

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RIESGOS
BIOMECÁNICOS EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DEL SECTOR
AUTOMOTRIZ**



JENNY ALEJANDRA LATORRE ARISMENDI – ID 100135104

MARIA FERNANDA PEREZ MORA – ID 100135018

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
AGOSTO DE 2023**

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RIESGOS
BIOMECÁNICOS EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DEL SECTOR
AUTOMOTRIZ**



**JENNY ALEJANDRA LATORRE ARISMENDI - ID 100135104
MARIA FERNANDA PEREZ MORA – ID 100135018**

**DOCENTE ASESOR
GINA YURLEY FUENTES ROJAS**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
AGOSTO DE 2023**

Contenido

Capítulo 1. Descripción General del proyecto	3
1.1 Problema de Investigación	3
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Justificación	5
Capítulo 2. Marcos de referencia	6
2.1 Marco Teórico	6
2.2 Marco Conceptual	9
2.3 Antecedentes o Estado del Arte	11
Capítulo 3. Marco Metodológico	13
3.1 Tipo de investigación	13
3.2 Enfoque y alcance de investigación	13
3.3 Población y muestra	13
3.4 Procedimiento	13
3.5 Cronograma	14
3.5 Instrumentos para la recolección de datos	15
3.6 Técnicas para el análisis de la información	16
3.7 Consideraciones éticas	16
Capítulo 4. Resultados y Análisis de resultados	17
4.1 Encuesta e indicadores de morbilidad	17
4.2 Indicadores	24
Tabla 1: Incidencia de ausentismos	24

4.3 Método OWAS	25
Tabla 3: Observación y descripción de actividades a evaluar método OWAS	25
Tabla 4: Tabla de resultados Método OWAS- frecuencia relativa por posturas	26
Tabla 5: Manejo de cargas por posturas evaluadas.....	27
Tabla 6: Análisis del riesgo biomecánico	28
4.4. Discusión de resultados.....	35
5. Conclusiones.....	38
6. Referencias.....	39
7. ANEXOS	42

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Incidencia ausentismos</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 2. Prevalencia enfermedades osteomusculares</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 3. Observación y descripción de actividades método OWAS.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 4. Resultados método OWAS-Frecuencia relativa posturas.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 5. Manejo de cargas por posturas elevadas.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6. Análisis de riesgo biomecánico</i>	<i>29</i>

Índice de Figuras

<i>FIGURA 1</i>	17
<i>FIGURA 2</i>	18
<i>FIGURA 3</i>	19
<i>FIGURA 4</i>	20
<i>FIGURA 5</i>	21
<i>FIGURA 6</i>	21
<i>FIGURA 7</i>	22
<i>FIGURA 8</i>	23
<i>FIGURA 9</i>	24
<i>FIGURA 10</i>	25
<i>FIGURA 11</i>	30
<i>FIGURA 12</i>	31
<i>FIGURA 13</i>	33

Índice de Anexos

<i>ANEXO 1</i>	<i>42</i>
<i>ANEXO 2</i>	<i>42</i>
<i>ANEXO 3</i>	<i>44</i>

I. Introducción

A través de los últimos años, las tareas y actividades laborales han evolucionado de manera paulatina en diferentes sectores económicos, debido a esto las empresas han tomado diferentes alternativas para mantener a flote la carga económica y la calidad en la prestación de los servicios en estas. A partir de esto, las empresas han venido trabajando en la importancia que tiene la calidad de vida de los trabajadores para su bienestar propio, queriendo reducir las incapacidades, ausentismos y accidentes de trabajo, así mismo incrementando la eficiencia y la calidad de sus servicios.

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto se dirige a los trabajadores de una empresa automotriz en Bogotá, debido a que es un sector económico bastante congestionado y con una carga laboral extensa. En consecuencia, a esto, los trabajadores de esta empresa en los últimos meses han manifestado dolores de espalda, cuello y miembros superiores en su mayoría, los cuales pueden generarse en su defecto por riesgos presentes no controlados.

Teniendo como referencia, las guías colombianas de atención Integral basada en la evidencia afirman que la tasa de morbilidad más alta en el sector trabajo es para los TME puntualmente en columna y miembros superiores. Una de las causas más comunes para desarrollar este tipo de trastornos es la presencia de riesgos biomecánicos en la empresa, como lo son las posturas prolongadas, manejo de cargas y movimientos repetitivos.

También es importante mencionar que hoy en día sigue existiendo un desconocimiento notorio en las empresas sobre el tema de seguridad y salud en el trabajo, generando así una alta probabilidad de que los trabajadores presenten patologías o trastornos osteomusculares y estén expuestos a los múltiples riesgos biomecánicos que pueden ocasionar a largo plazo enfermedades laborales.

Por esta razón, la importancia de este proyecto de investigación tiene como objetivo diseñar un programa de vigilancia epidemiológica que permita identificar y controlar los factores de riesgos biomecánicos para mejorar las condiciones laborales y calidad de vida de los trabajadores de una empresa dedicada al sector automotriz. Esto con el deber ser, de generar conciencia y aplicar estrategias, acciones y actividades preventivas que permitan

disminuir los riesgos biomecánicos evitando futuros TME, reduciendo los índices de ausentismo y mejorando la productividad de la empresa.

A continuación, para la ejecución de este proyecto se utilizó la siguiente metodología: se realizó un tipo de investigación no experimental, observacional y de corte transversal con un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo. Se trabajó con el total de la población y se utilizaron instrumentos de recolección tales como: Método OWAS, indicadores de morbilidad y encuestas de morbilidad realizada por los investigadores. El presente proyecto presenta riesgo mínimo según las consideraciones éticas.

Por último, como producto final de este trabajo de investigación se realizará un artículo divulgativo, el cual será enviado a una revista de investigación con el fin de que sea evaluada y avalada para consulta y generación de conocimiento del público científico sobre este tema.

A continuación, en este documento de investigación usted podrá encontrar cuatro capítulos que están organizados y distribuidos de la siguiente manera: En primer capítulo encontrará la descripción general, en el segundo capítulo encontrará los marcos de referencia, en el tercer capítulo se encuentra la metodología y en el cuarto capítulo encontrará los resultados, discusión y las conclusiones.

Capítulo 1. Descripción General del proyecto

1.1 Problema de Investigación

Aproximadamente 160 millones de personas en el mundo padecen cada año de patologías relacionadas con sus funciones laborales de acuerdo con la OIT. Por esta razón, los TME (Trastornos Músculo Esqueléticos) se han catalogado como las patologías con mayor frecuencia en el trabajo, tanto en países industrializados como en países en vía de desarrollo. Cerca de un 30% de la tasa de morbilidad laboral pertenece a este tipo de trastornos, generando sobrecostos en las empresas debido al aumento de las incapacidades y ausentismos laborales (Balderas, 2019, pg 2-4).

Así mismo la empresa no tiene bases sobre la creación de un Sistema general de seguridad y salud en el trabajo, ya que es una empresa pequeña, esto puede conllevar a que los integrantes de esta a largo y/o mediano plazo cursen por TME, por consiguiente, se generan enfermedades laborales y accidentes de trabajo que para la empresa sería un problema económico mayor.

Debido a esta situación y queriendo basarse en la problemática actual de la empresa se debe tener en cuenta la normativa colombiana para su desarrollo, Según el Decreto 1443 de 2014 por el cual se dictan disposiciones para la implementación de un sistema general de seguridad y salud en el trabajo es necesario plantear un Sistema de vigilancia epidemiológica con el fin de evaluar, controlar y verificar los riesgos existentes de las empresas, por esta razón, este trabajo se enfoca en la problemática con mayor peso, brindando el conocimiento básico a los colaboradores y sus jefes para la planeación adecuada y estructurada de un SG- SST.

Por esta razón, se selecciona una empresa del sector automotriz, dedicada a la distribución, venta y reparación de repuestos la cual no tiene ningún tipo de conocimiento sobre un sistema de vigilancia epidemiológica y como implementarlo, por lo cual se identificó que las actividades realizadas por la empresa son mayormente de tipo biomecánico ejecutando manejo de cargas, movimientos repetitivos y posturas prolongadas, que frecuentemente causan el aumento de ausentismos e incapacidades procedentes en su mayor parte por TME, refiriendo dolor en espalda, cuello, hombros y brazos. Así mismo, la empresa se compone por 7 trabajadores, los cuales se encuentran en un rango de edad entre los 38 a 50 años integrados mayormente por hombres.

Por otro lado, cabe mencionar que el sector demográfico donde se encuentra ubicada la empresa tiene una gran cantidad de distractores en el trabajo, aumentando sus riesgos físicos, locativos y biomecánicos, debido que es una zona bastante transitada y avenida principal donde puede generarse ruidos molestos, vibraciones causadas por camiones, daños en las estructuras de las calles, estrés, robos, etc.

En ese sentido, se busca dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación: ¿Que controles se deben implementar en los trabajadores para mitigar la presencia de TME?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un programa de vigilancia epidemiológica que permita identificar y controlar los factores de riesgos biomecánicos para mejorar las condiciones laborales y calidad de vida de los trabajadores de una empresa dedicada al sector automotriz

1.2.2 Objetivos específicos:

1. Identificar las causas más comunes relacionadas con los desórdenes músculo esqueléticos presentes en los trabajadores, por medio de una encuesta de morbilidad sentida.
2. Evaluar los riesgos biomecánicos y/o ergonómicos de los puestos de trabajo para establecer las actividades orientadas al control del riesgo, promoción y prevención de desórdenes músculo esqueléticos, por medio de la aplicación del método OWAS.
3. Establecer indicadores de seguimiento y control de las medidas de intervención establecidas para los riesgos biomecánicos identificados dentro del programa de Vigilancia Epidemiológica.

1.3 Justificación

En la actualidad, las empresas deben tener el conocimiento necesario sobre los programas de seguridad y salud en el trabajo, ya que no solo es un requisito legal si no también, se tiene en cuenta, el buen desarrollo de la practica laboral y el bienestar de los trabajadores, por esta razón, las empresas hoy en día tienen el compromiso con los trabajadores de brindar confort y un ambiente laboral seguro.

De acuerdo con esto, es de vital importancia que las empresas fomenten un programa de vigilancia epidemiológica basados en el decreto 1443 establecido en el 2014, el cual comprende la vigilancia de la salud en el trabajo como una recopilación, planeación, ejecución y evaluación de los riesgos existentes y fallas encontradas en el SST, con el fin de establecer un control sobre estos y evitar enfermedades laborales, ausentismos, incapacidades, TME, etc (Ministerio de trabajo-Decreto 1443 de 2014).

Debido a que los TME son una problemática que afecta en gran parte a la manufactura, los cuales van relacionados principalmente con riesgos biomecánicos y/o ergonómicos, es de vital importancia generar un programa de vigilancia epidemiológica que intervenga en la prevención y promoción de los TME, optimizando la presencialidad y disminuyendo las incapacidades para que no afecten de manera directa en la productividad de la empresa. A partir de ello, se selecciona una compañía del sector automotriz la cual se dedica a la distribución, venta y mantenimiento de repuestos de motos en la localidad de Kennedy-Bogotá, esta empresa la conforman 7 trabajadores de los cuales se dividen en 3 áreas diferentes como los son: bodega, ventas y caja y por último el área de mecánica. Por consiguiente, los trabajadores de esta presentan síntomas osteomusculares como dolor en hombros, cuello y espalda, se identificó que no disponen del equipo apropiado para el desarrollo de su actividad y no tienen conocimientos necesarios para el manejo de cargas, al ser una empresa pequeña no cuentan con un sistema general de seguridad y salud en el trabajo por ende no conocen los riesgos presentes en su empresa ni como los pueden manejar para evitar accidentes de trabajo, incapacidades y demás. Por este motivo, se pretende fomentar en el empleador y empleado, hábitos de promoción y prevención de la salud por medio de un programa de vigilancia epidemiológico que les ayude a desarrollar un espacio seguro y de calidad para los trabajadores.

Capítulo 2. Marcos de referencia

2.1 Marco Teórico

A lo largo de la historia de la seguridad y salud en el trabajo se han identificado diferentes maneras de ver al trabajador como un solo componente humano el cual es capaz de desarrollar diferentes actividades laborales y que tiene la capacidad para resistir altas cargas de trabajo, pero que a su vez es una máquina que con el tiempo y el desarrollo de estas actividades va adquiriendo enfermedades laborales y disminuyendo su productividad.

