación ergonómica se ejecutaron los métodos REBA, RULA, el método o Check List OCRA. Para el estudio se manejó una población total de 44 personas, el tamaño de la muestra fue de 39 trabajadores. Como principales resultados de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica fueron: REBA: Se necesita actuación para 24 personas, Puede necesitarse de actuación: 14 personas, se necesita una actuación de inmediatos: 1 persona. RULA: es posible que se requiriera modificación en la tarea; es útil ahondar en el estudio: 32 personas, Se necesita que en la tarea haya un rediseño: 5 personas, Se necesita que en la tarea se realicen cambios de forma urgente: 2 personas.

Adicionalmente, el método Check List OCRA arrojó que para 11 personas es recomendable realizar una mejora del puesto, vigilancia médica y llevar a cabo entrenamiento (nivel inaceptable - Leve), para 18 personas se sugiere realizar adecuaciones para mejorar el puesto de trabajo, vigilancia médica y realizar entrenamiento (nivel inaceptable - medio), para 11 personas se sugiere realizar un otro análisis o realizar mejoramiento del puesto (nivel Incierto).

Con la aplicación del método JSI se obtuvo que para 17 personas los resultados están a criterio del evaluador por ende se recomendó realiza un cotejo con los datos obtenidos del método Check List OCRA, en 9 de los trabajadores se denota que es posible que la actividad sea perjudicial, 7 trabajadores pueden presentar DME y 6 trabajadores están llevando a cabo una tarea posiblemente apta o segura para finalizar se realizó una comparación de los resultados de los métodos.

Principalmente en las conclusiones se indica que según la revisión realizada, la aplicación de los métodos, la evaluación subjetiva se evidencian diferentes hallazgos como son: deficiencias en los equipos de oficina lo que contribuye a la adopción de posturas inadecuadas, en general se observa que los empleados no tienen una adecuada higiene postural, adoptan posiciones que no son adecuadas, respecto a las evaluaciones los resultados permitieron evidenciar y sustentar que la población trabajadora presenta problemas

ergonómicos (carga postural, movimientos repetitivos) en los cuales se hace necesaria una pronta y oportuna intervención. Por último, se presentaron unas recomendaciones y una relación costo beneficio.

Otro de los trabajos consultados es la revisión realizada por Dimate, Rodriguez y Rocha (2017) titulado “Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura” teniendo como objetivo “identificar la información disponible en bases de datos sobre el método RULA y la apreciación de desórdenes musculo esqueléticos (DME) en trabajadores de diferentes sectores económicos por medio del cuestionario nórdico.” Para la ejecución de este trabajo se revisaron estudios recientes en materia de riesgos ergonómicos y la percepción de DME iniciando con una investigación sistemática de la literatura en diversas bases de datos buscando así reunir evidencia científica relacionada con la valoración del riesgo ergonómico (biomecánico) y DME, buscando relación con el método RULA y sintomatología percibida por la población trabajadora, del mismo modo se tuvo en cuenta las recomendaciones de PRISMA.

Como principales resultados se indica que en trabajadores administrativos según el método RULA se obtuvo un puntaje de Nivel de actuación 4 señalando que se hacía necesario un estudio más profundo y realizar adaptaciones en el puesto de trabajo según corresponda en cada caso; acerca de la sintomatología se obtuvieron prevalencias en áreas de espalda tanto alta así mismo como baja, se identificó que las féminas son las más afectada con mayor presencia en partes como los son: rodillas, muñecas, mano, hombros, tronco y cuello.

Por último, se llegó a la conclusión que hay un nivel alto o muy alto en el riesgo según RULA y existencia de desórdenes musculo esqueléticos en trabajadores de los variados sectores económicos; así existiendo una asociación entre los resultados del método RULA y los reportes de dolor en zonas corporales de la agrupación tipo B como lo son: antebrazos, cuello, brazos, tronco. Según los hallazgos se plantea asociación entre IMC, antigüedad en el trabajo antigüedad en el trabajo, edad, horas de la jornada laboral trabajo por destajo, número de

pacientes atendidos, RULA (nivel III y IV) y Desórdenes musculo esqueléticos en espalda baja, cuello, antebrazos troncos, brazos y zonas de la agrupación tipo B.

Por otra parte, se revisó el proyecto de Cañón, Marín y Bermúdez (2015), titulado “Diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para desórdenes musculo esqueléticos de miembro superior y columna en la empresa compañía de Jesús (BOGOTÁ D.C.)” se planteó como objetivo:

“Diseñar un programa de vigilancia epidemiológica de los factores de riesgo por posturas inadecuadas en los puestos de trabajo, y sus efectos sobre la salud de los trabajadores expuestos, para prevenir y disminuir la presentación de alteraciones y 7 lesiones musculo esqueléticas de miembros superiores y columna en los colaboradores del área administrativa de la empresa COMPAÑÍA DE JESUS.”

Para lograr esto se usó un estudio descriptivo, la población de estudio fue de 255 trabajadores y la muestra fue de un total de 30 trabajadores del área administrativa por ser la más susceptible según los criterios y variables del estudio; la metodología utilizada se basó en el reconocimiento en general de las condiciones de salud, la aplicación de un sondeo como herramientas epidemiológicas para obtener información acerca de morbilidad no diagnosticada y los factores de riesgo que son desencadenantes de las afecciones por trauma acumulativo identificados y presentes en la empresa según los registros sobre incapacidad laboral, *accidentes laborales*, *enfermedades de origen laboral* y el ausentismo por enfermedad intramuscular en el periodo 2014-2015, el programa fue diseñado bajo el ciclo PHVA.

Como resultados según la encuesta se obtuvo que se identificó que la población refiere síntomas osteomusculares aunque no se logra establecer si tiene relación o causalidad con las actividades laborales, de esta sintomatología reportada la mayor parte hace referencia a los miembros superiores (segmento de manos), y se resalta que las mujeres son las que más presentan sintomatología, por último se elaboró el respectivo programa de vigilancia epidemiológica diseñado según los hallazgos arrojados por los diferentes métodos empleados.

En las conclusiones principalmente se evidencia que se pudo fijar pasos metodológicos para la creación del PVE siendo una estrategia en la indagación de enfermedades en miembros superiores utilizando esto para mantener indicadores actualizados; se espera que disminuya la morbilidad sentida relacionada con DME por medio del planteamiento de las medidas de prevención que se establecieron en el programa puesto que en el mismo se permite abordar casos sospechosos en la fase de promoción de salud orientada a los no casos.

Del mismo modo se revisó el trabajo de grado de Pulido y Duran (2021) denominado "Diseño del Sistema de vigilancia epidemiológica de desórdenes musculoesqueléticos del personal de BUS de una ONG, año 2021." El cual plantea como objetivo "Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica de los desórdenes musculo esqueléticos para los colaboradores de la ONG para el año 2021." Se realizó un estudio descriptivo en una población de 80 trabajadores seleccionado como muestra un total de 8 trabajadores pertenecientes al área de soporte organizacional.

Para llevar a cabo lo planteado se inició con la aplicación de una encuesta referente a los antecedentes de salud, presencia de dolor según segmentos corporales, datos sociodemográficos, hábitos de vida y actividades extralaborales; también se llevó a cabo la observación directa a las instalaciones tomando fotografías para evidencia y posterior análisis de puestos de trabajo, condiciones ambientales, revisiones documentales, con base en los resultados obtenidos se prosiguió con la propuesta de diseño en la cual se incluye la clasificación de personal según los diagnósticos presencia de síntomas estableciendo medias preventivas y correctivas al igual que indicadores para constatar la eficacia de las intervenciones, en los resultados principalmente se encontró que por medio de la observación para el diagnóstico inicial de las condiciones de salud, puestos de trabajo, revisión documental si identifico que se presentaron movimientos repetitivos, posturas sedentes y fuera de ángulo al relazar la manipulación de los elementos de trabajo.

Según los reportes de área SST de la empresa no se presentan incidencias para enfermedades laborales de orígenes origen musculo esqueléticos para el año 2021, así mismo en la revisión de la estadística de ausentismo se presentaron 7 incapacidades relacionadas con molestias musculo esqueléticas, como resultado del diseño del programa se obtuvo que este se realizó bajo las recomendaciones en las GATISSO, diagnostica, de intervención, seguimiento, indicadores y se llevó a cabo el análisis financiero.

