

Propuesta para la mitigación de Desórdenes Músculo - Esqueléticos (DME) en los  
trabajadores cuyas funciones se desarrollan en el área administrativa de la sede central de  
la empresa AGROSAVIA.

LADY PAOLA BERNAL VASQUEZ  
SAIRA TATIANA PAEZ LEON

UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE POSGRADOS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTA DC  
2020

Propuesta para la mitigación de Desórdenes Músculo - Esqueléticos (DME) en los trabajadores  
cuyas funciones se desarrollan en el área administrativa de la sede central de la empresa  
AGROSAVIA.

LADY PAOLA BERNAL VASQUEZ  
SAIRA TATIANA PAEZ LEON

July Patricia Castiblanco Aldana  
Tutor

UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE POSGRADOS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTA DC  
2020

Dedico este proyecto en primer lugar a Dios por ser el guía. A mis padres por su apoyo incondicional económico, en especial a mi madre que ha sido un pilar fundamental, por brindarme sus consejos, amistad, confianza, y sé que con mucho esfuerzo hace esto posible, es mi mayor motivación para alcanzar cada uno de mis sueños.

Saira Tatiana Páez León

Este proyecto está dedicado a Dios quien me ha fortalecido e iluminado en este camino tan empedrado para alcanzar otro peldaño en mi formación académica, le agradezco a Dios por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante esta etapa, y a quienes también dedico este proyecto a mi mamita Luz Dary Vásquez por haberme dado tantos consejos y tanta ayuda cuando más lo necesitaba, por su amor tan grande y por darme fuerzas para continuar, a mi hermanito Angel David Bernal mi tesoro más preciado en el mundo y el que me dio toda la motivación para continuar con mis estudios y a mi novio Jhonatan Becerra quien ha sido mi ejemplo en muchos aspectos de mi vida y quien me ha acompañado en todo este recorrido brindándome su amor y sus conocimientos. A todos muchas gracias.

Lady Paola Bernal Vásquez

## Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirnos llegar hasta aquí culminando esta etapa tan importante de nuestras vidas, agradecemos a nuestras familias quienes estuvieron pendientes, por el apoyo constante y hacen que esta meta pueda ser cumplida.

A la empresa Agrosavia por permitirnos realizar este proyecto de investigación, por su apoyo y tiempo en cada una de las intervenciones realizadas; a los trabajadores que siempre estuvieron dispuestos a participar a suministrarnos información requerida para poder construir este documento de investigación.

A la Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales ECCI por sus diferentes docentes que nos brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante día a día.

Especialmente al ingeniero Ricardo Espinosa Medina Docente de ingeniería biomédica quien nos aportó sus conocimientos y nos asesoró para culminar este proyecto.

En general a todas las personas que se vieron involucradas en este trabajo de investigación, este nuevo logro es gracias a ustedes.

## Resumen

Los desórdenes musculo esqueléticos se resaltan en los estudios derivados de la incapacidad laboral a nivel nacional y mundial, siendo los desórdenes musculo esqueléticos la tasa de más incidencia en la disminución y la pérdida de capacidad laboral ya sea temporal o permanente. En este momento una cuarta parte de los trabajadores se quejan de dolores musculares; se presentan por varios factores de riesgo como levantamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Dada la situación la detección a tiempo de los diferentes síntomas de desórdenes musculo esqueléticos ayudara a la reducción de las enfermedades laborales y el absentismo de origen laboral. El objetivo Es realizar una propuesta para la mitigación de desórdenes musculo esqueléticos y planear estrategias de mitigación con los trabajadores de la empresa Agrosavia en el área administrativa, con la aplicación del cuestionario Nórdico y poder ver cuál es la incidencia de molestias de DME en los trabajadores adicional a esto; por medio de una herramienta TICS hacer un seguimiento a los trabajadores para la detección temprana de molestias en miembro superior. Metodología. Se da inicio con la aplicación del cuestionario Nórdico a los trabajadores, se realizan los respectivos análisis estadísticos obteniendo una serie de resultados, a continuación, se procede a la toma de muestras por medio de la herramienta innovadora que mide la fuerza en las manos hecha por las estudiantes. Como resultado se evidencia que la patología musculo esquelética prevalece en el área de las manos y cuello. Donde los síntomas musculo esqueléticos es una de las fuentes principales para el absentismo y esto va directamente ligado con dolencias de origen laboral, por esta razón es necesario revisar y crear intervenciones tempranas para el cuidado de la salud de los trabajadores.

Palabras clave: Absentismo, musculo esqueléticos, síntomas, cuestionario nórdico.