Por eso, a través de la historia, se han implementado técnicas de reconocimiento y manejo de los riesgos laborales que, si no se intervienen adecuadamente, pueden llegar a desarrollar un desorden músculo esquelético convirtiéndose en un problema de salud pública. Por esta razón se quiere destacar que los desórdenes músculo esqueléticos de acuerdo con Marques (2015) son:

“Enfermedades caracterizadas por una condición anormal de huesos, músculos, tendones, nervios, articulaciones o ligamentos que trae como consecuencia una alteración de la función motora o sensitiva. Estas patologías surgen cuando se sobre exige una determinada estructura y se excede el período de recuperación viscoelástica.” (p .85-102)

De acuerdo con esto se quiere dar a conocer dos modelos teóricos que explican el mecanismo de generación de los trastorno musculoesqueléticos y que conllevan a un problema epidemiológico en el sector trabajo; Para entender todo este contexto Márquez (2015) en su investigación explica el Modelo ecológico de TME de Sauter y Swanson (1996) los cuales explican por medio de sus estudios que los TME dan en su gran mayoría en miembros superiores y se basan en 3 componentes importantes: el primer componente es el biomecánico, ya que indican que es el principal factor por el cual se dan los TME y que se debe a una carga física exagerada conllevando a una tensión biomecánica en las estructuras anatómicas.

El segundo componente es el psicosocial y lo asocia a la organización del trabajo con factores individuales lo cual conlleva a un mal estado psicológico, todo esto afecta directamente a los factores biomecánicos ya mencionados debido al estrés que puede causar en el trabajador. Por último, el tercer componente es el cognitivo, el autor explica que en muchas ocasiones el trabajador no puede explicar las sensaciones corporales por lo cual es difícil identificar la fuente exacta de generación de los TME (Márquez, 2015. p 85-102).

Este estudio se basa sobre la generación de TME por medio de los factores biomecánicos presentes en los trabajadores por esta razón otro de los modelos teóricos importantes para este proyecto es el de la Teoría de interacción multivariada de Kumar (2001), esta teoría es un poco más actual a la anterior y plantea que el sistema musculoesquelético es multifactorial lo que quiere decir que no solo interviene un factor sino varios factores, pero que naturalmente el factor biomecánico es el que está más presente y guarda relación con la demanda del trabajo, por esta razón el autor afirma que si la demanda de trabajo es alta y excede las capacidades físicas y fisiológicas del trabajador hay un alto porcentaje de que se genere fatiga en función fisiológica o una lesión física en sentido estructural. (Márquez, 2015. p 85-102).

Kumar (2001) también menciona en una de sus teorías del sobre esfuerzo, contextualizando que cada actividad que se realiza requiere de fuerza, una postura, tiempo y movimientos repetitivos, todo esto interactúa de diferentes maneras con diferentes cargas generando un colapso del sistema musculoesquelético y precipitando una lesión (Márquez, 2015. p 85-102).

Los desórdenes osteomusculares o trastornos músculo esqueléticos (TME), son un conjunto de trastornos que generan una variedad de problemas en la salud trabajadora. Los han dividido en dos grupos generales: (i) desordenes osteomusculares de espalda o columna y (ii) desordenes osteomusculares de miembros superiores e inferiores. (Berna & Cantillo, 2004). Los desórdenes osteomusculares, son peligros ergonómicos que dependen de las características del puesto de trabajo o las actividades que lleva a cabo el trabajador. Entre los factores de riesgo están: los movimientos repetitivos, sobreesfuerzo físico, posturas inadecuadas y manipulación manual de cargas (Amores & Estuardo, 2018).

De igual forma, el trabajador ejerce una fuerza mayor a la habitual para realizar sus actividades, así como también, las originadas por sobrecargas del sistema musculoesquelético debido a posturas estáticas o restringidas.

El programa de vigilancia epidemiológica es una herramienta para controlar y realizar seguimiento a las repercusiones que genera las condiciones de trabajo sobre la población trabajadora; permitiendo detectar problemas de manera oportuna, identificar grupos sensibles de riesgos y adaptar la tarea a los trabajadores. A través de los programas se busca planificar la acción preventiva, estableciendo prioridades de actuación; así como también, las acciones a realizar. El programa deberá dar respuesta a ¿Qué se va a hacer?, ¿Cómo se va a hacer?,

¿Cuándo?, ¿Quién lo va a hacer? ¿Dónde? Y ¿Con qué se hará? (García Pérez & Aguilar, 2013).

Para implementar un programa de vigilancia epidemiológica se debe conocer de qué trata un modelo de vigilancia epidemiológico. Es por esto que Cantero, R, L (2021. pg. 36) afirma que:

“La Vigilancia Epidemiológica hace referencia a un proceso lógico y práctico de evaluación permanente sobre la situación de salud de un grupo humano, que permite utilizar la información para tomar decisiones de intervención a nivel individual y colectivo, con el fin de disminuir los riesgos de enfermar o morir.”

Un sistema de vigilancia epidemiológica debe tener dos características importantes; la primera es que debe ser continuo y la segunda es que la información recolecta debe servir para tomar decisiones, ya sea para prevenir o tratar la enfermedad. En los sistemas de vigilancia se reúnen las actividades de prevención y tratamiento de enfermedades laborales presentadas en la organización, es fundamental organizar todas las actividades en el CICLO PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar). El objetivo de establecer o desarrollar un programa de vigilancia epidemiológica es de dos objetivos: uno orientado a prevenir o reducir la aparición de nuevas enfermedades laborales, y otro orientado a casos presentados en la organización, para controlar el peligro asociado a la enfermedad y promover una mejor calidad de vida en los trabajadores.

En la actualidad la GATISO (Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia) define los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) como “entidades comunes y potencialmente incapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio número de patologías clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

Usualmente se estudia la frecuencia y severidad de las patologías de miembro superior relacionadas con el trabajo, agrupadas en la categoría de enfermedades musculoesqueléticas, donde concurren entre otras las lumbalgias inespecíficas. Estas patologías músculo esqueléticas, aunque no son causadas exclusivamente por el trabajo si impactan de manera importante la calidad de vida de los trabajadores y contribuyen con la mayor proporción en el conjunto de enfermedades reclamadas como de origen laboral en muchos países”] (Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 2016); teniendo en cuenta lo definido en la GATISO los DME se enmarcan desde una mínima dolencia o molestia leve hasta convertirse en lesiones

irreversibles. Sin embargo, con una identificación temprana puede disminuir la sintomatología o revertir la enfermedad.

2.2 Marco Conceptual

Accidente de trabajo: Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo (GTC 45, 2012 pg1-3).

Diagnóstico de condiciones de salud: Resultado del procedimiento sistemático para determinar “el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora” (GTC 45, 2012 pg1-3)

Ausentismo laboral: Es el conjunto de ausencias de los empleados a su trabajo, justificadas o no. Es uno de los puntos que más preocupan a las empresas y que más tratan de controlar y reducir. Es considerado un factor que reduce seriamente la productividad. Para disminuirlo las empresas han acudido a diversos tipos de sanciones, a estimular a los trabajadores que cumplen regularmente con sus obligaciones o a flexibilizar los horarios, reduciendo de este modo los motivos que los empleados tienen para faltar (GTC 45, 2012 pg1-3).

Enfermedad profesional: Todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos (MinProtecciónSocial, Decreto 2566 de 2009).

Lesiones Musculoesqueléticas: Son lesiones y enfermedades que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, y que incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico (MinProtecciónSocial, 2006 pg 181).

A destacar las lesiones musculo esqueléticas más comunes son:

a) Epicondilitis medial: “se ubica en el epicóndilo medio de los tendones correspondiente a los músculos flexores del puño, de los dedos y pronadores en su sitio de inserción en la cara interna distal del húmero” (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181).

b) Epicondilitis lateral: “corresponde a una lesión tendino-perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD)” (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181)

c) Dolor lumbar: “se define como la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física. Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas (como espondilitis o afecciones infecciosas o vasculares, 19 neurológicas, metabólicas, endocrinas o neoplásicas) y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico” (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181).

d) Síndrome del túnel del carpo: “es la neuropatía por compresión del nervio mediano a través del Túnel Carpiano” (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181)

e) Síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial y se origina por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181).

f) Síndrome cervical por tensión: se origina por tensiones repetidas del musculo elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, cuando el cuello se mantiene doblado hacia adelante o al transportar objetivos pesados (Minprotecciónsocial, 2006).

g) Tendinitis del manguito de rotadores: el manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181).

h) Tendinitis: es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas posibles a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181).

i) Tenosinovitis: en este caso se produce excesivo líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula produciendo tumefacción y dolor. La causa es la aplicación repetida de fuerza con la muñeca en posturas de forzadas (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181).

Consecuencia: Resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente (Minprotecciónsocial, 2006 pg 181).

2.3 Antecedentes o Estado del Arte

Principalmente, los factores de riesgos Biomecánico según el Ministerio de la protección social lo definen como la probabilidad de sufrir un evento adverso indeseado en consecuencia a un accidente de trabajo o una enfermedad laboral que pudo desatarse por la interacción frecuente de los trabajadores con sus herramientas, máquinas y materiales (Ministerio de protección social, 2021).

Como los TME son un gran porcentaje de morbilidad en la población obrera, la Organización Mundial de la Salud OMS (Organización Mundial de la Salud)) para generar conciencia, dice que estos trastornos abarcan más de 150 desordenes en el sistema musculoesquelético que perjudican el aparato locomotor y, progresivamente, con el tiempo de exposición y las condiciones de trabajo, pueden causar daños en dicho sistema, causando limitaciones e incapacidad para trabajar (OMS, 2021).

De igual forma, los TME, comúnmente son desencadenados por riesgos ergonómicos los cuales están compuestos por posturas prolongadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas, verbigracia, en una empresa donde los trabajadores estén bajo la manipulación de cargas con una postura mantenida, refieren un alto porcentaje de molestias en la zona lumbar, hombros y rodillas (Saavedra,M,P 2019 pg. 71-80).

Por su parte, para el óptimo desarrollo de un programa de vigilancia epidemiológica se deben tener claros los puntos a evaluar. Para ello, el autor en este caso aplica un análisis por medio de una encuesta de morbilidad sentida, estadísticas de ausentismo y método REBA, donde se identifican las actividades de mayor impacto como: mantenimiento de automóviles, emisión de repuestos y facturación (Chamorro, E, O, 2021. pg. 20).

En un informe sobre un diseño de vigilancia epidemiológica, se afirma que para aplicar un programa epidemiológico es importante destacar el ciclo PHVA para la adecuada

intervención a una empresa con posibles falencias y también seleccionar los programas de promoción y prevención (Cantero,R,G, 2021, pg.30.109.121).

Ahora bien, en Colombia existen guías técnicas basadas en estudios realizados por el Ministerio de Protección Social llamadas GATISST. A partir de ello, se infiere la implementación de un programa de vigilancia epidemiológico que tiene gran relevancia y es efectivo para evaluar los TME y prevenirlos (Morales, 2023. pg. 18) (Ministerio de la protección social, 2006).

Es de anotar que los métodos más utilizados en diferentes estudios para la identificación y evaluación de los riesgos biomecánicos y/o ergonómicos son: (i) el Sistema de Análisis (OWAS) el cual permite la evaluación global de las posturas, y (ii) el método REBA donde el cuerpo se divide en dos grupos específicos identificando el nivel de riesgo del trabajador (Cuautle, U, G, 2021).

En la aparición de los TME se debe resaltar que se derivan de riesgos ergonómicos y/o biomecánicos; no obstante, estos se acompañan de características como la edad, el sexo y algunos factores psicosociales involucrados en su aparición (Castro, A, S, E, M 2018. Pág. 187).

Cabe señalar que Vega, M.Z (Pág. 5-11, 2022) manifiesta que estas características se conocen como sociodemográficas las cuales tienen gran impacto, precisando que las mujeres en comparación con los hombres son mayormente vulnerables a padecer un TME y estos son directamente proporcional a la edad.

Si bien es cierto, los TME más comunes son causados por herramientas dañadas, posicionamiento inadecuado de máquinas y falta de dotaciones, produciendo tendinitis, hernias, bursitis, etc, estos se pueden evitar en gran magnitud aplicando la ergonomía, que es la ciencia dirigida a la sincronización del ser humano y el entorno en el que éste se desenvuelve para desarrollar una tarea de forma segura (Alcalde.M. 2020. Pg18;66).