Por último se concluyó que gracias a la encuesta de morbilidad sentida deja en evidencia la importancia de tener hábitos saludables puesto que así se contribuye a la prevención de enfermedades de origen osteomuscular y en este caso aunque no se presentan enfermedades si se evidencia presencias de molestias en una mayor parte en la espalda y zona lumbar posiblemente debido la posición sedente y en general al sedentarismo, así mismo se resalta la importancia de que los encargados de prevenir y hacer adecuado manejo de los casos que presenten síntomas o enfermedades de origen osteomuscular realicen trabajos integrales y que sean profesionales de disciplinas a fines, la implementación del sistema tendrá un impacto positivo para la vida de los trabajadores y así mismo contribuir a la productividad de la empresa.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

En primer lugar, se menciona el trabajo investigativo de Espín, Zambrano y Espín (2018) titulado “Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del Gad parroquial rural Alluriquín” el cual tenía como objetivo la “evaluación de los riesgos ergonómicos a los que se exponen los trabajadores del GAD parroquial rural Alluriquín, con el fin de diseñar un plan de prevención”.

Este trabajo se estableció bajo un enfoque cuantitativo partiendo de una hipótesis que indicaba que los riesgos ergonómicos presentes podrían ocasionar enfermedades ocupacionales; para llevar acabo esto inicialmente se identificaron los factores con mayor transcendencia por medio de una matriz dispuesta por el ministerio de trabajo de Ecuador, se

recolecto información mediante la observación y se aplicó una encuesta, posteriormente se ejecutó una valoración ergonómica en los lugares de trabajo mediante la evaluación RULA, determinando así la exposición a factores ergonómicos identificados como decisivos y de gran impacto en la presentación de los desórdenes musculoesqueléticos.

Para realizar esta investigación se utilizó una muestra direccionada de una población determinada de trabajadores de la empresa Gad parroquial rural Alluriquín de San José de Alluriquín, Ecuador el total de participante fue de 41 trabajadores. Los principales resultados obtenidos fueron: Mediante la Identificación y valoración de los factores de riesgos ergonómicos el cual permitió definir que los principales factores que se encuentran presentes en los lugares de trabajo son: movimientos repetitivos usos de teclado, mouse, utilización de pantallas de visualización de datos, posiciones forzadas, posición sentada, posición de pie, manipulación de pesos y posteriormente estos fueron ubicados en el formato de "identificación y evaluación de riesgos" de acuerdo a la norma NTP 330.

Según la aplicación del método RULA se obtuvo que en ningunos de los casos el riesgo es aceptable, en 27 de los casos se requiere cambio de tarea, en 2 de los casos se necesita rediseño de tarea y en 12 casos se requiere cambio urgente. Otro de los resultados obtenidos fueron los relacionados con la aplicación del Cuestionario Bipolar del Grado de Discomfort en los cuales se evidencia que los segmentos del cuerpo que presentan se ven afectadas en mayor parte son columna cervical, dedos medios, hombros, cuello, espalda zona lumbar. Principalmente en las conclusiones se plantea que la oportuna identificación de riesgo ergonómico en conjunto con las actividades encaminadas a la prevención será un medio para reducir las lesiones y enfermedades laborales.

También se indica que el diseño adecuado de tareas y puestos de trabajo es esencial para reducir el discomfort laboral por ende las enfermedades relacionadas con el trabajo; se hace énfasis en que el trabajador es el actor principal en la seguridad laboral de allí la importancia de una comunicación asertiva y oportuna acerca de factores de riesgo, así como

afectaciones y/o cambios en su estado de salud. Como producto de esta investigación se determinó las estrategias de prevención de los temas que se determinaron con un riesgo alto en relación a: confort del trabajo, contenido de trabajo, factores organizacionales y condiciones del espacio, utilizando modelos y estructura que son sugeridos en el marco de la normatividad ecuatoriana, así mismo como las orientaciones de normas internacionales.

Dando continuidad, se consultó la investigación de Cisneros (2017) denominada “Riesgos ergonómicos en oficinistas del personal administrativo en volkswagen sucursal autobahn periodo junio - agosto del 2017.” La cual se elaboró teniendo como objetivo “determinar el nivel de riesgo ergonómico presente en las oficinas al momento de ejecutar el trabajo”, esto con el fin de llevar a cabo modificaciones en las oficinas de Volkswagen en Quito Ecuador, la población de este estudio fue todas las personas del área administrativa según los parámetros establecidos es decir 38 personas.

Los trastornos musculoesqueléticos se deben por la adopción de malas posturas, condiciones de las instalaciones que no son aptas etc. Para el desarrollo de esta investigación se usó el método RULA buscando observar el grado presente de riesgo de tipo ergonómico en las oficinas de Volkswagen, adicionalmente se llevó a cabo un ensayo de tipo estadístico para así determinar si se presentaba una relación entre el género y el grado de riesgo y la importancia del mismo. En los resultados obtenidos principalmente se procedió a determinar que no existe alguna asociación importante entre el género y el grado de riesgo que en mayor parte del nivel de actuación 2 (68,42%), con esto identificando es posible que se necesite efectuar modificaciones en las zonas de trabajo, pero no hay un riesgo ergonómico alto en el desarrollo de esta actividad.

Principalmente en las conclusiones se indica que los equipos de oficina son de buena calidad pero en particular se observa que las sillas no son ergonómicas en su totalidad, por otra parte se resalta que la gran parte de trabajadores evaluados presentan algún tipo de alteración muscular esqueléticas debido a que las computadoras están ubicadas inferior en relación a la

altura cefálica conllevando a que se tenga que inclinar o flexionar el cuello y también muchas de las personas realizan retroversión de pelvis cuando se encuentran en posición sedente frente al computador y la adopción de esta postura se presenta durante extensos periodos de tiempos durante la jornada de trabajo; de acuerdo a los resultados obtenidos del método RULA en mayor parte de los trabajadores se ubican en un riesgo de nivel dos (2) queriendo decir esto que es moderado el riesgo de presentar alteraciones musculo esqueléticas y por ende se recomienda que se debe hacer un estudio o análisis más exhaustivo.

Del mismo modo, se resalta el trabajo de investigación de Flores (2021) titulado “Medidas correctivas en base a la evaluación del factor de riesgo ergonómico para evitar trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores de oficina de la empresa productora de baterías plomo-ácido”. Teniendo como objetivo principal: “Diseñar medidas correctivas en base a la evaluación del factor de riesgo ergonómico para la reducción de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores que realizan labores de oficina en la empresa productora de baterías plomo-ácido.”

El mismo, se enfocó en diseñar medidas correctivas teniendo como base la evaluación del riesgo ergonómicos buscando reducir las alteraciones musculo esqueléticas presentes en el personal de oficina, iniciando por la elaboración de la matriz GTC 45 determinando así los riesgos relevantes de los puestos de trabajo proponiendo acciones concretas y disminuirlo, con lo cual se da solución a los riesgos ergonómicos encontrados mediante el uso de los métodos ergonómicos ROSA (enfocado a trabajos de oficina) con una valoración de 9 siendo un nivel de riesgo extremo y RULA (análisis de posturas forzadas) con una valoración de 6 lo que conlleva al rediseño de la tarea.

Se establecieron medidas de control en la fuente (silla ergonómica, mouse, reposa muñecas y reposa pies cumpliendo las características detalladas en las Guías Técnicas de prevención elaboradas por INSHT) consiguiendo tener una postura correcta, en el medio las medidas se encuentran inmersas en los equipos que se usan y para el trabajador se diseña un

programa de pausas activas. Luego de la implementación de las medidas anteriormente nombradas se llevó el control en dos puestos de trabajo identificando que los valores disminuyeron de una forma considerable de nivel de riesgo extremo a nivel de riesgo mejorable.

2.2 Marco teórico

En el presente apartado se realiza una recopilación según criterio del autor de la principal fundamentación teórica del objeto de estudio del presente proyecto, apareciendo así los conceptos disciplinares más importantes y sustentándolos con citas de autores que han ahondado en los diferentes temas presentados.

2.2.1 Ergonomía

Naturalmente en el desarrollo de las actividades laborales siempre se vivirá en una constante interacción entre la persona con todos los elementos y características que lo rodean, en los cuales se puede incluir: equipos, herramientas, elementos, puestos, productos, servicios entre otros, comprendiendo y formando así un sistema persona-máquina; cada sistema es distinto porque cada ser y cada elemento de este cuenta con diferentes dimensiones, características (físicas, mentales, intelectuales, tecnológicas etc.), funciones, modalidades y un sinfín de factores, que contribuyen a no encontrar un sistema igual al otro y entendiendo lo planteado anteriormente es lo que Móndeolo et. Al, (2010) indican que es la premisa de la ergonomía y con en base a esto se desarrolla la misma buscando la “mejora de la interacción P-M, de forma que la haga más segura, más cómoda, y más eficaz; esto implica selección, planificación, programación, control y finalidad.” (Móndeolo et. Al, 2010. p. 20). Así mismo encontramos que la ergonomía “es considerada como la ciencia que busca ajustar y/o adecuar la relación existente entre el humano y su entorno.” (Guillen, 2006, parr. 1).