## **Abstract**

Musculoskeletal disorders are important in studies derived from incapacity for work at a national and global level, with musculoskeletal disorders being the rate of greatest incidence in the decrease and loss of work capacity temporary or permanent. Currently a quarter of workers complain of muscle aches; They are presented by different risk factors such as lifting loads, forced postures and repetitive movements. Given the situation, the early detection of the different symptoms of musculoskeletal disorders will help to reduce occupational diseases and absenteeism of occupational origin. The objective is to make a proposal for the mitigation of musculoskeletal disorders and plan mitigation strategies with the workers of the Agrosavia company in the administrative area, with the application of the Nordic questionnaire and to analyze which is the incidence of DME discomfort in the workers. Also by a TICS tool, is needed to evaluate workers for the early detection of upper limb discomfort. Methodology. It begins with the application of the Nordic questionnaire to the workers, the respective statistical analyzes are carried out, obtaining a series of results, and then the samples are taken using the innovative tool which measures the strength made by the students. As a result, it is evident that musculoskeletal pathology prevails in hands and neck. Where the musculoskeletal symptoms are one of the main sources for absenteeism and this is directly linked to ailments of occupational origin, for this reason it is necessary to review and create early interventions for the health care of workers.

Key words: Absenteeism, skeletal muscles, symptoms, Nordic questionnaire.

## **Introducción**

Los problemas musculoesqueléticos en este momento han aumentado excesivamente debido a las labores que se realizan, se presenta en todas las actividades económicas. Los desórdenes constituyen el problema de salud más frecuente a nivel mundial están directamente relacionados con altos índices de ausentismo y altos costos en la atención.

Los DME se les atribuyen a diferentes fuentes entre a ellas los factores de riesgo asociados: están los movimientos repetitivos, manipulación de cargas, adopción de malas posturas; esto puede ocasionar síntomas y dando inicio a una enfermedad laboral, se debe a la falta de protocolos de higiene postural dentro de las empresas y la falta de seguimiento.

En Colombia los DME son el principal diagnóstico en la determinación de pérdida de capacidad laboral, tiene una mayor prevalencia en: manguito rotador, túnel del carpo, bursitis, Tenosinovitis, dolores lumbares, enfermedad discal, que afecta directamente la calidad y funcionalidad de la vida de las personas que las padecen.

Para este trabajo se llevará a cabo un estudio con los trabajadores de la empresa en la aplicación del cuestionario nórdico y de esta forma poder identificar síntomas que presentan los trabajadores que a largo plazo pueden convertirse en posibles enfermedades laborales, la estrategia es proponer recomendaciones para evitar que los trabajadores se enfermen y se presente el absentismo generando pérdida en la productividad

Adicional a esto se espera que sea un aporte social y empresarial para poder fortalecer actividades de promoción y prevención de enfermedades de índole osteomuscular y poder replicar esta investigación en diferentes sectores económicos.

## Contenido

1	Título de investigación.....	9
2	Problema de investigación.....	9
2.1	Descripción del problema.....	9
2.2	Planteamiento del problema.....	10
3	Objetivos de la Investigación.....	11
3.1	Objetivo general.....	11
3.2	Objetivos específicos.....	11
4	Justificación y delimitación.....	12
4.1	Justificación.....	12
4.2	Delimitación.....	14
5	Marco de Referencia.....	15
5.1	Estado del arte.....	15
5.1.1.	Nacionales.....	15
5.1.2	Internacionales.....	22
5.2	Marco Teórico.....	29
5.3	Marco normativo/legal.....	40
6	Marco metodológico.....	43
6.1	Fuentes de información.....	53
6.2	Análisis de la información.....	54
6.3	Propuesta(s) de solución.....	57
7	Análisis financiero.....	70
8	Conclusiones y Recomendaciones.....	70
8.1	Conclusiones.....	70
8.2	Recomendaciones.....	73
9	Bibliografía.....	74



## **1 Título de investigación.**

Propuesta para la mitigación de Desórdenes Músculo - Esqueléticos (DME) en los trabajadores cuyas funciones se desarrollan en el área administrativa de la sede central de la empresa AGROSAVIA.

## **2 Problema de investigación**

### **2.1 Descripción del problema**

La Corporación colombiana de investigación agropecuaria, AGROSAVIA, es una entidad pública descentralizada de participación mixta sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, con presencia en 24 municipios del país y cuyo propósito es trabajar en la generación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico agropecuario a través de la investigación científica, la adaptación de tecnologías, la transferencia y la asesoría con el fin de mejorar la competitividad de la producción, la equidad en la distribución de los beneficios de la tecnología, la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de Colombia y, contribuir a elevar la calidad de vida de la población.

En la sede central de Agrosavia se encuentran 304 empleados hombres y 240 mujeres de los cuales 35 personas trabajan en el área financiera, 26 personas trabajan en el área de gestión humana, 28 personas trabajan en el área de adquisiciones, 10 personas en el área de activos fijos, 15 personas en el área de infraestructura y 35 personas en el área de ingeniería de sistemas, dichas áreas son las que se tendrán en cuenta para verificar mediante un cuestionario nórdico las condiciones de salud de los de los trabajadores, por lo cual se tomará una muestra de aproximadamente el 10% de la población total del área administrativa.