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo no experimental, observacional y de corte transversal. Según Hernández, Fernández y Baptista, (2010, p. 149) afirma que las investigaciones no experimentales, radican en aquellos estudios que se llevan a cabo sin la necesidad de utilizar deliberadamente variables y por los cuales sólo se observan los fenómenos en su entorno natural y así poder analizarlos. Por su parte, Arias, (2012, p. 69) dice que la observación es un método que consiste en visualizar sucesos, fenómenos o circunstancias que se generen en un determinado ambiente, en función de unos objetivos ya establecidos dentro de la investigación.

3.2 Enfoque y alcance de investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo y alcance descriptivo teniendo en cuenta que se realiza una recolección de la información por medio de un método cuantitativo y realiza un análisis descriptivo a partir de la información recolectada. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014:4), el enfoque cuantitativo es el que se lleva a cabo a través de un desarrollo deductivo en el que, por medio de la medición numérica y el análisis estadístico, se prueban hipótesis anteriormente plasmadas.

3.3 Población y muestra

Esta empresa se compone de 7 personas aproximadamente, no se tienen criterios de inclusión y de exclusión, teniendo en cuenta que se trabajará con la totalidad de la población.

3.4 Procedimiento

Fase I: Planteamiento del problema, se realiza una revisión bibliográfica en las bases de datos EBSCO, SCIELO Y PUBMED, con el fin de realizar la formulación del problema, los antecedentes y la justificación de la investigación.

Fase II: Análisis bibliográfico, donde se realizan el planteamiento de los objetivos de investigación y se inicia la elaboración del marco teórico basado en la evidencia sobre los TME y programas de vigilancia epidemiológica.

Fase III: Diseño metodológico, se define el método de valoración cuantitativo, el tipo de estudio, la población, los instrumentos de recolección y análisis de la información y por último se deja planteado el presupuesto requerido para esta investigación.

Fase IV: Comité de ética, se realiza la entrega del anteproyecto a Comité de ética con el fin de dar paso a la aprobación y desarrollo de esta investigación.

Fase V: Recolección de la información y análisis de los resultados, se busca dar respuesta a la pregunta de investigación y así identificas los riesgos biomecánicos en la empresa para el desarrollo del programa epidemiológico.

Fase VI: Elaboración de la discusión, conclusiones y entrega final del proyecto de grado.

3.5 Cronograma

DESCRIPCION GENERAL		TRABAJO DE GRADO I																																			
		MES 1 (marzo)				MES 2 (abril)				MES 3 (mayo)				MES 4 (junio)				MES 1 (julio)				MES 2 (agosto)				MES 3 (septiembre)				MES 4 (octubre)							
SEMANAS		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
FASES	ACTIVIDAD																																				
I	Formulación de tema de investigación																																				
I	Planteamiento del problema, antecedentes y justificación																																				
II	Elaboración objetivos																																				
II	Elaboración del marco teórico																																				
III	Definición de presupuesto																																				
III	definición diseño metodológico, consideraciones éticas y posibles resultados																																				
IV	Socialización de Avances (trabajo de grado I)																																				
IV	envío de trabajo de																																				

enfermedades laborales, accidentes de trabajo, TME, jornada laboral, etc. Con el fin de identificar los posibles factores de riesgos presentes en los trabajadores del sector automotriz.

3.6 Técnicas para el análisis de la información

Se hará un análisis de tendencia de resultados en los cuales se toma en consideración la frecuencia de los riesgos biomecánicos y TME presentes en los trabajadores y por consiguiente se planteará los posibles métodos de intervención por medio de los resultados, teniendo como producto final un programa de vigilancia epidemiológica.

3.7 Consideraciones éticas

En esta investigación referenciamos la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, por la cual se aclara que el desarrollo de esta investigación presenta un tipo de riesgo mínimo, toda vez que, a través de la aplicación de encuesta y/o cuestionario y del método OWAS (Ovako Working Analysis System) se podrá evaluar afectaciones físicas que pueden estar presentando los trabajadores y que pueden llegar a afectar en una escala mínima su percepción en relación con los problemas ergonómicos, físicos y estructurales, tal como se explica en el artículo 11.

Por otra parte, se tendrá en cuenta los siguientes artículos en consideración a los principios éticos de esta investigación:

De acuerdo con el Artículo 4, la investigación en salud debe comprender diferentes acciones que encaminen los conocimientos biológicos como el desarrollo de una enfermedad y los psicológicos que hacen parte de la salud mental en diferentes ámbitos, dando cabida a la prevención, control, evaluación y creación de nuevos métodos para la práctica en salud. (Ministerio de salud, resolución 8430 de 1993)

De seguir así, en el artículo 5, se tendrá en cuenta la protección de los derechos humanos y el respeto a la dignidad y bienestar del sujeto de estudio. Así mismo en el artículo 6 se hará referencia a los criterios éticos de la investigación en seres humanos tales como: principios científicos y éticos, aclaración del nivel de riesgo, el estudio deberá ser realizado por personal capacitado y se llevará a cabo el uso del consentimiento informado con la autorización de la empresa para realizar el estudio. (Ministerio de salud, resolución 8430 de 1993)

Por último, se realizará un consentimiento informado siguiendo los lineamientos establecidos en la resolución 8430 mencionados en los artículos 15 y 16 (Ver Anexo 1).

Capítulo 4. Resultados y Análisis de resultados

4.1 Encuesta e indicadores de morbilidad

Objetivo.1 Identificar las causas más comunes relacionadas con los desórdenes músculo esqueléticos presentes en los trabajadores, por medio de una encuesta de morbilidad sentida.

Con el fin de identificar posibles afectaciones y riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores se diseña una encuesta (Ver anexo 2). A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Figura 1: Porcentaje distribución por edad y estado civil de los trabajadores

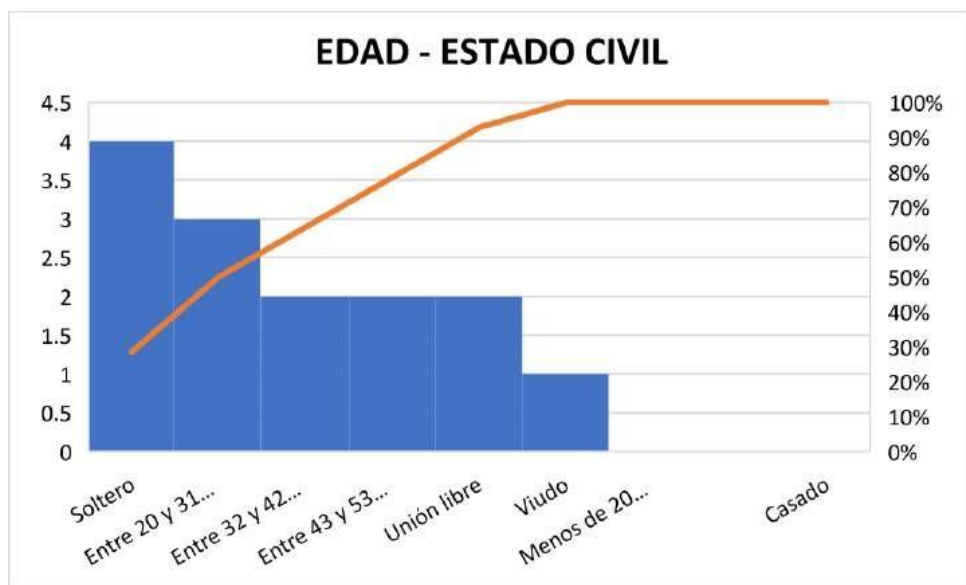


FIGURA 1

Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en la figura 1, un 90% de la población trabajadora se encuentra soltera, y un 70% refiere tener entre 20 y 31 años, lo que evidencia una mayoría de población joven. En el 50% se encuentran trabajadores con edad entre los 32 y 53 años, una cifra también significativa. En este caso es importante destacar que la edad, el género y todo este tipo de características socio-demográficas son relevantes para el desarrollo de un riesgo biomecánico, ya que influyen en el mecanismo de acción de estos según los estudios evaluados en el proyecto.

Figura 2: Porcentaje de trabajadores con hijos y tipo de vivienda

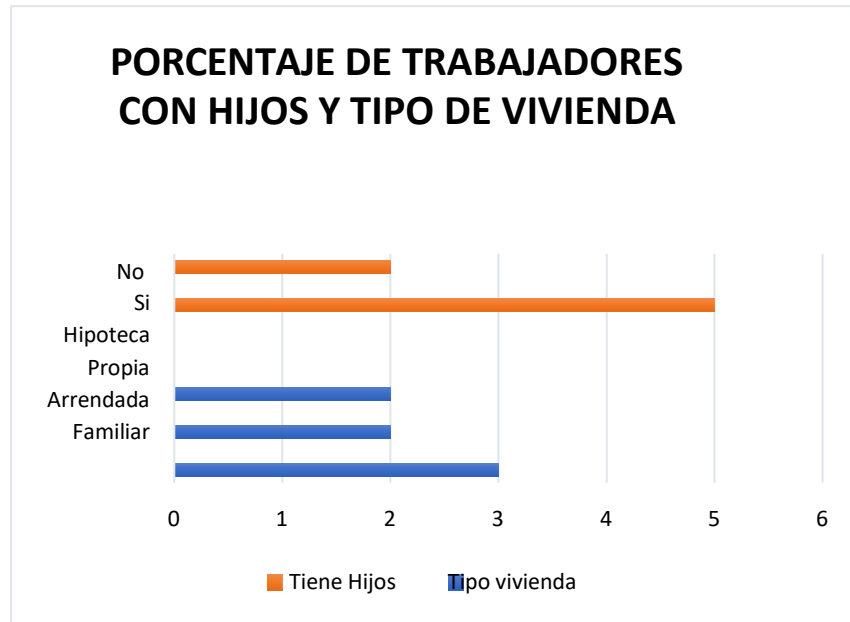


FIGURA 2

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 2, una mayoría de los trabajadores manifestaron tener hijos, lo que corresponde a un 71%, mientras que un 29% manifestó no tener aún. Además, se puede observar que en cuanto al tipo de vivienda son variables los resultados, se muestra que la mayoría manifiesta vivir en una vivienda familiar, que corresponde al 43%, mientras que los demás trabajadores afirmaron vivir en vivienda arrendada y propia con porcentajes de 28% y 29% respectivamente. A partir de lo anterior, es importante identificar este tipo de datos, ya que los riesgos biomecánicos y los TME van de la mano con la parte psicosocial del trabajador, teniendo en cuenta, que si se presenta un factor externo al trabajo que le genere estrés puede llevar a un aumento de estos.

Figura 3: Medio de transporte utilizado y horas de trabajo al día

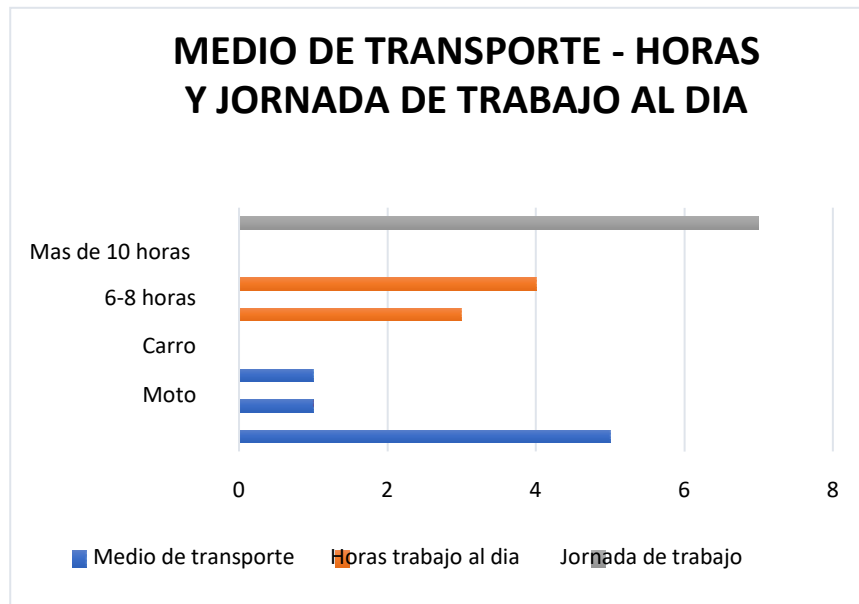


FIGURA 3

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al medio de transporte utilizado el 72% de los trabajadores manifestaron que se desplazan a su trabajo en moto, el 14% lo hace en carro y el 14% restante lo hace en bicicleta, en cuanto a las horas laboradas como se observa en la gráfica la mayoría afirmó que trabajan entre 8-10 horas al día lo que corresponde al 57%, 3 trabajadores mencionaron trabajar de 6-8 horas diarias, que corresponde al 43%. Y por último el 100% de los trabajadores afirmó que su jornada laboral es en horario continuo, es decir durante la mañana y la tarde e incluso a medio día están en su lugar de trabajo. Por otra parte, los mecánicos mencionan que cuando llegan gran cantidad de clientes, deben trabajar un poco mas de la hora pactada, sin embargo la mayoría de estos lo hacen por la entrada económica que se les genera.