En relación con lo anterior, se entiende que por medio de la ergonomía se logra identificar que existen sistemas y por ende gracias a la ergonomía se plantean actividades que le permita a las personas de cada sistema realizar sus tareas laborales de una manera

coherente, buscando que el resultado final sea óptimo, dando así solución a una oportunidad o necesidad que se haya presentado apuntando y logrando mejorar los sistemas contribuyendo al desarrollo, así lo afirma Rueda y Zambrano (2018) al indicar que se trata de una disciplina que tiene relación con las diversas interacciones entre el humano y los diferentes elementos que hacen parte y están presentes en un sistema, un oficio y/o profesión en la que se aplican fundamentos teóricos, métodos de diseño e información buscando la optimización del bienestar del ser humano y desenvolvimiento de los sistemas en su conjunto. (p. 19) continuando en el desarrollo de esta idea cuando afirman que:

La ergonomía optimiza los sistemas de trabajo buscando el balance de las capacidades humanas y las limitaciones de los trabajadores acorde con las exigencias o demandas de los trabajos, con un enfoque sistémico que los hace más productivos desde su planeación y diseño, anticipando errores en los procesos, mejorando la calidad y los tiempos de producción, y buscando el bienestar y la salud del trabajador. (Rueda y Zambrano, 2018, p. 19)

2.2.1.1 Ergonomía en la Salud laboral, prevención y control de riesgos

La ergonomía en el ámbito laboral tiene su actuación cuando se habla de beneficios, bienestar de los trabajadores, del logro de la productividad, etc. mediante la aplicación de diferentes metodologías según corresponda o se necesite esto dependerá de cada caso, y es en este momento donde se ve reflejada la optimización de los procesos de producción estudiando así al trabajador en relación con la producción, las actividades laborales, herramientas, equipos; buscado con esto evitar la ocurrencia o en otros casos la disminución de los accidentes y enfermedades laborales, la aplicación de la ergonomía en el ámbito laboral con el tiempo permite la obtención de beneficios de origen económicos los cuales se asocian a la productividad y a mermar costos en los que se incurren cuando se presentan errores y así mismo sus consecuencias. (Navas, 2018. P 21).

Siguiendo con esta idea Navas (2018) afirma que la ergonomía en el campo laboral se focaliza en la organización principalmente de: Herramientas útiles de trabajo, entorno y diseño del lugar de desarrollo de las actividades laborales, condiciones del medio ambiente de trabajo, carga tanto física como mental (p. 21), para concluir el tema, se plantea que, con el fin de generar una percepción de confort, comodidad asegurando así el bienestar integral de los trabajadores, al momento de usar los diferentes elementos que hacen parte del sistema como lo pueden ser, por ejemplo, las herramientas, maquinas, equipos, elementos, ropas de trabajo es ahí cuando las intervenciones de carácter ergonómico juegan el papel de contribuir a la consecución de lo expuesto anteriormente.

En la salud laboral por medio de las intervenciones ergonómicas se previenen y corrigen las causas de accidentes de trabajo, pero principalmente enfermedades laborales, haciendo énfasis en la parte osteomuscular, por ejemplo, se trabaja en eliminar sobreesfuerzos generados por la manipulación de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, y además ajustando cada uno de los puestos de trabajo o componentes a las condiciones tanto físicas como mentales de los trabajadores. (Rueda y Zambrano, 2018, p. 25)

2.2.2 Riesgo biomecánico

Este tipo de riesgo se presenta cuando en el desarrollo de las actividades laborales se hace necesario emplear algún tipo de esfuerzo físico, involucrando de cierta manera alguno de los componentes del aparato musculoesquelético, este es un riesgo muy común y se presenta en la mayoría de los sectores económicos, se afirma que son todos los factores que pueden desencadenar la posibilidad de sufrir patologías de la clase osteomuscular, Téllez y Gaviria (2013) afirman que “es un conjunto de atributos, o elementos de una tarea que aumentan la posibilidad de que un individuo o usuario expuesto a ellos, desarrolle una lesión.” (p. 25)

En la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45 (2012) se indica que los factores de riesgo de tipo

biomecánico se clasifican en: Postura que puede ser prologada mantenida, forzada, anti gravitacionales, esfuerzo, movimiento repetitivo, manipulación manual de cargas.

Se define como la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo biomecánico” (Ministerio de Protección Social, 2011 citado Consejo Superior de la Judicatura 2019)

2.2.2.1 Sobrecarga postural

En el ámbito laboral es muy común encontrar que los trabajadores adoptan diferentes posturas para llevar a cabo sus actividades laborales y en ocasiones dichas posturas se encuentran fuera de una posición neutral y con una duración prolongada con esto obteniendo posibles consecuencias o problemas en la salud de los trabajadores, según Rueda y Zambrano (2018) se refiere a: “una duración prolongada en la postura del trabajo casi siempre estático, posiciones por los segmentos corporales amplios de movimiento, comprensión de tendones bursas discos intervertebrales o nervios, ineficiencia mecánica en palancas del cuerpo.” (p. 32)

2.2.2.2 Postura prolongada

Comúnmente se habla de postura prolongada cuando se realiza la adopción de una postura durante o más de 75% de la jornada laboral esto hace referencia a seis (6) horas o más, generando así una reducción así el flujo sanguíneo de los tejidos conllevando a la presentación de fatiga. Según Riaño (2021), “son posiciones de trabajo en las que una o varias regiones anatómicas del cuerpo dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que suelen derivar en lesiones por sobrecarga” (p, 23) así mismo el autor indica que habitualmente en las oficinas la postura que se adopta suele ser sentado en una silla y en su escritorio mientras se visualiza e interactúa con datos del computador.

2.2.3 Métodos de evaluación ergonómica

Existen diversos métodos para evaluar los puestos de trabajo, los cuales tienen como finalidad hallar el grado o nivel de riesgo presente en los mismos que puede influir en la aparición de problemas de salud en los trabajadores a causa de la exposición a factores de

riesgo biomecánico; según diferentes investigaciones que se han centrado en el estudio de la relación existente entre las afecciones de salud que tiene un origen laboral, con la existencia de determinados grados o niveles de los diferentes factores de riesgo es ahí cuando entrar a jugar un papel importante los diferentes métodos de evaluación ergonómica puesto que por medio de estos se permite identificar dichas asociaciones, es importante entender que cada factor de riesgo puede presentarse en diferentes grados en los puestos de trabajo, así que hay varios métodos de evaluación para cada uno de dichos factores en este caso biomecánico por ende se debe saber identificar la necesidad y lo que se quiere evaluar para poder escoger el método que mejor se ajuste. (Ascencio et, al. 2012. P 15). “La evaluación de los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico permite detectar causas de aparición de problemas para la salud de los trabajadores que los ocupan” (Ascencio et, al. 2008. P 1878)

Así mismo los autores afirman que en la bibliografía se encuentran diversos métodos que posibilitan la evaluación de puestos de trabajo desde la visión de la ergonomía los cuales se pueden clasificar dependiendo del criterio y de lo que se pretende evaluar por ende es importante saber qué es lo que se pretende evaluar porque como se afirma cada puesto o lugar de trabajo es diferente contando con características y condiciones particulares los cuales cambian dependiendo el empleado que los emplea, por ende los métodos de evaluación ergonómica son amplios y generales y es cuando se afirma que “por lo tanto necesariamente imprecisos, creados para ser aplicados cuando se cumple una serie de requisitos en su aplicación, en el aspecto que se quiere evaluar y en el puesto de trabajo específico que se quiere valorar.” (Ascencio et, al. 2008. P 1879)

En parte los métodos existentes centran su aplicabilidad para estimar la presencia de los riesgos en la incidencia de DME, Ascencio et, al. (2008) destacan entre los métodos ergonómicos los siguientes por su extensa difusión y su evidente validez: REBA (Rapid Entire Body Assessment), RULA, OWAS (Ovako Working Analysis System), Check List OCRA, ecuación de Niosh, Lest, JSI, Guía del INSHT (p. 1880)

A continuación, se realiza la presentación del método RULA puesto que fue el único que se utilizó para el desarrollo del presente trabajo.