Durante el desarrollo de este documento se ha evidenciado la necesidad de generar una referencia la cual permita argumentar, el desarrollo e implementación de acciones que ayuden a disminuir las enfermedades laborales causadas por desórdenes músculo esqueléticos de la empresa AGROSAVIA, dentro de estas acciones se contempla el establecer tanto una herramienta tecnológica que detecte tempranamente algunas de las consecuencias que causan los desórdenes en miembros superiores, así como planes de intervención que buscan mejorar la condición de salud en los funcionarios.

## **2.2 Planteamiento del problema**

¿De qué manera se puede mitigar DME en funcionarios del área administrativa de la sede central de la empresa AGROSAVIA, ubicada en Mosquera?

### **3 Objetivos de la Investigación**

#### **3.1 Objetivo general**

Realizar una propuesta para la mitigación de Desórdenes Músculo - Esqueléticos (DME) en funcionarios del área administrativa de la sede central de la empresa AGROSAVIA, ubicada en Mosquera y de esta manera mejorar las condiciones laborales de los empleados.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar por medio de la aplicación de cuestionario nórdico la incidencia de las molestias asociadas a DME en el personal administrativo de la empresa AGROSAVIA, ubicada en Mosquera.
- Priorizar las afectaciones de mayor incidencia en DME y profundizar en el estudio específico del daño causado en el trabajador por medio de herramientas apoyadas en las TIC'S.
- Plantear estrategias de mitigación en los factores de riesgo asociados a los DME, encontrados en los trabajadores del área administrativa de la empresa Agrosavia.

## **4 Justificación y delimitación**

### **4.1 Justificación**

El presente documento busca generar una herramienta que permita crear estrategias que se anticipen a las consecuencias que pueden causar las patologías asociadas a DME (Desorden Músculo-Esquelético). Mediante la aplicación de dicha herramienta diferentes empresas en Colombia podrían reducir el riesgo que acarrea el desarrollo de funciones que causan DME.

Los DME causan disminución de la productividad de los trabajadores generando la entrega tardía de resultados a los clientes ocasionando pérdidas económicas tanto para la empresa como para el sector agropecuario por esto es necesario tomar medidas correctivas para evitar que por el déficit de salud de los trabajadores se esté viendo afectado este importante sector.

Por lo tanto y en beneficio de la seguridad y salud en el trabajo de AGROSAVIA se desarrollará una herramienta tecnológica que ayude a prevenir los desórdenes Musculoesqueléticos de los trabajadores y abrirá la posibilidad para que esta sea aplicada en diferentes empresas del territorio colombiano.

Los desórdenes músculo esqueléticos, se pueden presentar en diferentes actividades económicas y en los diferentes niveles de complejidad de trabajo, estos se desencadenan debido a las largas jornadas laborales, funciones que requieren de movimientos repetitivos y malas posturas. En Colombia los principales problemas de salud en el trabajo están relacionados con desórdenes músculo esqueléticos, representados en un 85% de los casos, según Fasecolda.

Entre el año 2009 y 2013 se calificaron en Colombia, según la Federación de Aseguradores Colombianos, Fasescolda, más de 40.000 enfermedades laborales, que de acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema de Riesgos, para el 2012, el 88% de estas patologías fueron desórdenes músculo esqueléticos (DME) ; dentro de las que se encuentran enfermedades como el síndrome del túnel carpiano y las tendinitis que se producen en las manos, codos y hombros; esto representa una amplia pérdida económica para las compañías, ya que a los empleados se les incapacita por los síntomas y el dolor que las anteriores patologías generan, disminuyendo la productividad de las empresas así como las ganancias de las mismas, por lo que las estrategias que se plantean en este documento estarán diseñadas para facilitar una detección temprana de dichas enfermedades y de esta manera disminuir el ausentismo de los trabajadores. (Ministerio del trabajo, 2013)

De acuerdo a lo anterior se identifica en la empresa AGROSAVIA la existencia de DME en el área administrativa lo que genera dolencias, incapacidades y días de ausentismo y por ende la disminución en la productividad, por lo que es preciso generar estrategias que permitan la identificación temprana de patologías asociadas a los DME.

Las estrategias que se pretenden implementar buscan la detección temprana de DME en los trabajadores del área administrativa, evitando así posibles enfermedades laborales a largo plazo y de esta manera la compañía podrá disminuir las incapacidades generadas por patologías asociadas a DME.

Las actividades que se plantean en el sistema de seguridad y salud en el trabajo de AGROSAVIA les permitirán a los empleados mantener su estabilidad y su capacidad laboral y de esta manera el trabajador conservará su calidad de vida.

## **4.2 Delimitación**

El diseño de la propuesta para la mitigación de desórdenes musculo esqueléticos (DME) ,es realizada en la empresa AGROSAVIA ubicada en Mosquera, este proyecto cuenta con el apoyo administrativo de empleador y trabajadores, obteniendo así la colaboración para el cumplimiento de la investigación a lo largo de (1) año teniendo como objetivo en cumplimiento de los lineamientos necesarios , , al finalizar el proyecto esperamos que la alta gerencia evalúe y determine si se puede llevar acabo la ejecución en la empresa.