Figura 4 *Tiempo de descanso de los trabajadores para almorzar y espacios de pausas activas*

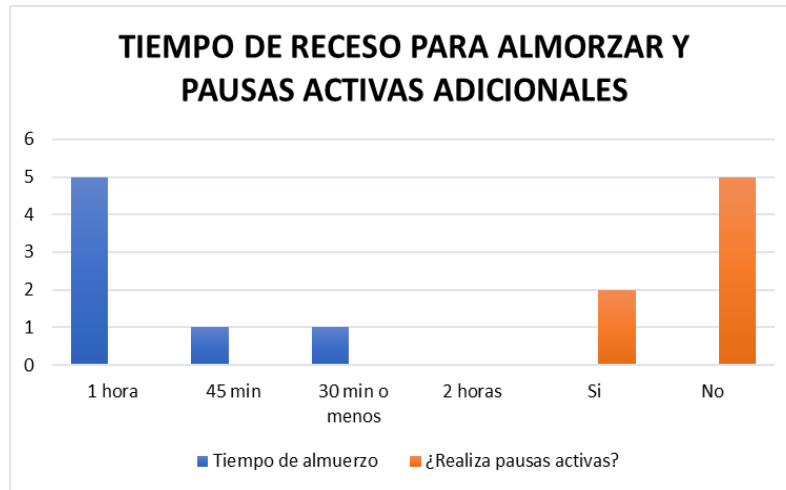


FIGURA 4

Fuente: Elaboración propia

Con relación a la figura anterior, 5 trabajadores, es decir, el 72% manifestaron que tienen solo 1 hora para almorzar y descansar, el 14% lo hace en 30 minutos y el 14% restante lo hace en 30 minutos o menos, es decir los espacios de descanso son realmente cortos. En cuanto a las pausas activas, el 71% de los trabajadores manifestó que no realizan pausas activas durante su jornada de trabajo, mientras que el 29% manifestó que, si realizaba pausas activas, está cifra nos muestra lo importante que es la aplicación de un programa de promoción y prevención, toda vez que, la no realización de pausas activas puede ser con seguridad uno de los factores de riesgo más importantes dentro de esta investigación.

Figura 5 *Porcentaje utilización EPP e incapacidades médicas presentadas en los últimos cuatro meses*

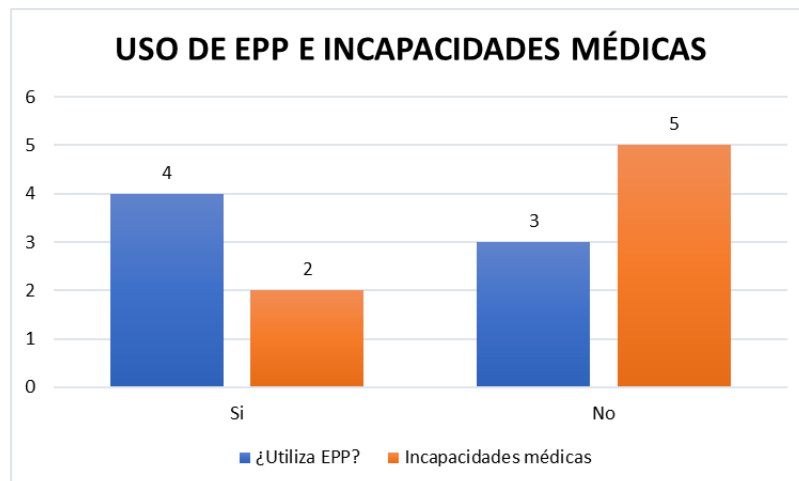


FIGURA 5

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la utilización de EPP, el 57% de los trabajadores, afirmó que si utilizaban elementos de protección personal como botas, lentes y guantes y el 43% manifestaron no usar ninguno; respecto a las incapacidades, el 71% de los trabajadores manifestó que en los últimos 4 meses no han presentado incapacidad médica y el 29% manifestó que, si ha presentado, como se observa en la figura existe una relación estrecha entre la utilización de EPP vs no presentar incapacidades médicas a causa de molestias o dolores musculoesqueléticos lo que nos permite visualizar la importancia de seguir promoviendo el uso adecuado de EPP en las diferentes tareas dentro de la empresa.

Figura 6 *Porcentaje de trabajadores que padecen enfermedad laboral y cotización a EPS y ARL*

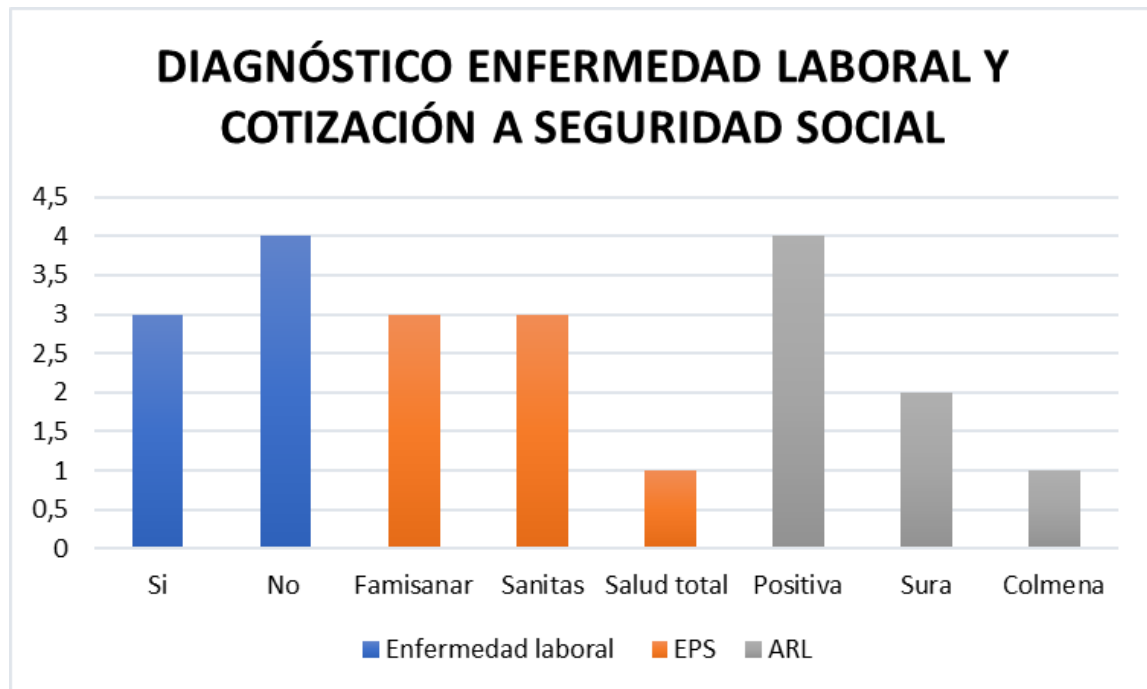


FIGURA 6

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, 4 de los 7 trabajadores manifestó que no presenta una enfermedad laboral hasta el momento, lo que corresponde al 57%, y el 43% manifestó que, si padece algún tipo de enfermedad laboral, cifra que por supuesto es importante teniendo en cuenta que la mayoría de los trabajadores son personas que no superan los 40 años. En cuanto a la cotización a seguridad social, se puede observar que el 100% de los trabajadores están afiliados a seguridad social en diferentes EPS y Administradoras de Riesgos Laborales-ARL, información valiosa que nos permite concluir que los trabajadores se encuentran protegidos frente a cualquier accidente, incidente o enfermedad laboral que se pueda presentar.

Figura 7 *Porcentaje de trabajadores que han presentado ausentismos a causas de dolores o molestias musculoesqueléticas*



FIGURA 7

Fuente: Elaboración propia

Con relación a los ausentismos, el 86% de los trabajadores manifestó que ha faltado a su lugar de trabajo a causa de algún dolor o molestia física, mientras que el 14% manifestó que no lo ha hecho, esta estadística nos muestra ya que si bien, en su mayoría los trabajadores no han presentado incapacidades médicas en los últimos 4 meses, si han presentado molestias o dolores físicos a causa de fatigas musculares, dolores musculares por malas posturas o posturas prologadas.



Figura 8 Porcentaje de días de descanso que los trabajadores tienen en la semana



FIGURA 8

Fuente: Elaboración propia

Con relación a los días de descanso de los trabajadores, el 100% de los trabajadores manifestó que sus únicos días de descanso a la semana son los domingos, por lo que se puede puntualizar que en este caso los trabajadores estarían trabajando más de 48 horas semanales, lo que podría significar un alto grado de esfuerzo físico y sobrecargas musculares.

Figura 9 Levantamiento de cargas durante de la jornada laboral y porcentaje de peso en levantamiento de cargas

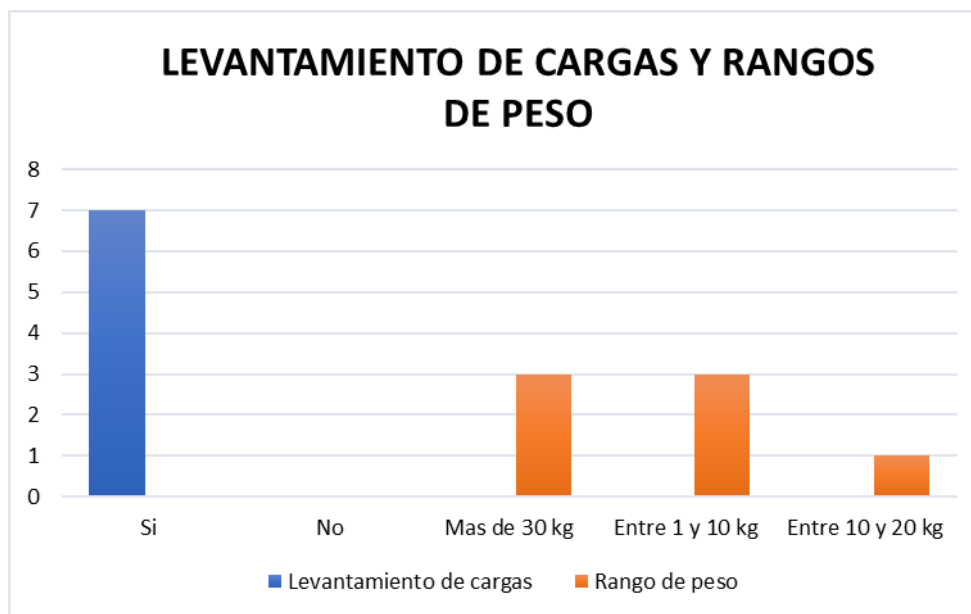


FIGURA 9

Fuente: Elaboración propia

Con relación al levantamiento de cargas durante la jornada laboral, el 100% de los trabajadores manifestaron que independientemente de su área de trabajo, dentro de sus actividades diarias se encuentra levantar algún tipo de cargo o peso, lo que nos da un panorama claro de la intervención que se debe hacer a través del programa de promoción y prevención de riesgos biomecánicos; en cuanto al rango de peso, el 43% de los trabajadores manifestó que el rango de peso que levanta dentro de sus actividades diarias está entre 1 y 10 kilos, el 43% de los trabajadores manifestó que levanta cargas de más de 30 kilos y el 14% restante levanta cargas de entre 10 y 20 kilos.