2.2.3.1 Método RULA

Comúnmente uno de los riesgos que más se relaciona con la presencia de trastornos musculoesqueléticos es la carga postural esto ocurre por la adopción de posturas que no son adecuadas y por su duración durante la jornada laboral, con esto se genera por ejemplo fatiga y con el tiempo se puede desencadenar problemas en la salud, para la evaluación de la carga postural existen diversos métodos los cuales tienen se diferencian en el ámbito de aplicación, las zonas del cuerpo que se busca evaluar etc., este método se desarrolló con el fin de evaluar la asociación entre la exposición a factores que originan una elevada carga postural con el desarrollo o aparición de trastornos en los miembros superiores del cuerpo. (Diego-Mas, 2015)

Para utilizar este método es importante seleccionar las posturas que se quieren evaluar porque a criterio son las que más presentan sobre carga postural, pueden ser por su frecuencia o por la desviación presente en relación a la posición neutral, las cuales son adoptadas por los trabajadores en el desarrollo de las actividades laborales, este método no realiza la evaluación de un conjunto o secuencia de posturas por esto la importancia de elegir las posturas que presentes la mayor carga postural. (Diego-Mas, 2015)

Para ejecutar este método “debe ser aplicado tanto del lado derecho como del lado izquierdo del cuerpo, por consiguiente, se divide en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos, muñecas y manos) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello” (Escalante, 2009. P. 5)

En la obtención de resultados de esta evaluación se debe tener claro que la calificación arrojada al final es conforme al riesgo acarrea realizar las diferentes actividades laborales y por ende entre más alto el valor se indica más posibilidades de sufrir o contraer lesiones de origen musculoesquelético encaminando así a la persona que realizó la evaluación a tomar decisiones en pro del bienestar del trabajador evaluado.

Este tipo de método no es exhaustivo puesto que en él no se consideran todos los factores de riesgo que se han identificado como desencadenantes de desórdenes musculoesqueléticos y es por esto que es recomendable que este método sea considerado como una evaluación inicial y que posteriormente se refuerce con otra evaluación que sea específica. (CENEA, 2021. Parr. 20-23)

2.2.4 Desórdenes musculoesqueléticos (DME)

Los desórdenes musculoesqueléticos son afectaciones en la salud principalmente en huesos, músculos, tejidos, articulaciones, tendones, ligamentos, que se pueden producir o agravar por causa del desarrollo de actividades laborales generando dolor y posiblemente una incapacidad permanente; puntualmente los desórdenes musculoesqueléticos de miembros superiores se relacionan entre otras particularidades biomecánicas como por ejemplo posturas prolongadas en posiciones que resultan fatigantes, trabajos con movimientos repetitivos y exposición a herramientas manuales con vibraciones (Angulo et. Al, 2020).

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el ámbito laboral no sólo en Colombia, sino también en los países desarrollados y en aquellos que están en vías de desarrollo. Los DME logran en su gran mayoría afectar la calidad de vida de las personas durante toda su vida, y su costo anual es muy grande. (Ordóñez et, al. 2021). Así mismo se afirma que “Casi todas las enfermedades Musculo-esqueléticas guardan relación con el trabajo, en el sentido de que la actividad física puede agravarlas o provocar síntomas, incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo” (Ríos et al. 2021. 135)

En Colombia se han realizado dos encuestas nacionales de condiciones de salud y trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales, una en el 2007 y otra en el 2013, en la primera se publicó que con mayor reiteración se presentaron riesgos con más de un 50% de presencia estaban relacionados con índices ergonómicos; a percepción de los trabajadores que fueron entrevistados indicaron que los factores de riesgo con mayor presencia en la jornada

laboral fueron los relacionados con movimientos repetitivos, posturas prolongadas posiciones incómodas. En la segunda encuesta se evidencio que el riesgo biomecánico se encuentra presente en las siete primeras fuentes de riesgo laboral en las organizaciones y por otra parte que las lesiones musculo esqueléticas representan el 90% de las enfermedades de origen laboral. (Ordóñez et, al. 2021).

2.2.4.1 Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia:

2.3 Marco Legal

A continuación, se presenta el soporte legal relacionado con el tema central del presente trabajo.

Tabla 1.

Marco legal

Norma	Año	Institución	Art.	Descripción
Ley 9	1979	Presidencia de la Republica	Título III Art. 80. Se indica que en este título se busca velar integralmente por el bienestar de los trabajadores básicamente previniendo que por las condiciones de trabajo se presenten daños en la salud. Brindar protección de acuerdo a los diferentes factores de riesgo y condiciones del medio ambiente de trabajo a los que se encuentren expuestos	Reglamenta las actividades relacionadas con salud pública para asegurar el bienestar de la población. Trata temas como lo son: Defensa del medio ambiente, alimentos abastecimiento de agua, medicamentos, drogas, SST, reparación de construcciones cosméticos y análogos - control y vigilancia epidemiológica. Entre otros.
Ley 378	1997	Congreso de la República	Parte II Art. No. 5 Se indica que cada empleador debe asegurar la participación de los trabajadores en materia de SST. Asesorar en el campo de higiene, seguridad, salud en el trabajo y de ergonomía, así como en tema de equipos usados para la protección tanto personal como colectiva	En búsqueda de la protección de enfermedades y accidentes de los trabajadores se acredita el convenio 161. Permitiendo abordar así la asistencia de salud en el ámbito laboral.

			Informar, formar y educar en tema ergonómico, de higiene y de salud en el ámbito laboral.	
Ley 1355	2009	Congreso de la República	Art. No.5 Referente a la parte laboral en el párrafo del capítulo en mención se establece que las empresas deberán promover para la totalidad de los empleados la realización de pausas activas en el transcurso de la jornada laboral	Se establece como prioridad de salud pública la obesidad y enfermedades no transmisibles que se asocian a la misma adoptando mediante esta ley medidas de prevención, control y atención.
Ley 1562	2012	Congreso de la República	Art. No. 10 Fortalecer la prevención de riesgos laborales en las empresas Art. No. 11 Servicios de promoción y prevención. Actividades básicas programadas y evaluadas, programas campañas prevención, asesoría técnica, capacitación básica, fomento de estilo de trabajo y hábitos de vida saludable	Por medio de esta es modernizado ampliado el sistema de riesgos laborales permitiendo brindar íntegramente a los trabajadores con las diversas formas de contrato laboral así mismo como la afiliación, el esquema de promoción y prevención a los trabajadores que se encuentran afiliados al sistema anteriormente mencionado
Decreto 1295	1994	Ministerio del Trabajo	Art. No. 2 Realizar actividades que promuevan, prevengan y mejoren las situaciones laborales de grupo de trabajadores miembros de la empresa. Protegiendo de los factores de riesgo que en este caso aplicaría los de origen ergonómico.	Busca instaurar diversas acciones para promover y prevenir los diferentes tipos de riesgos que se encuentran presentes en el trabajo, analizando y controlando los agentes de origen laboral, así mismo como fijar y pagar prestaciones de tipo asistencial. En el mismo se tratan temas como prestaciones por temas de incapacidad, cotización y general gestión del sistema.
Decreto 1477	2014	Ministerio del Trabajo	Agentes etiológicos/ factores de riesgo ocupacional - Agentes ergonómicos "Grupo de Enfermedades para determinar el diagnóstico médico" - "Grupo No. 12 – Enfermedades del sistema músculo esquelético y tejido conjuntivo"	Se expide por medio del presente decreto la Tabla de enfermedades laborales, la cual debe actualizarse en el periodo de tres años teniendo en cuenta diferentes estudios técnicos.
Decreto 1072	2015	Ministerio del Trabajo	Artículo 2.2.4.6.15. El cual hace referencias a la identificación de los peligros, la evaluación y la respectiva valoración de los riesgos.	Recopila todas las normas de las diferentes reglamentaciones existentes para poder establecer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