## 5 Marco de Referencia

### 5.1 Estado del arte

El presente estado de arte abordara diferentes documentos como trabajos grado, tesis, monografías, artículos, que puedan aportar al presente trabajo teniendo en cuenta como otras instituciones u organizaciones,

#### 5.1.1. Nacionales

##### *Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos*

En diciembre 05 del 2014 Carolina Triana Ramírez mediante el objetivo general “Determinar la prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos” La metodología usada fue la aplicación del cuestionario Nórdico para evaluar diferentes aspectos relacionados a los factores de riesgo que se ven expuestos los trabajadores, fue aplicada a 148 trabajadores, donde arroja resultados y se presenta mayor sintomatología en partes del cuerpo como el cuello 54,3% , espalda 53,6% , muñeca y mano 46,4% y espalda baja (lumbar) 42%. Según resultados de condiciones de salud en el trabajo esta enfermedad está directamente relacionada a condiciones ergonómicas (movimientos repetitivos), posturas prolongadas en jornadas completas.

De acuerdo a los resultados arrojados tienen gran similitud con diferentes estudios mundiales donde la principal dolencia es en (cuello, espalda alta, baja, miembros superiores más comprometida la muñeca). La sintomatología y factores biomecánicos evaluados en el área administrativa muestra que los trabajadores están expuestos a una misma postura (sedente ), movimientos repetitivos en muñeca , por esto una de las formas más fáciles de erradicar este tipo de síntomas son la creación de programas de promoción y prevención de desórdenes músculo

esqueléticos para reducir la prevalencia e incidencia de estos, esto mejorará la calidad de vida de los trabajadores , también es necesario generar estrategias de autocuidado de los trabajadores es de gran importancia la colaboración de la empresa esto servirá para que no se presente ausentismo con los trabajadores y pérdida de productividad . (Triana Ramirez , 2014)

***Absentismo laboral y prevalencia de síntomas Musculoesqueléticos en área de desprese de empresa avícola del Valle del Cauca.***

En diciembre del año 2016 Bertha Cárdenas Castellanos, Christian Mario Holguín Ortega, Eroina Sandoval Peláez. Tuvieron como objetivo general “determinar las causas de absentismo laboral y la prevalencia de síntomas Musculoesqueléticos en el área de desprese de la empresa avícola del Valle del cauca en el año 2015” se puede deducir que el absentismo en las empresas reduce la productividad generando así altos costos al empleador. En los trastornos músculo esqueléticos que causan absentismo laboral en este estudio se observa que las lumbalgias constituyen la principal causa con un porcentaje del 20%, Seguido el síndrome del túnel del carpo con 17%, se observa que la patología cervical representó un 20% del absentismo los trabajadores manifiestan que sienten molestias a posturas, esfuerzos o actividades repetitivas. Sería de gran ayuda en esta empresa por los resultados es la implementación de una estrategia epidemiológica para la prevención de estos desórdenes para poder reducir el absentismo laboral y disminuir las enfermedades laborales que se mencionan anteriormente , una forma de reducir estos DME realizar pausas activas guiadas por fisioterapeutas, implementar programas de prevención y promoción enfocados a pausas activas , hábitos saludables en cuanto a nutrición , deporte , meditación ya que esta sería una forma de prevenir enfermedades y poder promover la salud del trabajador. (Cardenas Castellanos, Holguín Ortega, & Sandoval Pelaez, 2016)



***Síntomas osteomusculares en trabajadores de la empresa H Y H arquitectura S.A de Cartagena.***

En el año 2012 Liliana Díaz Vergara muestra en su proyecto que los desórdenes Musculo-esqueléticos son uno de los principales problemas a nivel mundial , estos se presentan en todos los sectores económicos y producen un impacto grande en la calidad de vida de los empleados por tanto una significativa recuperación socioeconómica en términos de días laborales perdidos y de invalidez, por esta razón debido a la situación anterior lleva a cuestionarnos sobre ¿cuáles son los síntomas osteomusculares en los trabajadores del espacio público de la empresa H y H Arquitectura S.A en la ciudad de Cartagena?

los desórdenes Musculo-esqueléticos se presentan por una serie de factores de riesgo como: posturas, manejo de elementos pesados, el no cumplimiento de normas ergonómicas por eso es importante saber cuáles son algunas de las consecuencias que se presentan y poder tomar medidas preventivas para el control de los factores mencionados.