Figura 10 Posturas prologadas y rango de tiempo en posturas prolongadas

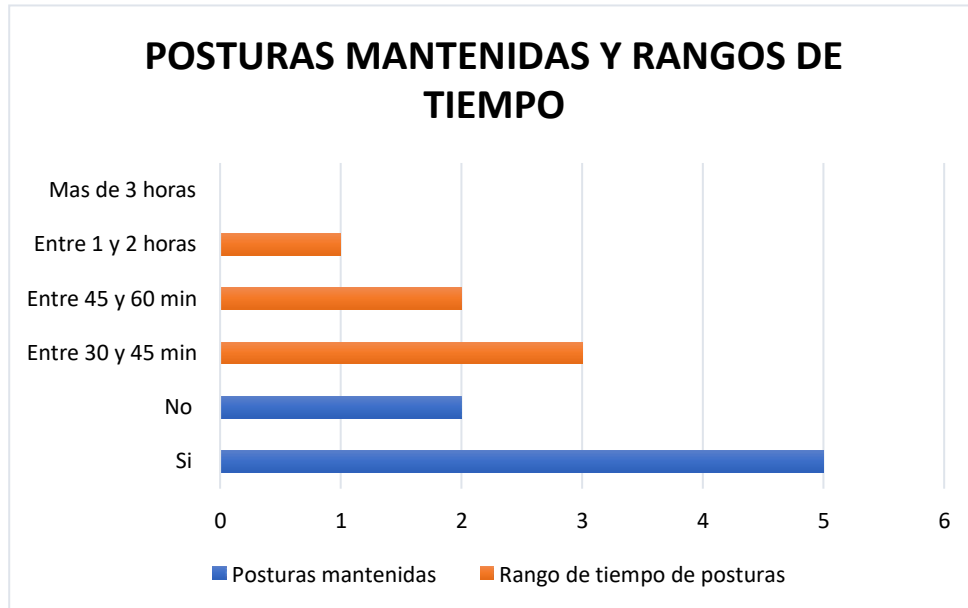


FIGURA 10

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 9, el 71% de los trabajadores manifestó que la actividad laboral que realiza a diario lo obliga a estar en una misma posición durante un determinado tiempo, mientras que el 29% manifestó que no permanece en una posición prolongada durante sus actividades diarias. Y cuando le preguntamos a los trabajadores por el tiempo que permanecían en una misma posición o postura, el 50% manifestó que permanecía entre 30 y 45 minutos en una postura, el 33% manifestó que permanecía entre 45 y 60 minutos en una misma posición y el 17% restante dijo que permanecía entre 1 y 2 horas en una misma posición.

A través de las tablas de resultado se identificaron los principales riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de esta empresa, en primera instancia las características sociodemográficas son una de las primeras variables en este caso las mujeres de edad entre los 38 y 50 años presentan mayor riesgo de adquirir un TME con facilidad. En segunda instancia los horarios extendidos después de las horas pactadas por el aumento de clientes generan mayor estrés y carga física al trabajador y por ultimo la falta de conocimiento sobre pausas activas, uso de EPP y manejo de cargas son el mayor indicador a futuro del aumento del riesgo biomecánico y la probabilidad de presentar un TME.

4.2 Indicadores

Objetivo. 2 establecer indicadores de seguimiento y control de las medidas de intervención establecidas para los riesgos biomecánicos identificados dentro del programa de Vigilancia Epidemiológica.

Los indicadores de morbilidad tienen la finalidad de medir la ocurrencia de enfermedades, lesiones y discapacidades poblacionales. Estos indicadores pueden expresarse al medir la incidencia o la prevalencia

Tabla 1: Incidencia de ausentismos

Indicador 1	Incidencia de ausentismos por molestias osteomusculares
Descripción	Tasa de incidencia No. de trabajadores que han presentado ausentismos por dolores o molestias osteomusculares en los últimos 4 meses en la empresa MOTOMAX / población total x 10000
Fuente	Encuestas realizadas a la población
Tiempo	4 meses
Valores (Porcentaje %)	Hombres 42,85%
	Mujeres 42,85%
	Total 85,7%

Tabla 1. Incidencia ausentismos

Fuente: Elaboración propia

La incidencia de ausentismo por molestias osteomusculares en un periodo de 4 meses, indican que el 87,7% entre hombres y mujeres presentaron ausentismos por diferentes razones relacionadas con el trabajo o con algún factor externo, teniendo en cuenta que el porcentaje fue igualitario en ambos géneros. Esto nos permite identificar que los ausentismos en esta empresa son altos y que estos son generados por desórdenes musculoesqueléticos los cuales se están pronunciando con el primer síntoma refiriéndose a dolor o molestia.

Tabla 2: Prevalencia de enfermedades osteomusculares diagnosticadas

Indicador 2	Prevalencia de enfermedades osteomusculares diagnosticadas
Descripción	Tasa de prevalencia No. de trabajadores de la empresa MOTOMAX que tienen alguna enfermedad de tipo osteomuscular diagnosticada / población total x 10000
Fuente	Encuestas realizadas a la población
Tiempo	4 meses
Valores (Porcentaje %)	Hombres 14,28%
	Mujeres 28,57%
	Total 42,85%

Tabla 2. Prevalencia enfermedades osteomusculares

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la prevalencia que se presenta en cuanto a desordenes musculoesqueléticos ya presentes en la población trabajadora de esta empresa, se logra evidenciar que son pocos los que ya presentan un TME en los últimos 4 meses, siendo un total del 42,8%, dividiéndose este porcentaje como el mas alto en mujeres con un 28,5% y para los hombre con un 14.2 %, como se ha dicho anteriormente las características sociales individuales tales como la edad, el género, el estrato, etc.; hacen parte de la cualidad del riesgo biomecánico que puede estar presentando en el trabajador, ya sea por la fuerza que está ejerciendo en su actividad laboral teniendo en cuenta su contextura, su edad y su género, por esta razón es de gran relevancia en este estudio y para futuras investigaciones la relación que tienen las características sociodemográficas con la generación de los TME.

4.3 Método OWAS

Objetivo.3 Evaluar los riesgos biomecánicos y/o ergonómicos de los puestos de trabajo para establecer las actividades orientadas al control del riesgo, promoción y prevención de desórdenes músculo esqueléticos, por medio de la aplicación del método OWAS.

Tabla 3: Observación y descripción de actividades a evaluar método OWAS

Cargos evaluados	Asistente de bodega	Asistente de ventas	Cajera	Mecánico
horarios de trabajo	8 horas 9am- 6 pm	8 horas 9am- 6 pm	8 horas 9am- 6 pm	8 horas 9am- 6 pm
Actividades a desarrollar	Organizar, despachar, alistamiento de pedidos, inventarios.	Mostrario, atención al cliente, despachar pedidos	Manejo del sistema, manejo de garantías, facturación.	Reparación, mantenimiento, alineación, cambio de llantas, cambios de aceites y despacho de motos.
Tiempo de observación	30 minutos de video	15 minutos de video ya que no se desplaza y permanece en su lugar de trabajo	15 minutos de video ya que no se desplaza y permanece en su lugar de trabajo	30 minutos de video por las diferentes actividades de realiza

Tabla 3. Observación y descripción de actividades método OWAS

Fuente: Elaboración propia

A partir de la tabla 3, se toman las referencias que evaluaremos en el método OWAS, por lo tanto, se evidencian los cargos, horarios y actividades las cuales se desarrollan en el transcurso de la evaluación. Los cargos para tener en cuenta son asistente de bodega, asistente de ventas, cajera y mecánico, teniendo un tiempo de observación dependiendo del cargo, las áreas administrativas como ventas y caja se evaluaron por 15 minutos o menos ya que realizaban 1 o 2 actividades en el mismo sitio de trabajo sin alguna diferencia entre posturas, por otra parte, los cargos de bodega y mecánica presentaban 3 o 5 posturas diferentes por lo tanto el tiempo de evaluación se extendió a 30 min aproximadamente.

Tabla 4: Tabla de resultados Método OWAS- frecuencia relativa por posturas

Evaluación de posturas OWAS			Área de bodega		Área de ventas y caja			Área de Mecánica		Total
Frecuencia relativa	Posiciones	Punto	Trab #1	Trab #2	Trab #3	Trab #4	Trab #5	Trab #6	Trab #7	
	Espalda	Espalda derecha	1	3	4	5	7	2	0	0
Espalda doblada		2	6	6	6	4	5	7	5	39
Espalda con giro		3	2	3	5	5	4	3	2	24
Espalda doblada con giro		4	5	3	0	0	5	6	9	28
Brazos	Dos brazos abajo	1	5	7	11	10	13	14	15	75
	Un brazo abajo y otro elevado	2	7	6	4	4	3	0	1	25
	Dos brazos elevados	3	4	3	1	2	0	1	0	11
Piernas	Sentado	1	0	1	2	3	9	5	4	24
	De pie	2	1	1	1	0	0	7	8	18
	Sobre una Pierna recta	3	2	3	10	12	3	0	0	30
	Sobre rodillas flexionadas	4	4	3	2	1	0	0	0	10
	Sobre una rodilla flexionada	5	5	4	0	0	4	0	1	14
	Arrodillado	6	1	0	0	0	0	4	3	8
	Andando	7	3	4	1	0	0	0	0	8
Total, posiciones evaluadas por trabajador			16							335

Tabla 4. Resultados método OWAS-Frecuencia relativa posturas

Fuente: Elaboración propia

Se encontraron más de 16 posturas diferentes en cada trabajador las cuales fueron recolectadas por medio de videos grabados por 30 minutos, extrayendo fragmentos por medio de imágenes, donde se seleccionan las posturas de mayor frecuencia en el puesto de trabajo desarrollado. En la tabla 4 se evidencia la evaluación aplicada a los 7 colaboradores, los cuales se dividen en 3 áreas dentro de la empresa: 1. Área de ventas, 2. Área de bodega y 3. área de mecánica.

Figura 11

Frecuencia relativa-porcentaje de posturas evaluadas

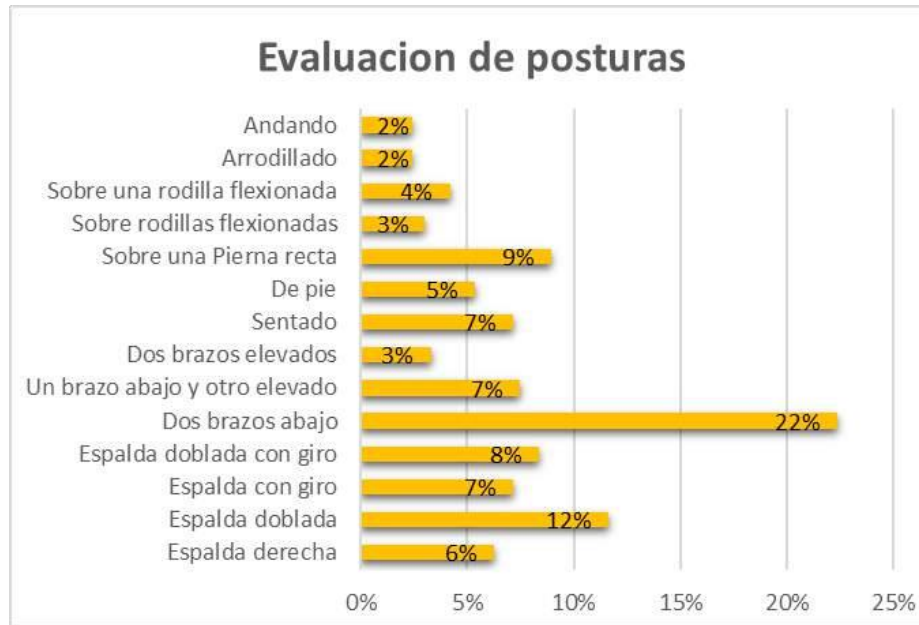


FIGURA 11

Fuente: Elaboración propia

Para la frecuencia relativa se evaluaron la cantidad de posturas por trabajador y se desarrolló el porcentaje de las posturas con mayor frecuencia. Se tuvo en cuenta la variabilidad total según la categoría evaluada en cada imagen dando como resultado 335 posturas descritas en la tabla 2 y realizando el cálculo percentil de cada categoría en la figura 10, evidenciando que los valores con mayor predominancia son: 22% para la posición (dos brazos situados por debajo de los hombros), seguida del 12% para (espalda doblada) y por último del 9% para (una pierna flexionada y otra recta).