			Uso de metodologías con el fin de dar complemento a la estimación de los riesgos en SST ante peligros de origen en este caso ergonómicos o biomecánicos	
Resolución 2346	2007	Ministerio de la protección social	Art. No. 3. La realización de las evaluaciones médicas ocupacionales hará parte de la prevención, promoción de la salud y control de potenciales alteraciones que presenten los trabajadores.	Por medio de esta se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y la administración de las historias clínicas de tipo ocupacional y el contenido de las mismas
NORMAS TÉCNICAS				
NTC 5655 - 2008	<p>“Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo.” Establece los estándares o principios que son básicos que instruyan la elaboración o diseño de los respectivos y necesarios métodos de trabajo, también determinar las expresiones o definiciones primordiales las cuales son pertinentes y se ajustan. En la misma es realizada una descripción de un ideal del diseño de los sistemas.</p>			
NTC 5649 - 2019	<p>“Mediciones básicas del cuerpo humano para diseño tecnológico.” Se presenta una descripción de medidas antropométricas que pueden ser usadas como una base para llevar a cabo comparaciones en grupos poblacionales y realización de bases de datos de tipo antropométrico</p>			
NTC 5748 - 2019	<p>“Principios ergonómicos relativos a la carga mental” Se define terminología sobre carga mental tales como tensión mental y estrés mental las diferentes consecuencias en los lapsos de tiempo y también se especifica las diversas relaciones en los conceptos mencionados</p>			
GTC 256 - 2018	<p>“Directrices de ergonomía para la optimización de cargas de trabajo músculo esqueléticas” Se ofrece directrices e información con el fin de usar de manera apropiada las diversas normas sobre ergonomía que están relacionadas con cargas laborales musculo esqueléticas, ayudando así a optimizar y reducir las alteraciones.</p>			
NTC 3955 - 2014	<p>“Definiciones y conceptos ergonómicos” Se presentan las nociones que son primordiales para llevar a cabo el uso de terminología en tema de ergonomía, promoviendo el uso de terminología que sea común tanto el campo ergonómico como en el general.</p>			
GTC 290 - 2018	<p>“Ergonomía. Documento de aplicación de normas nacionales sobre manipulación manual y evaluación de posturas de trabajo estáticas” Documento para aplicación que permite una orientación y brinda información a los usuarios específicamente acerca de la selección y el uso de normas apropiadas. Esto se logra por medio de la realización de unas preguntas que son claves, evaluando la pertinencia de las condiciones básicas del trabajo que están relacionadas a normas específicas y de esta manera logran dar una aproximación del peligro potencial o de la presencia de circunstancias de riesgo y envía al usuario a la norma que es adecuada. Por otra parte, se realiza una calificación que puede ser presencia de un riesgo que es relevante o ausencia de riesgo o riesgo aceptable.</p>			
NTC 5831 - 2010	<p>“Establece los requisitos ergonómicos para trabajar con pantallas video terminales.”</p>			

	Se especifica principio de tipo ergonómico los cuales se consideran fundamentales siendo aplicados a los requisitos del que lo va a usar, permitiendo diseñar y dotar de diversos equipos que son usados en los puestos del trabajo para el desarrollo de las actividades propias de oficina en donde se usan pantallas de visualización de datos.
NTC 5723 - 2009	“Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas” Indica sugerencias de tipo ergonómico para los interesados en el diseño o rediseño de los puestos de trabajo.

Tabla 1. Se presenta el soporte legal relacionado con el tema del proyecto Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1 Enfoque

La presente investigación es de enfoque cuantitativo puesto que según Hernandez et al. (2014) cuando se busca probar hipótesis se realiza una recolección de datos basándose en la medición de tipo numérica y un posterior análisis estadístico, buscando de esta manera fijar comportamientos y demostrar teorías; así mismo, se afirma que este enfoque es “secuencial y probatorio” y conlleva así un conjunto de procesos. De acuerdo con esto se puede establecer que la investigación corresponde a este enfoque cuantitativo debido a que las técnicas e instrumentos del método de evaluación ergonómica son métodos estandarizados, por medio del cual se miden unas variables permitiendo así arrojar unos resultados numéricos que posteriormente son interpretados frente a lo que se está observando en este caso del riesgo biomecánico.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es de carácter transversal descriptivo debido a que según Hernández et al. (2014) “con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92) en ese sentido la investigación es de este tipo debido a que la información de la muestra fue recolectada en un momento determinado en el cual se tomó un registro fotográfico para de esta manera por medio del aplicativo Ruler y así realizar las respectivas mediciones de los ángulos para posteriormente colocar esta información en el software del método de evaluación ergonómica y llevar a cabo la interpretación de estos datos según los parámetros del método RULA, al final de la aplicación del método de evaluación ergonómica se puede realizar una descripción de los factores biomecánicos que están influyendo en la aparición de signos y síntomas relacionados con los

desórdenes musculoesqueléticos adicional se identifica cuál de todos los cargos analizados es el que más está expuesto al riesgo biomecánico.

3.3 Población

La población son todos los sujetos que podrían haberse incluido dentro del análisis del puesto de trabajo a través del método de evaluación ergonómica en este caso la empresa contaba con veintiún trabajadores, la población de estudio se define como el “conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados” (Arias et al., 2016 p. 202).

3.4 Muestra

Para el desarrollo de este trabajo la muestra se considera que es de tipo no probabilístico intencional, puesto se seleccionó personal con características relevantes y pertinentes a la investigación, en este caso los sujetos fueron seleccionados debido a que eran los únicos empleados que se encontraban trabajando en modalidad presencial esto con el fin de poder realizar la evaluación de una forma coherente con su puesto de trabajo; así mismo, se excluyen los trabajadores de modalidad de trabajo en casa pues estos no cumplían con los requerimientos de su puesto de trabajo habitual. Al final se toma la muestra de diez trabajadores pertenecientes a las áreas administrativa, comercial y operativa que se distribuyen así: dos mujeres del área administrativa, dos hombres del área comercial y seis hombres del área operativa los cuales se encuentran entre los 25 y 47 años.

3.5 Técnicas e instrumentos

Para llevar a cabo la presente investigación se aplicó el método de evaluación ergonómica RULA el cual fue desarrollado y estandarizado en el año 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics) el propósito de este método de evaluación ergonómica es evaluar la asociación entre la exposición a factores que originan una elevada carga postural principalmente y que pueden estar asociados con el desarrollo o aparición de trastornos en los miembros superiores del cuerpo. (Diego-Mas, 2015).

En este sentido el método RULA fue el método que se escogió debido a que cumplía con los requerimientos de evaluación ergonómica para los puestos de trabajo disponibles debido a que se quería evaluar la carga física postural. Para aplicar el método se realizó la inspección de puestos de trabajo donde se tomaron registros fotográficos de cada sujeto durante el ejercicio de sus tareas, para proceder a la medición de ángulos se utilizó el software RULER dispuesto por la página de Ergonautas de la universidad de Valencia, a continuación se procedió a determinar la puntuación RULA para esto se utilizó el software Ergoniza dispuesto por la página de Ergonautas el cual al introducir la información hace la ponderación de datos e indica el resultado de la puntuación y muestra el nivel de actuación para así poder diseñar y generar el informe con el análisis de todos los hallazgos, en donde se presentan los valores con las respectivas fotografías, sus puntuaciones, las interpretaciones de los resultados, conclusiones sugerencias y recomendaciones para posteriormente realizar la entrega a la empresa.

4. Resultados

A continuación, se describe el paso a paso realizado para el desarrollo del trabajo con sus respectivos resultados.

4.1 Revisión documental:

El primer paso realizado fue revisar y verificar documentalmente cómo se maneja y se presenta internamente el riesgo biomecánico y la ergonomía en la empresa obtenido los siguientes resultados:

Por medio de la revisión documental se evidencio que la empresa cuenta con diferentes procesos encaminados a la prevención y promoción de la salud de todos los trabajadores en la parte puntual de ergonomía, se encuentra que en la matriz de riesgos se identifica y se valora el riesgo biomecánico y adicional se establecen diferentes medidas de intervención, por otra parte en la revisión de la política integral HSEQ se logra evidenciar el compromiso de la empresa al indicar que se realiza la respectiva identificación de peligros, su posterior evaluación, la respectiva valoración y el debido control de los riesgos con énfasis en su

eliminación y reducción, en especial y por ser prioritario en la labor de la empresa los de tipo Ergonómico.

Posteriormente, se logra identificar que en la empresa se realizan capacitaciones relacionadas con temas del riesgo biomecánico-Ergonomía (pausas activas, higiene postural, manejo manual de cargas), se evidencio que realizan mediciones de carácter ergonómico que consisten en llevar a cabo un análisis de puestos de trabajo e inspección ergonómica de puesto de trabajo.

Adicionalmente se cuenta con un “programa de vigilancia epidemiológica ergonómico - osteomuscular para el control del Riesgo Ergonómico”, este programa se adelanta puesto que se observa que los factores de riesgo biomecánico son de los más relevantes a los cuales se encuentran en exposición los trabajadores al realizar la debida prestación de sus servicios; dicho programa se encuentra enfocado en la búsqueda de adaptación del trabajo a la persona con el fin de la prevención de accidentes y de las enfermedades de origen laboral, es decir, el programa mencionado pretende que el trabajo realizado sea seguro, inofensivo, con facilidad de realización, usando un menor esfuerzo y así evitando que se cometan menos errores, esperando con que el desempeño de los trabajadores sea: grato, productivo, cómodo motivante, seguro, cuente con una excelente calidad, que implique menos costos, y se refleje una aumento en la competitividad.