Las molestias más comunes se producen cuando el esfuerzo mecánico es superior a la capacidad de carga de los componentes , se pueden presentar irritaciones en músculo , tendones , pero existen dos lesiones agudas y dolorosas y crónicas y duraderas los síntomas más comunes es cansancio en la jornada de trabajo, adormecimiento del miembro superior, hormigueo, tensión dolorosa, entumecimiento si esta serie de síntomas se presenta en trabajadores lo cual es importante que la empresa tome medidas preventivas al momento que se presente enfermedad laboral de trastorno musculo-esquelético porque esto le puede generar a una empresa una pérdida de la productividad, indemnizaciones. alguna de las estrategias preventivas para reducir estas enfermedades puede ser: reducción en exigencias físicas, apoyos en las muñecas o en los dispositivos de manipulación, pausas activas, modificaciones ergonómicas. (Diaz Vergara, 2012)

### ***Relación entre los desórdenes músculo esqueléticos y la postura frente a una pantalla de visualización de datos***

En el año 2017 Gabriel Arango Estrada, Kevin Daniel Adarve Restrepo, Santiago García Toro, Enoc Valentín González Palacio. Indicaron que los principales desórdenes músculo esqueléticos presentes en los empleados de la Universidad de Antioquia hacen parte del programa de pausas, están presentes en las zonas del cuello, espalda superior e inferior y mano- muñeca. Según la metodología se realizó en 162 usuarios de la Universidad de Antioquia con el cuestionario (kuorinka) donde el 76.5% corresponden al género femenino, promedio de edad 34 años, en promedio pasan 8.2 horas frente al computador, esto se convierte en factor de riesgo para sufrir algún DME presentando molestia en cuello, espalda y muñeca.

En conclusión, el 90.1% de los encuestados ha presentado dolores osteomusculares, pero solo el 56.8% manifiesto que tuvo dificultades para realizar labores en la oficina. Los trabajadores tienen un nivel de riesgo medio de sufrir problemas asociados a por posturas.

Se podrían tomar medidas al respecto realizando evaluaciones anuales de los casos nuevos que se presentan en la universidad, una inspección de puesto de trabajo, sabiendo que las malas posturas y los movimientos repetitivos son un riesgo medio se puede iniciar tomando exámenes ocupacionales cada 6 meses así poder tener un control de la mejoría o el deterioro de los trabajadores por la incidencia de los desórdenes musculo esqueléticos de los trabajadores de la universidad. (Arango Estrada , Adarve Restrepo , Garcia Toro , & González Palacio, 2017)

### ***Factores de riesgo asociados a desórdenes músculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores***

Autores: Gisela C. Castro Castro, Laura C. Ardila Pereira, Yaneth del Socorro Orozco Muñoz, Eliana E. Sepúlveda Lázaro y Carmen E. Molina Castro. 12 de octubre del 2017. De acuerdo a esta investigación se tiene como objetivo establecer los factores de riesgo asociados a desórdenes músculo esquelético en trabajadores operativos de una empresa de fabricación de refrigeradores en Barranquilla, Colombia. Para la investigación se realizó un muestreo por conveniencia, constituida por 79 trabajadores. Los instrumentos utilizados fueron: PAR-Q ((cuestionario de aptitud para la actividad física), IMC (índice de Masa Corporal), cuestionario nórdico y método REBA. Del total de la población encuestada, se determinó que el 60,8% refirió alguna sintomatología osteomuscular; el 48,1% manifestó tener afectado un solo segmento corporal, el 10,1% con 2 segmentos y con 3 o 4 segmentos comprometidos un 1,3% respectivamente. El segmento corporal con mayor afectación fue el dorso lumbar relacionado con cargos como operario de armado, operario de enchape, de inyección y soldador. De acuerdo a los resultados anteriores se recomendó el diseño, la implementación y evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes osteomusculares, se demostró que el índice de masa corporal también tiene influencia dentro de la manifestación de desórdenes músculo esqueléticos en los trabajadores, Es importante que los trabajadores se encuentren en unas buenas condiciones de salud ; teniendo hábitos de salud como : una buena alimentación , ejercicio , manejo de estrés , descansos y ayuda de pausas activas . (Castro Castro, Ardila Pereira, Orozco Muñoz, Sepulveda Lazaro, & Molina Castro, 2017)

### ***Efectos del nivel de riesgo en labores de soldadura en el desarrollo de desórdenes músculo esqueléticos en operarios colombianos***

Autores: Paola Katherine Guerra Pachón, Nicolás Medina Lopez.2014 .De acuerdo a la formulación del problema ¿La labor de soldadura incide en el desarrollo de los DME en soldadores

de la industria colombiana? se tomó una muestra de 19 soldadores hombres, como primer momento se realiza la ejecución de un formato de autor reporte , luego se toman lineamientos con métodos RULA Y REBA, para identificar las posturas y movimientos que generan mayor riesgo y que tienen como resultado la aparición y desarrollo de síntomas de orden músculo esquelético , de acuerdo a las metodologías aplicadas existen factores de riesgo en esta labor relacionados con repetitividad, carga postural, fuerza aplicada, en ocasiones los puestos de trabajo son reducidos por lo que las personas realizan algunos trabajos agachados, de rodillas y algunos con los brazos más elevados por encima del hombro lo que esto genera una alta fatiga y están en un mayor riesgo de desarrollar DME, las molestias que más presentan los trabajadores son en espalda baja 74%, espalda 67%, mano derecha 58%, cuello 53%, codo izquierdo y derecho 21% hombro izquierdo 32%, muñeca izquierda y cabeza 37% , con estos hallazgos se puede deducir que las partes más afectadas son cuello , tronco, brazos. Es importante tener en cuenta que este grupo de trabajadores en el área de soldadura no solo están expuestos a sufrir de DME si no también radiación, temperaturas altas. Según este caso es necesario que se realice un rediseño de los puestos de trabajo para poder mitigar el riesgo en esta labor dando una priorización a las partes del cuerpo más afectadas según lo manifiestan los trabajadores, además que tomen pausas activas más prolongadas así los trabajadores no presenten tanta fatiga muscular ya que este trabajo es dispendioso y requiere de mucha disposición del cuerpo. (Guerra Pachón & Medina Lopez, 2014)