Tabla 5: Manejo de cargas por posturas evaluadas

Manejo de cargas	Cargas	Puntaje	Bodega		Ventas y caja			Mecánica		Total
	Menor a 10Kg	1	12	15	16	16	16	10	6	91
	Entre 10 y 20 Kg	2	4	1	0	0	0	1	4	10
	Mayor de 20 Kg	3	0	0	0	0	0	5	6	11

Tabla 5. Manejo de cargas por posturas elevadas

Fuente: Elaboración propia

Se realiza una tabla de manejo de cargas por área de trabajo, teniendo en cuenta cada una de las 16 posturas evaluadas, exponiendo si el trabajador realiza en su actividad una carga menor a 10kg, entre 10 a 20 kg o mayor a 20kg. Todos estos resultados se toman con el fin de evaluar la diferencia de porcentajes de riesgo de manejo de cargas que presenta el trabajador según su actividad laboral.

Figura 12
Manejo de cargas relativo por posturas evaluadas



FIGURA 12

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se exponen el manejo de cargas según las 16 posturas obtenida por persona, de esta manera se muestra el porcentaje de los resultados por área de trabajo, obteniendo que el 81% de las cargas son menores a 10 kg, posteriormente se evidencia un 10% correspondiente a una carga mayor a los 20 kg y un 9% para cargas intermedias entre los 10kg a 20 kg.

Tabla 6: Análisis del riesgo biomecánico

Nivel del riesgo	Descripción del riesgo	Área de bodega		Área de ventas y caja			Área de mecánica		Observaciones
		# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	3	4	7	11	3	1	0	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	4	7	9	5	5	5	3	Requiere acciones correctivas prontas
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	9	5	0	0	6	7	5	Requiere acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	0	0	0	0	2	3	8	Requiere acciones correctivas urgentes
Total		16							

Tabla 6. Análisis de riesgo biomecánico

Fuente: investigadores y ergonautas

A continuación, en la tabla 6 se realiza una evaluación del riesgo obtenidas de los resultados anteriores descritos en la tabla 4, dividiendo cada una de las posturas por nivel de riesgo. En esta tabla se describen los niveles de riesgo, tales como riesgo 1: postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético, riesgo 2: postura con posibilidad de causar daño al sistema musculo-esquelético, riesgo 3: posturas con efectos dañino sobre el sistema musculo-esquelético y por último riesgo 4: la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esquelético. Ya realizada la descripción se toman en cuenta las 16 posturas por trabajador y se realiza un conteo de las mismas realizando una clasificación del riesgo por área de trabajo.

Figura 13: Porcentaje del riesgo biomecánico por áreas

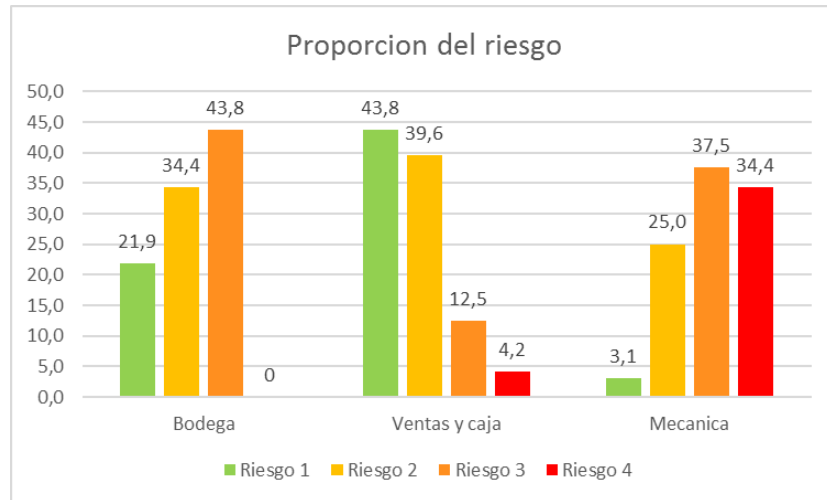


FIGURA 13

Fuente: Elaboración propia

Basándose en lo anterior, es importante resaltar el porcentaje de riesgo biomecánico en cada una de las áreas. En la gráfica 12 (Porcentaje del riesgo) se calculó la proporción del riesgo por áreas, donde se evidencio que en la zona de bodega se obtuvo un porcentaje del 43,8% para riesgo 3 dando paso a una postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético aumentando la posibilidad de presentar un TME y requiriendo una acción correctiva urgente. Para el área de ventas y caja se encontró que el porcentaje más alto fue del 43,8% para riesgo 1 lo cual afirma que la postura es adecuada y no presenta daños, sin embargo, se halló un porcentaje del 39,6% para riesgo 2 muy cercano al anterior calculando una pequeña posibilidad de generar un daño al sistema musculoesquelético. Por último, en la zona de mecánica se encontraron bastantes fallas, ya que se encontró un porcentaje bastante alto del 37,5% para riesgo 3 y otro del 34,4% para riesgo 4, teniendo en cuenta la tabla 3 esto describe que las posturas tomadas por el trabajador son altamente dañinas y pueden causar una alteración reversible o irreversible del sistema-musculoesquelético, incrementando así la posibilidad de presentar un TME.

PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICO PARA CONTROL DE TME CAUSADOS POR RIESGOS BIOMECANICOS EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ

A través de los años el sector automotriz ha adquirido bastante auge y se ha posicionado fuertemente en la industria a nivel mundial, debido a esto las empresas han aumentado sus niveles de ventas y distribución de productos. A partir de lo anterior, la empresa dedicada a la venta, distribución y reparación de repuestos para motos ha obtenido un crecimiento acelerado de clientes, por lo tanto, sus jornadas de trabajo, actividades laborales y carga de trabajo se ha visto afectada de tal manera que los riesgos biomecánicos encontrados en la empresa han desmejorado las condiciones seguras del trabajador.

Por esta razón, se recomienda a la empresa implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo o SG-SST como lo estipula la norma vigente en Colombia, con el fin de que las prácticas de trabajo en la empresa se realicen de manera segura y adecuada, evitando accidentes de trabajo, enfermedades laborales, ausentismos e incapacidades.

PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA EN RIESGOS BIOMECANICOS

Justificación

En lo últimos meses se ha evidenciado un crecimiento acelerado de clientes y ventas de repuestos de motos, concurriendo en un incremento de las jornadas de trabajo, actividades laborales y carga de trabajo, así mismo, conlleva a la aparición de riesgos biomecánicos y TME en los trabajadores de la empresa automotriz. Por esta razón se requiere de un programa de vigilancia epidemiológica el cual permite identificar, evaluar y controlar los riesgo biomecánicos con el fin de mejorar condiciones seguras y calidad de vida de los trabajadores de la empresa automotriz.



Objetivo

Disminuir la aparición de TME causados por riesgos biomecánicos por medio de actividades de promoción y prevención de la salud, con el fin de mejorar la calidad de vida y condiciones seguras del trabajador.

Mes 2023	Ausentismos e incapacidades
Mayo	2
Junio	1
Julio	5
Agosto	2

Actividades de mayor impacto

Se clasificaron las actividades con mayor riesgo a partir de la aplicación del análisis de OWAS para riesgos biomecánicos:

Actividades de trabajo	Riesgo (owas)	Tiempo
Mecánica: reparación de motores	4	480 min
Mecánica: Cambio de llantas	3	120 min
Bodega: organización nuevo inventario	3	250 min
Caja y ventas: facturación y pedidos	3	180 min



TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELETICOS

Estos son algunos de los síntomas iniciales de los trabajadores de la empresa, las posibilidades de desarrollar un TME si no se presta atención y la causa mas común relacionada a un riesgo biomecánico.

Síntomas iniciales	Posibles TME que se puede originar	Causas relacionadas con riesgo biomecánico
Dolor de espalda y cuello	Lumbalgia, cervicalgias, trastornos del disco	Postura mantenidas y carga manual
Dolor en hombros	Tendinitis del manguito rotador y bicipital, bursitis, epicondilitis, quevaint	Movimientos repetitivos y carga manual
Dolor en rodillas y pies	Tendinitis, bursitis	Posturas mantenidas y carga manual

Recomendaciones

1. Identificación de peligros
2. Auto reportes de condiciones de trabajo
3. Inspecciones de puesto de trabajo
4. Utilización de listas de chequeo
5. Encuestas de morbilidad sentida.
6. programa de promoción y prevención de la salud

Recomendaciones

7. Valoración de la carga física
8. Establecer prioridades de intervención y verificar impacto y acciones para el control.
9. Capacitaciones al trabajador
10. Ejercicio físico y actividad física
11. Pausas activas
12. Cambios en puestos de trabajo
13. Uso de EPP

Tabla de recomendaciones GATISO

Localización	Factor biomecánico postural	Acción de riesgo (movimientos combinados)	Factores biomecánicos asociados	Duración (h/día)
Columna Lumbar	Flexión lumbar > 30°	Trabajo con flexión de tronco	No posibilidad de cambio de postura	> 4 h/día
	Flexión lumbar > 45°	Trabajo con flexión de tronco	No posibilidad de cambio de postura	> 2 h/día
	Extensión lumbar	Trabajo con extensión de tronco	No posibilidad de cambio de postura	> 2 h/día
		Manejo de carga > 12.5 Kg. Manejo de carga 5 – 12.5 Kg. Empuje / Tracción > 10 Kg. De fuerza inicial	Repetición > 1 lev/ 5 min. Repetición > 1 lev/min.	> 3 h/día

Tabla 3. Aceptabilidad postural en relación con el movimiento de la columna lumbar.

Fuente: ISO/CD 11226 (ISO 1995).

Imagen recuperada de:
https://www.epssura.com/guias/dolor_lumbar.pdf

ESTRATEGIAS DE APLICACION

Se deben realizar estrategias de evaluación, seguimiento y control a partir del programa de vigilancia y poder desarrollar mejoras en sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo de la empresa, con el fin de facilitar el trabajo y la calidad de vida de los trabajadores

Evaluar anualmente la matriz de riesgos	La matriz nos ayuda a evaluar los riesgos presentes en la empresa con el objetivo de desarrollar un control sobre estos.
Implementar el sistema de vigilancia epidemiología	<ul style="list-style-type: none"> • Controles de ingeniería y seguimiento de riesgos • Evaluación de puestos de trabajo • Mantenimiento y cambio de herramientas de trabajo • Entrega y uso de EPP
Implementar el SGSST	Según el decreto 1443 de 2014 el cual es una guía para implementar la política, el plan anual y demás disposiciones del SGSST.
Realizar un programa de promoción y prevención	<p>Se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad física y deporte • Pausas activas • Hábitos de vida saludable • Importancia del uso de EPP

PRESUPUESTO

ACTIVIDADES	RECURSOS	COSTOS
Capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Papel /resma • Copias • Computador 	<ul style="list-style-type: none"> • 12.000 mil • 200 pesos • 2.000.000 millones
Exámenes ocupacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Medico ocupacional 	<ul style="list-style-type: none"> • 35.000 mil
Especialista en SST	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional 	<ul style="list-style-type: none"> • 3.000.000 millones
Otros cambios a tener en cuenta	<ul style="list-style-type: none"> • Controles de ingeniería • EPP • Mantenimientos de herramientas 	Varia

Bibliografía:

- Chamorro, E & Ortega, L.(2021). Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológico sobre riesgo biomecánico, para talleres de mecánica en la empresa Automotriz del Sur en Pasto. Universidad ECCL. recuperado el 21 de abril de 2023 de <https://repositorio.eccl.edu.co/bitstream/handle/001/1715/Trabajo%20de%20gradopdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio del Interior y Ministerio de la protección social.(2021). MANUAL PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA RIESGO BIOMECANICO. recuperado https://www.mininterior.gov.co/wp-content/uploads/2022/09/manual_programa_de_vigilancia_epidemiologica_para_riesgo_biomecanico_vf_02_19-04-2021-1.pdf
- Ministerio de la Protección Social .(2006).Guía de atención integral basada en la evidencia para Dolor Lumbar inespecífico y Enfermedad Discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo (GATI- DLI- ED). recuperada https://www.epssura.com/guias/dolor_lumbar.pdf

4.4. Discusión de resultados

Si bien es cierto, la aparición de los TME se deriva principalmente de riesgos biomecánicos como exposición a posturas prolongadas, levantamiento de cargas y movimientos repetitivos, estos también pueden estar relacionados con características como la edad y el sexo, según los resultados arrojados en la encuesta, dos de las tres mujeres que hacen parte de la empresa se encuentran dentro de 57% que superan los 40 años de edad, lo que nos permite afirmar que según Vega, M.Z en su artículo algunos aspectos sociodemográficos suelen tener gran impacto en la aparición de TME, encontrando que las mujeres entre los 35 y 45 años sienten más dolor de espalda que los hombres y que las mujeres después de los 40 años presentan más dolores en sus articulaciones en comparación con el género masculino.