4.1.1 Revisión del informe de diagnóstico de condiciones de salud basado en el examen médico ocupacional:

Se realizó una revisión y análisis del informe de diagnóstico el cual es suministrado por la IPS encargada de realizar los exámenes médicos ocupacionales periódicos, y con base en dicho informe se logra extraer la siguiente información para el desarrollo del presente trabajo; inicialmente en el documento se indica que de acuerdo a los hábitos de vida saludable se encuentra un comportamiento negativo pues el 59.09% de los trabajadores consumen bebidas alcohólicas de forma ocasional y/o social y el 86.36% de la población evaluada refiere que no

practica ejercicio o deporte de forma regular, por lo que se considera una población sedentaria en su mayoría, aumentando el riesgo de aparición de patologías osteomusculares y cardiovasculares principalmente.

En relación con morbilidad diagnosticada en lo referente al índice de masa corporal se evidencia que el 40.91% de los trabajadores evaluados presenta un peso superior al esperado para su talla representado por sobrepeso y obesidad en sus diferentes grados, por otra parte, en relación a la distribución de la morbilidad se halló que hay dos personas que presentan cifosis postural, un trabajador presenta escoliosis, no especificada y un trabajador con amputación del pie, nivel no especificado y secuelas de otros traumatismos especificados de miembro inferior; respecto a estos resultados se sugiere que de forma preventiva para el total de la población se realicen actividades relacionadas con capacitación en los temas de manipulación adecuada de cargas, alternancia de posturas, higiene postural y pausas activas teniendo en cuenta los cargos a desempeñar por la población trabajadora, de tal forma que se permita la recuperación de los tejidos durante y después de la jornada laboral.

Para concluir el informe, el centro médico que realizo los exámenes periódicos a su vez recomienda desarrollar las siguientes acciones:

- Efectuar capacitaciones sobre estilos de vida saludable, enfatizando en el no consumo de tabaco, drogas y alcohol e incentivando a la realización de ejercicio.

- Llevar a cabo un adecuado uso de los elementos de trabajo, con el fin de evitar movimientos por encima de los 90 grados en hombro y torsiones en columna para realizar los alcances y realizar ajustes necesarios en el puesto de trabajo.

- Promover una adecuada postura y disminución de la exigencia física derivada de la postura sedente prolongada, usando el soporte en columna que brinda la silla.

- Fomentar la realización de pausas activas con énfasis en miembros superiores de acuerdo a lo estipulado en el programa de riesgo biomecánico de la empresa.

- Promover la recuperación de los tejidos y cambios de posición con el fin de disminuir el impacto de la posición sedente prolongada en la jornada laboral.

- Realizar ejercicios de estiramientos de miembros superiores e inferiores.

4.1.2 Revisión de matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos:

Al revisar la matriz de riesgo (**ANEXO 1**) se evidencio que se tiene identificado y valorado el riesgo biomecánico para los Procesos: gerencial, comercial, administrativo, HSEQ, operativos y de diseños, así mismo en las actividades de labores administrativas: (Realización de importaciones, compras nacionales, APU's, ofertas económicas, diseños, revisión de correos, revisión de documentos) que son el objeto de estudio de este trabajo este Tipo de actividad es Rutinaria e interna. A continuación, se representa parte de la matriz para entender mejor la información

Figura 2.

Revisión y análisis de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

BIOMECÁNICO	Postura prolongada y mantenida por: Carga estática por postura prolongada sedente. Posturas inadecuadas en puestos de trabajo	Cansancio muscular, dolores de espalda, cefaleas, lumbalgias, fatiga. Síndrome del túnel del carpo	17	0	0	17	8	FUENTE: Puestos de trabajo y elementos adecuados ergonómicamente (sillas, teclados, reposapiés, escritorio, <u>padmouse</u>) MEDIO: Programa de vigilancia <u>oste</u> -muscular TRABAJADOR: Programa de pausas activas. Capacitación en conceptos generales de ergonomía		
2	2	4	RIESGO MODERADO		Suministrar accesorios ergonómicos en los puestos de trabajo (<u>Pad Mouse</u> y <u>descansapiés</u>) Software de pausas activas	Implementar PVE ergonómico. Estudio de puestos de trabajo Realizar exámenes médicos periódicos., Capacitaciones en ergonomía e higiene postural. Realizar pausas activas	-	2	1	2
RIESGO TOLERABLE		SI	No se han recibido reportes de parte del personal acerca de la presentación de incidentes, patologías reportadas o enfermedades laborales diagnosticadas derivados de este tipo de riesgo							

Figura 2. Se presenta es el contenido de la matriz de riesgos de la empresa en el que se revisa y analiza el riesgo biomecánico para labores administrativas las cuales son el objeto de estudio de este trabajo que es lo que concierne al presente proyecto. Documento interno de la empresa. CÓDIGO: APLIT-05-HSEQ-40

4.2 Evaluación ergonómica (método RULA)

Dando continuación al proceso, se evidencio que la empresa cuenta con el respectivo análisis de puesto de trabajo (APT) en donde se realiza una descripción de la información relevante de cada trabajador, la sección a la que pertenece, el periodo de realización de la labor, los elementos de protección personal que usa, descripción detallada de la tarea, las condiciones ambientales: entorno físico: (Ambiente térmico, sonoro, lumínico, radiaciones y aspecto químico), carga física (postura corporal, esfuerzo en el trabajo, desplazamiento para realizar la tarea y frecuencia de la tarea), Carga mental (duración de la atención, nivel de percepción de los detalles, riesgo de accidente), autonomía, apremio del tiempo, sobre cargo de trabajo se identifican las características del puesto de trabajo (condiciones generales) antecedentes de enfermedad laboral, se realiza el Kenigrama y con base en esto se plantean una series de recomendaciones entre ellas se encuentra la sugerencia de realizar una evaluación ergonómica siendo este el insumo para poder llegar a aplicar el método RULA.

Posteriormente, se llevó a cabo una búsqueda en la web de diferentes trabajos en los que se había aplicado el método RULA, para de esta forma tener una idea de los factores claves al momento de aplicar la evaluación (toma de fotografías, mediciones de ángulos, asignación de puntuaciones, determinación del nivel de riesgo y nivel de actuación)

4.2.1 Toma de fotografías

El siguiente paso que se realizo fue proceder a tomar las fotografías de los trabajadores que se encontraban disponibles realizando actividades en la posición seleccionada para ejecutar el método RULA

4.2.2 Medición de ángulos

A continuación, se procedió a medir los ángulos según las indicaciones del método RULA dispuestas en la página Ergonautas, en el mismo portal para los usuarios registrados se dispone gratuitamente de una herramienta denominada RULER la cual permite realizar la

acción de medir los ángulos y de esta manera ir registrando los resultados de cada participante de la evaluación ergonómica

4.2.3 Asignación de puntuaciones

Para continuar, se realizó la asignación de puntuaciones de cada uno de los grupos según los parámetros e indicaciones dadas en la página Ergonautas. “La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.” posteriormente “La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.”; Para llevar a cabo este proceso se usó el aplicativo denominado Ergoniza igualmente dispuesto en la página Ergonautas, en este al introducir la puntuación de cada uno de los grupos arrojaba el tipo de puntuación RULA e indicaba el nivel de actuación con su respectiva interpretación.

4.2.4 Representación de resultados

Posteriormente se procedió a recopilar todos los resultados de los trabajadores y graficarlos para una mejor interpretación de los resultados, la información detallada de esta sección (3.2.4) se encuentra en el informe entregado a la empresa **(ANEXO 2)**

Tabla 2.

Guía de puntuaciones finales, riesgo y nivel de actuación

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1 a 2	1	Aceptable	No es necesaria actuación.
3 a 4	2	Medio	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 a 6	3	Alto	Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
7	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea. Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 2. Se representan los posibles valores de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador. Se clasifican las puntuaciones en 4 rangos de valores

teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. Fuente Ergonautas

Tabla 3.

Consolidado de las puntuaciones arrojadas por el aplicativo Ergoniza

Área	Cantidad	LADO DERECHO E IZQUIERDO		
		Puntuación	Riesgo	Nivel de actuación
Administrativa	2	3	Medio	Nivel 2 Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo. Es necesaria una investigación más profunda.
Comercial	1	3	Medio	Nivel 2 Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo. Es necesaria una investigación más profunda.
	1	6	Alto	Nivel 3 Se requiere el rediseño de la tarea. Es necesaria la actuación.
Operativo	2	3	Medio	Nivel 2 Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo. Es necesaria una investigación más profunda.
	4	4	Medio	Nivel 2 Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo. Es necesaria una investigación más profunda.