***Prevalencia de síntomas relacionados con desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa dedicada a la venta y distribución de medicamentos y equipos médicos.***

Autor: Sánchez Medina, Andrés Felipe. Colombia, 2015. el objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre síntomas músculo-esqueléticos y factores relacionados con la carga física en trabajadores de una empresa dedicada a la venta y distribución de medicamentos y

equipos médicos, Bogotá (Colombia), en el año 2015, para ello se tomó una muestra de 235 trabajadores. Se incluyeron variables sociodemográficas, ocupacionales y las relacionadas con los síntomas Musculoesqueléticos y carga física. Se utilizó el cuestionario ERGOPAR para la obtención de la información de los trabajadores y mediante algunos métodos estadísticos se realizó el análisis de la misma. De los resultados arrojados se concluyó que las posturas bípedas con y sin desplazamiento, inclinaciones de tronco y cabeza, transporte manual de cargas, sexo femenino, antigüedad en el cargo y edad están asociadas conjuntamente al riesgo para presentar DME y para mitigar la aparición de desórdenes músculo esqueléticos se recomendó se debe poner en consideración el diseño e implementación de programas de prevención en la población trabajadora para reducir la prevalencia de DME, analizando especialmente los segmentos corporales de más prevalencia que corresponden en este caso a la columna dorsal y lumbar, incluyendo el análisis de la manera particular en que se presentan los síntomas de acuerdo a las tareas realizadas en los puestos de trabajo. (Sánchez Medina, 2015)

***Diseño de un programa preventivo para prevenir lesiones osteomusculares en los linieros electricistas de una empresa de Cali***

Autores; Diana Carolina Ordoñez Ico. Nayibi Zuleta Padilla esta investigación propone un programa preventivo para evitar lesiones osteomusculares más predominantes en Linieros electricistas que laboran en construcción de redes eléctricas. Se analizó la prevalencia del dolor lumbar y características particulares del personal se aplicó la encuesta del Instituto de Desarrollo Urbano, y el cuestionario Nórdico Kuorinka. Una vez analizados los resultados se encontró que, de 58 trabajadores, 27 (56%) presentaron algún tipo de molestia. La prevalencia observada más frecuente se presentó en la espalda con un 48%, seguido de los hombros, 21% en hombro derecho y, 17% en Hombro Izquierda. Como medida de prevención de los desórdenes músculo esqueléticos

se recomendó que se realicen los exámenes médicos ocupacionales de ingreso y periódico, teniendo en cuenta patologías tales como problemas de circulación, ergonómicos, lesiones o sintomatologías manifestadas por el trabajo, esta información se convertirá en insumo para la realización del seguimiento de la salud del trabajador y hacer énfasis en la aplicación del programa antes de dar inicio con las labores o durante las pausas activas así como también se propuso un programa para la prevención de lesiones osteomusculares en linieros electricistas diseñado según lo encontrado teóricamente. (Ordoñez Ico & Zuleta Padilla, 2016)

### **5.1.2 Internacionales**

#### ***Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos Musculoesqueléticos***

Autor: Mervyn Márquez Gómez. Institución: Universidad de Carabobo, Venezuela. 29 de mayo del 2015. De acuerdo a esta investigación el objetivo es realizar una revisión de la literatura respecto a los modelos teóricos propuestos en torno a la causalidad de estos trastornos. Para ello se llevó a cabo una investigación documental, la cual permitió describir cada uno de estos modelos e indagar sobre sus similitudes y diferencias. Los modelos fueron clasificados de acuerdo a su orientación predominante, en primer lugar, aquellos con un enfoque biomecánico, en segundo lugar, los que se enfocan en factores psicosociales y el estrés, en tercer lugar, los que consideran un enfoque multifactorial, y finalmente aquellos basados en una perspectiva sistémica. Si bien, el desarrollo de estos modelos ha permitido avanzar en la explicación etiológica de los trastornos Musculoesqueléticos, aún quedan aspectos importantes por explicar, en especial lo relacionado a la interacción y cuantificación de los factores de riesgo. De lo anterior se pudo concluir que los factores físicos o las condiciones de los puestos de trabajo no son los únicos determinantes que influyen en la aparición de desórdenes músculo esqueléticos, también influyen consideraciones

psicosociales, extralaborales y en algunas situaciones la falta de organización. (Márquez Gómez, 2015)