Además de las variables sociodemográficas evaluadas en este estudio (edad y sexo), también se evaluaron riesgos biomecánicos como posturas mantenidas, prolongadas e incómodas y levantamiento de cargas y algunas sintomatologías que presentan los trabajadores.

En cuanto a los riesgos biomecánicos podemos concluir que los resultados arrojados muestran una relación estrecha entre las posturas prolongadas y mantenidas con el dolor recurrente en espalda y cuello que manifestaron los trabajadores debido a que mayor exposición al riesgo genera un mayor malestar. Respecto al levantamiento de cargas, a pesar de que un 100% de los trabajadores manifestaron realizar algún tipo de levantamiento de carga y/o peso, el 57% de la población no excede una manipulación superior a los 20 kilos, que significa un valor en escala normal según la manipulación manual de cargas.

El estudio OWAS nos ayudó a determinar los riesgos biomecánicos presentes en las diferentes áreas de trabajo con el fin de conocer las acciones correctivas y la posibilidad de padecer un TME. Según el autor Marquez (2015) los TME son una condición del aparato locomotor compuesto por músculos, huesos, tendones y ligamentos, que al momento de generar una sobreexcitación y un exceso del periodo de recuperación pueden generarse daños en la estructura y determinadas patologías derivadas de estas. Es por esta razón que es de vital importancia para nuestra investigación conocer que nivel de riesgo biomecánico que presentan los trabajadores de la empresa automotriz, esto con el fin, de lograr un control sobre los mismos y reducir las tasas de mortalidad.

Según la evaluación realizada por segmentos corporales y posturas, se evidencio que en la evaluación de los miembros superiores el porcentaje de mayor relevancia es del 22%, donde el trabajador mantiene una posición de “ambos brazos situados por debajo de los hombros” correspondiendo una postura adecuada y poco riesgosa, por otra parte, la posición de la espalda con mayor prevalencia en los trabajadores al desarrollar su actividad es “espalda doblada” con un porcentaje del 12% concerniente a una postura inadecuada e incrementando el riesgo a presentar un TME en columna y por último en la evaluación de los miembros inferiores con el porcentaje más alto es del 9%, siendo esta la posición “ De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre las dos” teniendo en cuenta un riesgo medio y la posibilidad de presentar un TME. Basados en estos resultados el autor Sauter y Swanson (1996), en su modelo teórico sobre TME menciona que estos en su gran mayoría son presentados en los miembros superiores (hombros, brazos, codos y muñecas) y se basan en tres componentes importantes: el biomecánico, el psicosocial y el cognitivo, en este caso nuestra investigación tiene mayor incidencia de presentar TME en miembros inferiores y espalda, esto debido a que la cantidad de posturas realizadas por el trabajador en la mayoría de los casos involucran cargas biomecánicas en ambas zonas del cuerpo.

Por otra parte, Saveedra (2019) en su estudio menciona que los riesgos biomecánicos van de la mano con la manipulación manual de cargas y las posturas mantenidas, causando así en su gran mayoría molestias en la zona lumbar, cervical y rodillas. En este caso, de los 7 trabajadores por lo menos 6 de ellos deben hacer labores arrodillados o en cuclillas y con rotaciones o flexión de la espalda, generando así una sobre extensión de la articulación y los componentes de la misma, este tipo de posturas van de la mano con el tiempo y la carga manual que realiza al momento de hacer la actividad laboral, dándonos a conocer que los TME se pueden acelerar y manifestarse a un corto tiempo si no se realiza las correcciones de las actividades correspondientes. Por otra parte, las cargas manuales de mayor impacto, pero de menor porcentaje en la empresa, son las realizadas en las área de bodega y de mecánica y aunque sea un pequeño porcentaje del 10% para cargas mayores a 20 kg y del 9% para cargas entre el 10-20 kg, son de gran de impacto para componentes biomecánicos como las articulaciones, músculos, huesos, tendones y ligamentos.

A partir de lo anterior, se analizó el porcentaje de riesgo biomecánico en cada una de las áreas, en donde, se obtuvo como resultado porcentajes altos de riesgo tipo 3 y 4 en las zonas de bodega y mecánica, los cuales involucran posturas mantenidas y dañinas para el

sistema musculoesquelético, requiriendo de correcciones urgentes en sus actividades laborales. Con respecto a las áreas de ventas y caja, se encontró que los riesgos biomecánicos eran bajos en la mayoría de las posturas, sin embargo, presentaron un porcentaje de 39,6 para riesgo tipo 2 en donde la posibilidad de adquirir un TME es moderado, debido a movimientos repetidos de miembros superiores y/o posturas mantenidas, ya que sus actividades requieren manejo de computador, digitación, facturación, etc.

Considerando que, los riesgos biomecánicos son un factor importante para el desarrollo de los TME, la Revista Colombiana de Salud Ocupacional, (2016), afirma que, aunque estos trastornos no son causados exclusivamente por el trabajo si impactan de manera importante en la calidad de vida del trabajador, es por esto, que las Guías técnicas colombianas en DME conocidas como GATISO se utilizan como método de la vigilancia, abordaje y seguimiento de estos, dando paso a la importancia de crear un sistema de vigilancia epidemiológica en cualquier empresa y en consiguiente con el decreto 1443 de 2014 ,en donde, se dictaminan las disposiciones para la implementación del sistema gestión en seguridad y salud en el trabajo artículo 12, ya que estos deben tener concordancia con los riesgos encontrados en la empresa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica en la empresa es el primer paso para trabajar en un SG-SST, decretando los posibles cambios y las correcciones a implementar para disminuir los riesgos biomecánicos encontrados en las diferentes áreas. Por consiguiente, se deben trabajar primordialmente en favor a la salud de los trabajadores de la empresa automotriz, incluyendo, plan anual de SST, campañas de salud, plan de capacitaciones, manejo de EPP, revisiones médicas y/o ocupacionales, etc. Según Cantero (2021), por medio de los programas de vigilancia epidemiológica podremos encontrar las fallas y así mismo tomar las decisiones de intervención, con el fin de disminuir los riesgos encontrados en la empresa y hallar la solución de estos.

5. Conclusiones

1. A partir de la investigación realizada en la empresa, el desarrollo de un programa epidemiológico abre paso a la identificación de los factores de riesgos biomecánicos, los cuales son unos de las principales causas del desarrollo de los TME, así mismo, se identificaron que las cargas manuales y posturas mantenidas aumentan el índice de morbilidad de las sintomatología relacionada con tendinitis, lumbalgia y síndrome de túnel del carpo, siendo estos algunos de los trastornos caracterizados por ser los más frecuentes en los trabajadores de la empresa automotriz.
2. Respecto a los factores de riesgo identificados a través de actividades de observación y recopilación de información, se puede concluir que los factores asociados a las posturas y el levantamiento de cargas generaron mayor riesgo y la sintomatología mencionada por los trabajadores se presenta con mayor frecuencia en columna y miembros superiores.
3. Los trastornos musculo-esqueléticos van de manera proporcional con los riesgos biomecánicos, siendo así una de las causas más comunes en el desarrollo de estos, por esta razón, se evidencia que el uso constante de cargas manuales, posturas mantenidas y movimientos repetitivos incrementa de manera potencialmente estos trastornos.
4. El método OWAS nos ayudó a identificar los posibles riesgos ergonómicos presentes en la empresa del sector automotriz, dando de manera precisa el nivel de riesgo al cual está expuesto el trabajador enfocadas en las posturas mantenidas, los movimientos repetitivos y las cargas manuales, con el fin de crear actividades de promoción y prevención de la salud.
5. Es importante que las empresas realicen un seguimiento por medio de un programa epidemiológico, ya que, a partir de este se pueden generar los controles adecuados e identificar los posibles riesgos presentes en la empresa, permitiendo generar las recomendaciones adecuadas, presupuesto y seguimiento de estos y así mismo, abriendo paso a un plan anual de gestión en seguridad y salud en el trabajo.

6. Referencias

- Alcalde. E y Montaña. S. (2020). Identificación del peligro biomecánico y condiciones ergonómicas de los operarios de la rectificadora fénix de la ciudad de Tuluá Valle durante el primer semestre del 2020. Uniminuto. Recuperado el 20 de mayo de 2023 en https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11413/1/UVDTSO_AlcaldeErika-MontanoSusana_2020.pdf
- Balderas-López, M., Zamora-Macorra, M., & Martínez-Alcántara, S. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662019000100129
- Cantero Muñoz, A. Ruiz, P. Gomez Ascuntar, N. (2021). Diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes osteomusculares derivados del peligro biomecánico para la empresa SERVIPETROL BP SAS en la oficina central de Montería. Universidad ECCI, Bogotá, Colombia. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1559>
- Castro. G, Ardila. L, Orozco. Y, Sepulveda. E y Molina. C. (2018). Risk factors associated with musculoskeletal disorders in a refrigerator manufacturing company. Rev. Salud Pública. 20 (2): 182-188. recuperado el 7 de abril de 2023 de la base de datos EBSCO
- Chamorro, E & Ortega, L.(2021). Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológico sobre riesgo biomecánico, para talleres de mecánica en la empresa Automotriz del Sur en Pasto. Universidad ECCI. recuperado el 21 de abril de 2023 de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1715/Trabajo%20de%20gradopdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuautle Gutiérrez L, Uribe Pachecho LA, García Tepox JD. Identificación y evaluación de riesgos posturales en un proceso de acabado de piezas automotrices. Rev Cienc Salud. 2021;19(1):1-14. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/10053>
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 10-07-2023]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- García Pérez & Aguilar, 2013. pp 762-783. Estratificación epidemiológica del riesgo. Centro Provincial de información de ciencias médicas de Camagüey, Cuba.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211130954012>
- Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación. (2006). GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL. Pg 1-3 recuperado el 21 de julio de 2023
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=9C0830D2D0D93BB5E2DCF70F0E8D5FC5?sequence=2>
- Márquez Gómez, Mervyn Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, vol. IV, núm. 14, junio, 2015, pp. 85-102 Universidad de Carabobo Carabobo, Venezuela. recuperado de la base de datos Scielo el 5 de mayo de 2023
<https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047422009.pdf>
- Ministerio de la Protección Social .(2006).Guía de atención integral basada en la evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo (GATI- DLI- ED). recuperada el 21 de abril de 2023 de https://www.epssura.com/guias/dolor_lumbar.pdf
- 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 . recuperada el 21 de abril de 2023 de https://www.epssura.com/guias/dolor_lumbar.pdf
- Ministerio de la protección social. Resoluciones 2844 de 2007 y 1013 de 2008 (Agosto 16 de 2007). Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. Consultado Marzo de 2015. Disponible [en línea]: <https://www.ilo.org/dyn/legosh/en/f?p=14100:1>
- Ministerio de salud. Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Recuperado el 2 de junio de 2023 en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

- Ministerio de trabajo. (2014). Decreto 1443 de 2014. Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Recuperado el 7 de julio de 2023 en <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=58841>
- Ministerio del interior y Ministerio de la protección social.(2021). MANUAL PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA RIESGO BIOMECANICO. recuperdado el 7 de abril de 2023 en https://www.mininterior.gov.co/wp-content/uploads/2022/09/manual_programa_de_vigilancia_epidemiologica_para_riesgo_biomecanico_vr_02_19-04-2021-1.pdf
- Morales, J. (2023). Impacto a la Salud Derivado de las Lesiones Osteomusculares de Origen Laboral para los Trabajadores del Sector Mecánica Automotriz entre los años 2021-2022. Universidad Santo Tomas Bucaramanga. recuperado el 21 de abril de 2023 de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/50107/2023MoralesJorge.pdf?sequence=1>
- OMS. (2021). Trastornos musculoesqueléticos. recuperado el 20 de abril de 2023 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Saavedra-Robinson, V. Mendoza, S. Pacheco.(2019). Carga física biomecánica durante el levantamiento manual de cargas: un caso de estudio en estilizadores portuarios en Colombia.Vol. 18, n.º4, pp. 71-80, 2019 Revista UIS Ingenierías. Recuperado el 7 de abril de 2023 de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias> bases de datos EBSCO.
- Tolosa, I. (2015). Riesgos biomecánicos asociados al desorden musculoesquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia. Revista Ciencias de la Salud, vol. 13, núm. 1, pp. 25-38, Universidad del Rosario. Recuperado el 18 de mayo de 2023 en <http://doi.org/10.12804/revsalud13.01.2015.02>
- Vega Arévalo, N., Monroy Silva, M. V. y Zea Forero, C.R. (2022). Asociación de entre factores de riesgo biomecánicos y desórdenes musculoesqueléticos en una muestra de trabajadores administrativos, en Bogotá (Colombia). SIGNOS, Investigación en Sistemas de Gestión, 14(2). <https://doi.org/10.15332/24631140.7787>

7. ANEXOS

ANEXO 1

Consentimiento informado:

Cuestionario para la identificación de los posibles riesgos biomecánicos y musculoesqueléticos a los que están expuestos los trabajadores de una empresa del sector automotriz

Este cuestionario está elaborado por las investigadoras y se aplicará junto con el método de valoración postural OWAS (Ovako Working Analysis System) con el fin de identificar esos posibles riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores para intervenir en la prevención y promoción de los TME (Trastornos Músculo-esqueléticos) y que con la información recolectada se logre desarrollar un programa de vigilancia epidemiológica que permita controlar los factores biomecánicos y mejorar las condiciones laborales y calidad de vida de las personas.