Tabla 3. Se Consolidan las puntuaciones finales arrojadas por el aplicativo Ergoniza; se fijan por área y se determina el riesgo, así mismo como el respectivo nivel de actuación. Fuente. Elaboración propia

Figura 3.

Representación gráfica de los resultados totales del método RULA

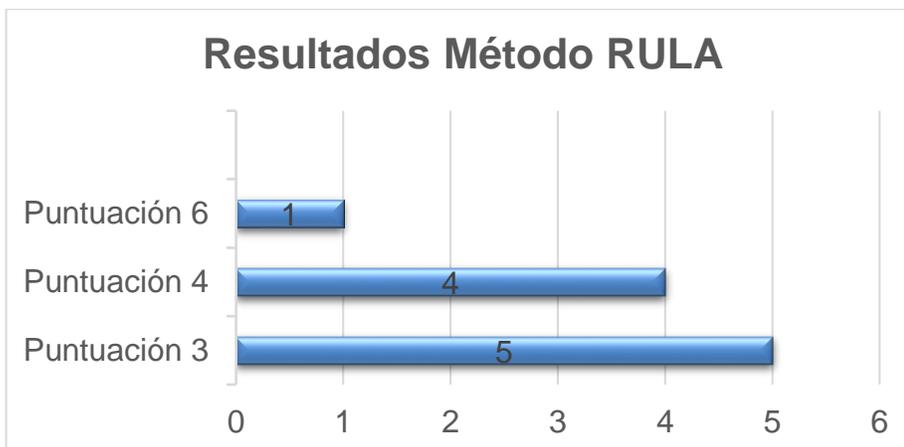


Figura 3. Se representa gráficamente el total de los resultados arrojado por el método RULA. Fuente. Elaboración propia

Con base en los resultados RULA se puede determinar el respectivo nivel de actuación.

Figura 4.

Representación gráfica del nivel de actuación

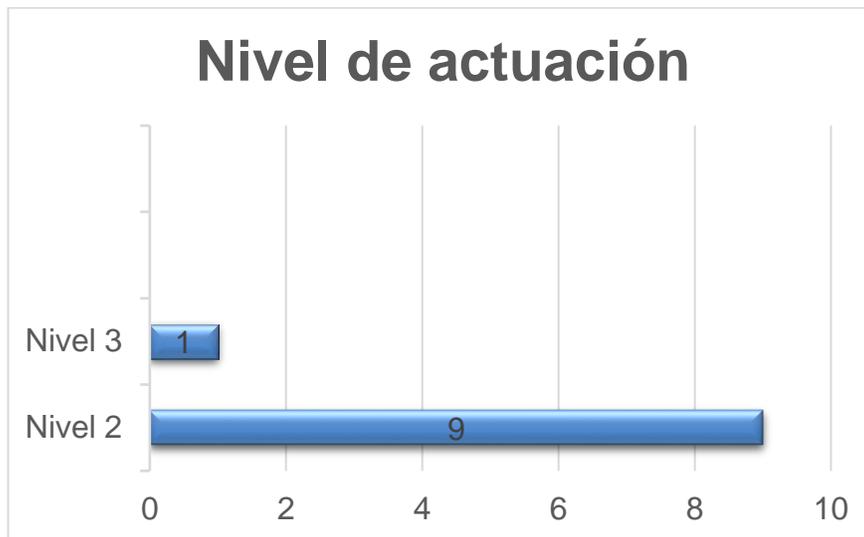


Figura 4. Se representa gráficamente el total del nivel de actuación arrojado por el método RULA. Elaboración propia

4.2.5 Interpretación de los resultados

Con estos resultados se logra interpretar que se necesita urgente una intervención ergonómica para los trabajadores de la empresa, puesto que según la interpretación del nivel de actuación en todos los casos o se indica que pueden que se requirieran o sean necesarios cambios en relación al esquema de la tarea y/o en el diseño del puesto de trabajo y por consiguiente se hace necesaria la ejecución de una investigación que permita más profundidad o se requieran modificaciones rápidas en el esquema de la tarea y/o del diseño del puesto de trabajo; En algunos casos se observa que los trabajadores adoptan una buena postura, pero aun así según los resultados del método es necesaria una intervención.

Por medio de la ejecución de esta evaluación ergonómica se evidencia que existe un problema en la organización debido a diferentes factores de riesgo identificados en la realización del estudio, a continuación, se describen las principales observaciones:

- Los empleados que usan computadores portátiles no hacen uso de la base suministrada por la empresa ni de una extensión de teclado, en algunos de los casos a los empleados que ingresaron en el último año no se le suministro dichos elementos, por otra parte, no se les ha realizado una asignación del puesto de trabajo.

- Varios de los empleados del área operativa han optado por trabajar en la sala de juntas en la cual no se cuenta con puestos de trabajo ergonómicos.

- Los empleados no participan en la realización de pausas activas ni toman descansos en el transcurso de la jornada laboral.

- Existen tendencias muy marcadas en relación con la adopción de malas posturas

- En muchos casos los empleados tienden a cruzar los pies y subirlas en las patas de la silla

- De acuerdo a la revisión documental realizada se evidencia que en la empresa se realizan diferentes mediciones y estudios epidemiológicos, pero estos no son divulgados ni socializados ni se realiza una retroalimentación con los empleados sirviendo de poco pues solo queda en el papel, o solo se estarían realizando por cumplir un requisito.

Comparación entre empleados que usan computadores de escritorio y computadores portátiles.

Tabla 4.

Comparación entre uso de computador de escritorio y computador portátil

Computador de escritorio	Computador portátil
Los pc se encuentran ubicados a una distancia adecuada en el plano de trabajo	Los pc en algunos casos se encuentran o muy lejos o muy cerca del borde de la mesa
Se cuenta con un teclado que se puede ajustar según lo necesite el trabajador	En la mayoría de los casos los empleados usan el teclado del computador lo cual genera que se adopté una postura inadecuada

La pantalla de los pc se encuentra ajustadas según el plano de visión de los trabajadores y según la antropometría de cada caso contribuyendo a que se mantenga la mirada al frente.	En la mayoría de los casos no se hace uso de la base para los portátiles conllevando a que los trabajadores realicen una flexión e inclinación del cuello
Los antebrazos reposan en la mesa de trabajo	Los antebrazos en la mayoría de los casos no están bien apoyados generando una inclinación del tronco hacia un lado del cuerpo

Tabla 4. Se realiza una comparación entre los factores que se identificaron entre los trabajadores que usan computador de escritorio y computador portátil. Fuente. Elaboración propia

Con esta comparación se pretende exponer que los trabajadores con puestos en los que manipulan computadores portátiles presentan más problemas ergonómicos aumentando su nivel de riesgo, por los diferentes factores identificados y en parte por los mismos compartimentos de los trabajadores. Por otra parte, es importante comprender que en esta empresa los trabajadores perduran por bastantes años por ejemplo la persona que más tiempo lleva en la empresa ha estado por 18 años, de allí parte la importancia de establecer de forma inmediata controles e intervención por parte de la empresa para velando por resguardar la seguridad y cuidar salud de los miembros de la empresa.

5. Recomendaciones

- Se sugiere que la empresa de manera urgente aborde los hallazgos encontrados de acuerdo a la jerarquía de controles y que en general se establezcan medidas de intervención con todos los miembros de la organización en los que se incluya:

5.1 Controles de ingeniería:

* Suministro de bases para portátil, teclados, mouses y descansa pies que sean aptos y que se ajusten a cada trabajador para permitir el desarrollo de las labores de forma optima

* Suministro de sillas ergonómicas

5.2 Controles administrativos:

* Diseñar e implementar un sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes musculoesqueléticos en miembros superiores.

* Capacitaciones para la formación e información de los trabajadores en materia de prácticas en higiene postural, alternancia de posturas, ergonomía, buenas prácticas y enfermedades desencadenadas por los factores de riesgo biomecánicos o ergonómicos.

* Campañas de concientización de la importancia del autocuidado de la salud dirigida a todos los trabajadores.

* Campañas en estilos de vida saludable e incentivando a la realización de ejercicio.

* Promoción de la realización de pausas activas, descansos durante la jornada laboral.

* Seguimiento a los casos con más factores de riesgo

* Inspecciones de uso de elementos ergonómicos y formas de trabajo.