### ***Incidencia de lesiones músculo esqueléticas en tren superior en personal militar***

Autor: Paulina Maribel Paredes Chicaiza. Junio 2017. Las lesiones del sistema osteomuscular representan las principales causas en la consulta médica, ocasionada por trabajar en condiciones inadecuadas que con el pasar del tiempo llegan a ser las principales causas de ausentismo laboral. En el Mar del Plata al sudeste de Buenos Aires se observa una población de 50 trabajadores de hoteles que el 43% de los trabajadores fueron diagnosticados con tendinitis de manguito rotador, mientras que el 14 % sufre de desgarro del mismo, el 13% de los trabajadores presenta artritis, y el 5% la artritis asociada al desgarro de manguito rotador, el 15% presenta síndrome de túnel carpiano, mientras que un 10% tiene asociada esta patología con artrosis. En este estudio que se presenta se evidencia que todas las enfermedades laborales son de orden musculoesquelético esto quiere decir que la empresa no cuenta con programas de promoción y prevención, sería de gran ayuda que contaran ya que se podrían prevenir tantas enfermedades y los trabajadores podrían seguir con una calidad de vida normal.

Se realiza un estudio a 721 militares donde se evidencia que las lesiones musculo esqueléticas en tren superior por segmentos se presentan en 66% en lesiones a nivel de hombro,10% a nivel de codo, 24% lesiones de muñeca y mano lo que se evidencia es que los militares están sufriendo de problemas articulares debido a las labores.

Sería recomendable realizar un diagnóstico inicial cuando los militares empiecen a sentir algún síntoma asociado a estos, para poder darle un manejo a tiempo de las lesiones y esto ayudara a tener una disminución de la enfermedad , esta sería la forma que no se presenta tanto ausentismo en el personal militar, profundizar acerca de los factores de riesgo y consecuencias que se pueden presentar en el ambiente laboral, generar programas de promoción y prevención ,realizar capacitaciones acerca de los síntomas iniciales de diferentes patologías; para que los trabajadores del área militar tengan conocimiento cuáles son las posibles lesiones que pueden padecer y cómo se pueden evitar , una vez los militares empiecen a tener sintomatología sería recomendable hacer una rotación de sus tareas esto ayudara que la parte afectada descanse y más adelante no se vea tan involucrada en una dolencia mayor. (Paredes Chicaiza, 2017)

***Lesiones musculo esqueléticas no específicas de la musculatura proximal del miembro superior en el personal sanitario: un análisis de la presencia de puntos gatillo.***

Autores: Esparza D, Aladro-Gonzalvo AR. Institución: Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Fisioterapia, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador. 10 de febrero del 2016. Esta investigación busca determinar cuántos trabajadores de un centro hospitalario presentaban lesiones musculo esqueléticas no específicas confirmadas por la presencia de puntos gatillo (PG); establecer los músculos (esternocleidomastoideo, elevador de la escápula, trapecio, infraespinoso y redondo menor) más afectados por el dolor según el lado (izquierdo o derecho), e identificar el comportamiento que se asume frente al dolor. Para ello se realizó un estudio transversal en el Centro Hospitalario Loire Vendée Océan, Francia. El umbral de dolor a la presión por algometría fue evaluado y comparado bilateralmente en la musculatura proximal del miembro superior (MPMS). El comportamiento hacia el dolor se evaluó mediante un cuestionario auto administrado.



Como resultado 21 mujeres presentaron lesiones musculo esqueléticas no específicas en la MPMS confirmadas por la presencia de PG. El umbral del dolor fue significativo en el esternocleidomastoideo en comparación con los otros músculos evaluados. El 61,90% de los pacientes recurrían a la automedicación para calmar el dolor muscular. Para la mitigación de dichos desórdenes músculo esqueléticos detectados se propuso implementar programas de pausas activas dirigidos a grupos musculares específicos, para reducir el riesgo de lesiones musculo esqueléticas de la MPMS en el medio hospitalario. (Esparza & Aladro-Gonzalvo, 2016)

### ***Prevalencia de dolor musculoesquelético y factores asociados en odontólogos de la ciudad de Cuenca, Ecuador***

Autores: David Manuel Pineda Álvarez, Fabricio Lafebre Carrasco, Jaime Morales Sanmartín y Karola del Rocío Álvarez Pesantez. 2016. En este estudio el objetivo fue determinar la prevalencia del dolor musculoesquelético y los factores sociodemográficos y laborales asociados en odontólogos que laboran en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Para ello se realizó un estudio transversal en 240 odontólogos inscritos en la Dirección Provincial de Salud del Azuay de la ciudad de Cuenca hasta el año 2015. Se usó el cuestionario de Kuorinka para determinar síntomas musculo esqueléticos. Se creó un formulario con variables sociodemográficas y las características del dolor para establecer asociaciones estadísticas. Al realizar el análisis de los datos recolectados el 58,7% eran mujeres. El promedio de edad fue de 37 años para los desórdenes musculo esqueléticos. La prevalencia de dolor musculo esquelético fue del 73,3%. El 90,3% atribuyó el dolor a causas laborales. Los factores asociados al dolor fueron: sexo femenino, sedentarismo, trabajar en el sector público y carga horaria mayor a 30 horas semanales. De dicha investigación se logró concluir que de la práctica clínica odontológica constituye un factor de riesgo para la generación de trastornos musculo esqueléticos para lo cual se recomienda la promoción de prácticas ergonómicas y la creación de protocolos preventivos de los trastornos musculo esqueléticos. (Pineda Álvarez, Lafebre Carrasco, Morales Sanmartín, & Álvarez Pesantez, 2016)