Este es un ejercicio netamente educativo, que genera un riesgo mínimo según Resolución No. 8430 en sus ámbitos de vida, y que por tanto no generará en usted ninguna molestia física o implicaciones que lo afecten. En caso de presentar alguna inquietud o querer conocer los resultados del cuestionario puede comunicarse directamente con alguna de nosotras a fin de poder aclarar y/o dar respuesta a sus inquietudes.

Con base en lo anterior usted está de acuerdo en diligenciar el cuestionario.

ANEXO 2

ESTRUCTURA ENCUESTA DE MORBILIDAD

UNA EMPRESA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN BOGOTÁ D.C.

1. Nombre _____

2. Fecha de nacimiento ___ / ___ / ___

3. Edad _____

4. Estado Civil _____

Soltero ___ Casado ___ Viudo ___ Unión Libre ___

5. ¿Tiene hijos?

Si ___ No ___

6. Tipo de vivienda

Propia ___ Arrendada ___ Familia ___ Hipoteca ___

7. Medio de transporte

Carro ___ Moto ___ Transporte público ___ Bicicleta ___ Otro ___

8. ¿Cuántas horas al día trabaja?

De 6 a 8 horas ___ De 8 a 10 horas ___ Mas de 10 horas ___

9. Su turno de trabajo es

Jornada continua ___ Solo en la mañana ___ Solo en la tarde ___
Solo noche ___

10. ¿Cuántas horas tiene de descanso para almorzar?

2 horas ___ 1 hora ___ 45 minutos ___ 30 minutos o menos ___

11. ¿Realiza pausas activas en el trabajo?

Si ___ No ___ ¿De cuánto tiempo aproximadamente? ___

12. ¿Utiliza elementos de protección personal para realizar su trabajo?

Si ___ No ___ ¿Cuáles? _____

13. ¿Ha presentado incapacidades médicas en los últimos 4 meses?

Si ___ No ___ ¿Cuántas? _____

14. ¿Ha desarrollado una enfermedad laboral?

Si ___ No ___ ¿Hace cuanto tiempo se la diagnosticaron? _____
¿Qué tipo de enfermedad laboral es? _____

15. ¿A que EPS pertenece? _____

16. ¿En que ARL se encuentra afiliado? _____

17. ¿Ha presentado ausentismos a su lugar de trabajo por algún dolor o molestia física?

Si ___ No ___



18. ¿Cuáles son sus días de descanso durante la semana?

Sábados _____ Domingos _____ sábados y Domingos _____ Otro día _____

19. Describa de manera breve que actividades laborales desarrolla durante el día

20. ¿Hace levantamiento de cargas durante el día?

Si ____ No ____

21. ¿Cuánto es el rango de peso que generalmente levanta en sus actividades?

Entre 1 y 10 kilos ____ Entre 10 y 20 kilos ____ Entre 20 y 30 kilos ____ Mas de 30 kilos ____

22. ¿Realiza una actividad que lo obliga a mantener una misma postura durante mucho tiempo?

Si ____ No ____

23. Si su respuesta anterior fue Si, escoja el rango de tiempo en que permanece en una misma postura durante su jornada laboral

Entre 30 y 45 minutos ____ Entre 45 y 60 minutos ____ Entre 1 y 2 horas ____
Entre 2 y 3 horas ____ Mas de 3 horas ____

Fuente: Autor

Método OWAS

Tabla.1 Paso a paso método OWAS

1	Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multi-fase). Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación <i>multifase</i> .
2	Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas. Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.
3	Determinar la frecuencia de observación o muestreo. Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.
4	Observación y registro de posturas Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o videos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.
5	Codificación de las posturas observadas A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro.
6	Calculo de la Categoría de riesgo de cada postura A partir de su <i>Categoría de riesgo</i> se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.
7	Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.
8	Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.
9	Determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
10	En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método Owass para comprobar la efectividad de la mejora.

Autor: recuperado de Ergonautas, 2015

Observación y codificación

El autor menciona que la tarea se debe observar por varias horas y por medio de un video o fotografías se escogerán las posturas que realiza el trabajador con mayor frecuencia, a cada postura se le asignara un código de postura el cual se compone de 4 dígitos, en la tabla 1 posición de la espalda, tabla 2 posición de los brazos, tabla 3 posición de las piernas y por último en la tabla 4 la manipulación de la carga.

Tabla.2 y 3 evaluación de espalda y brazos

Posición de la espalda	Código
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	 1
Espalda doblada Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	 2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	 3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	 4








Tabla 1: Codificación de las posiciones de la espalda.

Posición de los brazos	Código
Los dos brazos bajos Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	 1
Un brazo bajo y el otro elevado Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	 2
Los dos brazos elevados Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	 3

Tabla 2: Codificación de las posiciones de los brazos.

Fuente: Ergonautas, 2015

Tabla 4 y 5 Evaluación de piernas y carga manual

Posición de las piernas	Código
Sentado El trabajador permanece sentado	 1
De pie con las dos piernas rectas Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	 2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	 3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	 6
Andando El trabajador camina	 7




Carga o fuerza	Código
Menos de 10 kg 	1
Entre 10 y 20 kg 	2
Mas de 20 kg 	3

Tabla 4: Codificación de la carga y fuerzas soportada.

Postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
	1	2	3	1
* Se considera que el trabajador no soporta carga.				

Figura 1: Ejemplo de Codificación de una postura.

Fuente: Ergonauta,2015

Cálculo del riesgo

A continuación, se cuantifica la categoría del riesgo la cual se calcula por medio de las 4 evaluaciones de espalda, brazos, piernas y carga manual descritos en la tabla 2, 3, 4 y 5, posteriormente se calcula el riesgo en la tabla 6, con el fin de definir la categoría del riesgo bajo, medio o alto presente sobre el sistema musculo- esquelético. Por último, se calculará en la tabla 7 la frecuencia relativa de cada postura adoptada por número de posturas calificadas.

Tabla.6 Cálculo de la categoría del riesgo

		Piernas			1			2			3			4			5			6			7		
		Carga									Espalda														
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda		Brazos																							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Tabla 6: Categorías de Riesgo por Códigos de Postura.

Tabla. 7 Categoría del riesgo

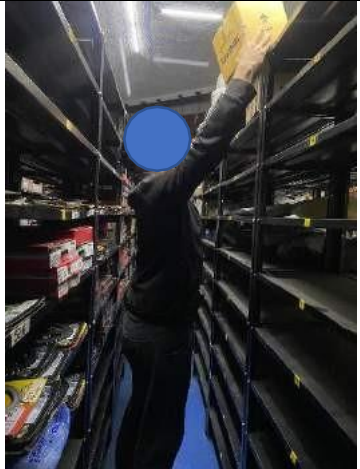


Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

FUENTE: Ergonautas, 2015


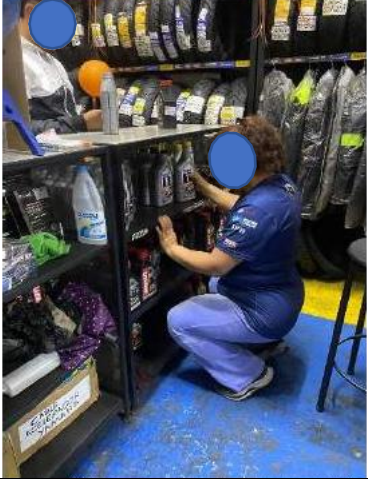
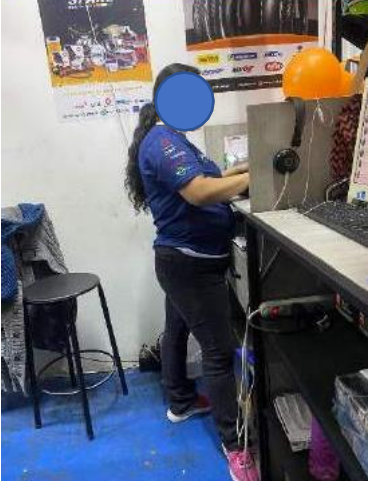
		Frecuencia Relativa	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Espalda derecha		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados		1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Tabla 7: Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa.

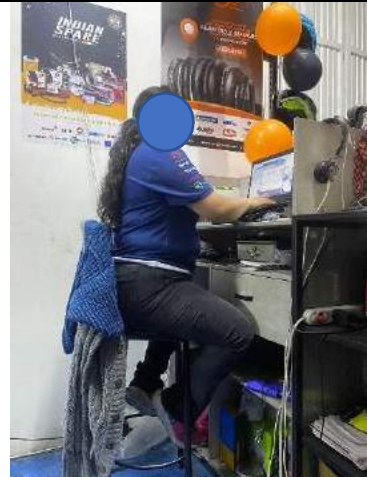
Tabla. 8 Evidencia fotográfica

Área	Actividad	Fotografía
Área de bodega	Organización de inventario en cajas y despacho de pedidos	
	Organización de inventario en cajas y despacho de pedidos	
	Organización y despacho de llantas para moto	

	<p>Distribución y despacho de pedidos a los trabajadores de ventas.</p>	
<p>Área de ventas</p>	<p>Mostrario de llantas a los clientes</p>	
	<p>Despacho de pedidos por internet y atención al cliente</p>	

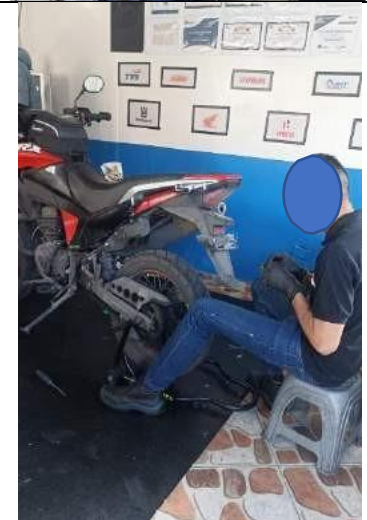
	<p>Manejo del sistema para despacho de pedidos al cliente</p>	
	<p>Venta de productos</p>	
<p>Área de caja</p>	<p>Actividades de caja, facturación, despacho y distribución de pedidos a nivel nacional por el sistema</p>	

Actividades de caja, facturación, despacho y distribución de pedidos a nivel nacional por el sistema




Área mecánica

Reparación y mantenimiento





	<p>Cambios de llantas y sincronización</p>	 A photograph showing a person in blue jeans and a dark shirt working on the rear tire of a motorcycle. The person is kneeling on a tiled floor, and the motorcycle is positioned on a lift or stand. The tire is being inspected or adjusted.
--	--	---

Fuente: investigadores