* Inspecciones y mantenimiento de los elementos del puesto de trabajo

* Se sugiere la realización de un estudio antropométrico puesto que se identificaron falencias en los diseños de los puestos trabajo

5.3 Trabajador

Los trabajadores se deben comprometer a:

* Realizar pausas activas con énfasis en miembros superiores dos veces en su jornada laboral

* Hacer uso correcto e indispensable de los elementos dispuestos para realizar sus labores

* Procurar el autocuidado de la salud.

6. Conclusiones

1. Se logró evaluar los factores de riesgo biomecánico en los lugares de trabajo de las tres áreas de la empresa en donde se encontró principalmente que el factor biomecánico que más afecta es la carga física postural debido a que los trabajadores permanecen en una postura sedente prolongada adoptada en más de 75% de la jornada laboral, adicional las posturas adoptadas son inadecuadas o fuera de la posición neutral.

2. Se logra evidenciar que existen diferentes falencias en los puestos de trabajo que influyen en la adopción de posturas inadecuadas que pueden estar relacionadas con la manifestación de signos y síntomas asociados a desórdenes músculo esqueléticos que a mediano y largo plazo traerán afectaciones en la salud de los trabajadores de las áreas analizadas, trayendo consecuencias tanto para la empresa como para el trabajador.

3. Al evaluar los puestos de trabajo de las áreas administrativa, comercial y operativa a través de la aplicación del método Rula se puede observar e identificar en la toma de fotografías y la respectiva medición de los ángulos que existen desviaciones en las posturas y que las puntuaciones son elevadas a raíz de estas desviaciones; el valor de la puntuación final es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; para este caso, nueve de los trabajadores se ubican en la puntuación 3 y 4, indicando que se encuentran en un riesgo medio y un trabajador obtuvo puntuación 6 que quiere decir que se encuentra en riesgo alto.

4. Respecto al nivel de actuación arrojado por el método y en concordancia con la conclusión anterior se obtiene nivel 2 y 3 de actuación, lo que quiere decir que se necesita urgente una intervención ergonómica para los trabajadores de la empresa, puesto que según la interpretación el nivel de actuación en todos los casos o se indica que pueden que se requirieran o sean necesarios cambios en relación al esquema de la tarea y/o en el diseño del puesto de trabajo y por consiguiente se hace necesaria la ejecución de una investigación que permita más profundidad o se requieran modificaciones rápidas en el esquema de la tarea y/o del diseño del puesto de trabajo; en algunos casos se observa que los trabajadores adoptan

una buena postura, pero aun así según los resultados del método es necesaria una intervención.

5. Según la interpretación de los resultados de la evaluación ergonómica se plantean diferentes recomendaciones desde una perspectiva de controles jerárquicos (ingeniería, administrativos y para el trabajador) enfocadas en buscar el bienestar tanto de los trabajadores como de la organización puesto que tiene que ser un trabajo conjunto para que se logren los objetivos esperados saliendo beneficiados todos los miembros de la empresa

7. Referencias bibliográficas

- Alfonso Vargas, S. D., Oviedo Sánchez, K. J., & Vásquez Ramírez, L. A. (2017). Estudio de Factores de Riesgo Ergonómico al Personal de Consultores Unidos SA que Realiza Actividades en las Oficinas de Bogotá.
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/7318>
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f). Trastornos musculoesqueléticos. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia México, 63(2), 201-206.
<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Asensio Cuesta, S., Bastante Ceca, M. J., & Diego Más, J. A. (2012). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial paraninfo.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=v5kFfWOUh5oC&oi=fnd&pg=PR15&dq=M%C3%A9todos+de+evaluaci%C3%B3n+ergon%C3%B3mica:%E2%80%AF+&ots=wJTTmJiqGQ&sig=M2bZ4VbeHPuefa0GHdNa4FP6zE8#v=onepage&q=M%C3%A9todos%20de%20evaluaci%C3%B3n%20ergon%C3%B3mica%3A%E2%80%AF&f=false>
- Asensio, S., Diego, J., & Alcaide Marzal, J. (2008). Estudio de la aplicabilidad práctica de los métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo.
http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/1878/CIIP08_1878_1890.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Badillo Remache, N. G. (2017). Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal Administrativo en la Universidad Nacional de Chimborazo Campus la Dolorosa en la ciudad de Riobamba (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2017). <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3944>
- Cañón Lara, P. A., Marín Najar, M., & Bermúdez Nieto, L. I. (2015). Diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para desórdenes musculo esqueléticos de miembro superior y

columna en la empresa compañía de Jesús (Bogotá DC).

[https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3897/Ca%
c3%b1%c3%b3nLaPaolaAstrid2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3897/Ca%c3%b1%c3%b3nLaPaolaAstrid2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CENEA. (2021). Método evaluación ergonómica rula: ¿conoces los riesgos de una incorrecta aplicación? <https://www.cenea.eu/metodo-evaluacion-ergonomica-rula-conoces-los-riesgos-de-una-incorrecta-aplicacion/>

Cisneros Realpe, G. X. (2017). Riesgos ergonómicos en oficinistas del personal administrativo en Volkswagen sucursal Autobahn periodo junio-agosto del 2017 (Bachelor's thesis, PUCE). <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14734>

Chavarro, L. Á. T., & Herrera, G. C. G. (2013). Peligro biomecánico desencadenante de desórdenes músculo esquelético en miembros superiores en los trabajadores de un hospital de Cundinamarca. *Movimiento científico*, 7(1), 23-30.

Dimate, Aanh Eduardo, Rodríguez, Diana Carolina, & Rocha, Anderson Ivan. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(1), 57-74.
<https://doi.org/10.18273/revsal.v49n1-2017006>

Diego-Mas, Jose Antonio. (2015) Evaluación postural mediante el método RULA. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 08-05-2022]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rulaayuda.php>

Escalante, M. (2009). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Madrid: Epísteme.
<http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/Papers/IE209.Escalante.pdf>

Espín, C., Beltrán, M. L. E., & Zambrano, L. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del Gad parroquial rural Alluriquín. *Boletín Redipe*, 7(2), 166-173. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6312418>

Flores Otero, E. M. (2021). Medidas correctivas en base a la evaluación del factor de riesgo ergonómico para evitar trastornos músculos esqueléticos en los trabajadores de oficina de la empresa productora de baterías plomo-ácido (Bachelor's thesis, Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica). <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2290> Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo de españa. (s.f) ¿Qué es la ergonomía?. <https://www.insst.es/-/-que-es-un-ep-2>

Guillén Fonseca, Martha. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. Revista Cubana de Enfermería, 22(4) Recuperado en 08 de mayo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, María del Pilar. (2014). Metodología de la investigación (Sexta ed.). McGraw-Hill.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas. ICONTEC. (2012). Guía Técnica Colombiana. Guía Para La Identificación De Los Peligros Y La Valoración De Los Riesgos En Seguridad Y Salud Ocupacional. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=02D10492EB3B4EA3D42E91BB895F7A53?sequence=2>

Ministerio de la Protección Social, (2006); Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI- DME).

Ministerio De La Protección Social De La República De Colombia. (2007). Informe de enfermedad profesional en Colombia: Una oportunidad para la prevención, 2003 - 2005. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Ministerio de Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos (DME)

Ministerio de la Protección Social. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional. https://comunicandosalud.com/wp-content/uploads/2019/06/guia_exposicion_factores_riesgo_ocupacional.pdf

Mondelo, P. R. Torada, E. G. y Barrau Bombardó, P. (2015). Ergonomía 1: fundamentos. Barcelona, Spain: Universitat Politècnica de Catalunya. <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/61404?page=22>.

Navas Cuenca, E. (Coord.). (2018). Ergonomía (2a. ed.). Editorial ICB. <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/111471?page=1>

Ordóñez-Hernández, C. A., Gómez, E., & Calvo, A. P. (2021). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Revista Colombiana De Salud Ocupacional, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2016.4889>

Pulido Chaparro, A. C., & Durán Acevedo, M. A. (2021). Diseño del Sistema de vigilancia epidemiológica de desórdenes musculoesqueléticos del personal de BUS de una ONG, año 2021. <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2634/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Riaño Médina, N. M. (2021). Diseño de una propuesta de una herramienta ergonómica para la intervención de enfermedades laborales del área productiva de una finca de flores. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/29853>

Ríos Ruiz, R. M., Mata León, I., & Morales Mondragón, J. L. Análisis de riesgo ergonómico de los docentes de la uaem durante la pandemia. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/112539>

Anexos

Anexo 1. Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos 2022

Anexo 2. Informe de Evaluación Ergonómica - Evaluación de carga postural (Método RULA)