### ***Desórdenes músculo esqueléticos asociados al riesgo biomecánico, en personal de servicios generales de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Juan de pasto***

Autores: Briyit Dayana Carlosama Rosero, Nathalia Elizabeth Pazmiño Riobamba, Karol Julieth Ruiz Oviedo. 4 diciembre 2015. Por medio del de la metodología para la recolección de datos se aplicaron tres instrumentos a cada trabajador ( cuestionario nórdico, REBA evaluación de puesto

de trabajo ), según los hallazgos encontrados las patologías más frecuentes son en la región torácica :dorsalgia mecánica, lumbalgia mecánica en miembro superior son se presentan síndrome del túnel del carpo Epicondilitis lateral y medial con este resultado se puede deducir que esto se presenta debido a movimientos repetitivos, malas posturas lo que ocasiona que este tipo de enfermedades se presenten en este personal, en el cuestionario REBA se muestra que 7 de cada 10 personas están en un riesgo medio de padecer la enfermedad esto quiere decir que es momento para intervenir porque además 3 de las personas evaluadas están en un riesgo alto así que teniendo este resultado de las encuestas la persona responsable en seguridad puede realizar un programa de vigilancia epidemiológica ya que no son tantas las personas afectadas esto ayudaría para tomar las medidas preventivas y correctivas en los casos más avanzados , una de estas medidas pueden ser rotación o los trabajadores tengan descansos y pausas activas más prolongadas. (Carlosama Rosero, Pazmiño Riobamba , & Ruiz Oviedo, 2015)

### ***Prevalencia y factores de riesgo asociados a trastornos músculo esqueléticos en trabajadores del municipio de Azogues***

Autores: Diana Maribel Calle Marín, Yolanda Elizabeth Calle González. Mayo 23 2017. En esta investigación se aplicó una herramienta a una muestra poblacional representada por 94 trabajadores del área de Gestión Ambiental del municipio de Azogues,57 trabajadores barriendo calles, 30 trabajadores de recolección, 7 trabajadores en inspección. Según la herramienta aplicada los inspectores solo algunas veces manipulan cargas, realizan movimientos repetitivos , y aplican fuerza con esto ellos son los menos expuestos a factores de riesgo que originan trastornos Musculoesqueléticos .Del grupo de recolectores el 37,9% tienen que realizar actividades de manipular cargas 72,4% realizar movimientos repetitivos 48,2% y mantener posturas forzadas

55,1% a aplicar fuerzas, por otro lado el 15,4% barrenderos están expuestos a manipular cargas 89,6% a realizar movimientos repetitivos 44,9% a mantener posturas forzadas 22,3% con este resultado se evidencia que el personal encargado de barrer calle y recolección están más expuestos a factores que provocan la aparición de trastornos músculo esqueléticos. El grupo de los recolectores el 57,1% ha manifestado molestias en la espalda , 27,6% molestias en cuello , pero pocos han sentido molestias en miembros superiores, sin embargo el grupo de barrenderos 51,7% han tenido síntomas en la espalda en los últimos 3 meses .Una de las recomendaciones según el resultado realizar un programa para la prevención de esta enfermedad ya que los trabajadores se están viendo muy expuestos a padecer esta patología , sería conveniente que cada 6 meses se realicen exámenes periódicos para poder tener control de la incidencia en la que se presenta esta enfermedad , otra estrategia podría ser la aplicación de cuestionarios para que los trabajadores puedan manifestar las dolencias que están presentando y poder brindarles una revisión primaria por parte de un médico de esta manera se pueden tomar las medidas preventivas y las recomendaciones para que no empeore el dolor y se pueda tratar , sin embargo si esto ya está muy avanzado que el trabajador asista un programa de rehabilitación para poder tener el seguimiento respectivo. (Calle Marin & Calle Gonzalez, 2017)

### ***Promoción de salud en puestos de trabajo de visualización de pantallas***

Autores: Sánchez Vidal Gisela; Pupo Ávila Liset; Garrido Amable Odette; Rodríguez Washington Noralidys; Lozano Lefrán Anabel. Institución: Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba. 22 de marzo del 2016. Esta investigación tuvo como objetivo identificar signos y señales que afectan la salud de trabajadores en puestos de trabajo de visualización de pantallas de la Escuela Nacional de Salud Pública año 2014 y analizar los puestos de trabajo de forma participativa. Se tomó una muestra de 54 trabajadores a los cuales se les aplicó una encuesta y se

observó el puesto de trabajo. De acuerdo al análisis que se realizó a las encuestas se observó que el 66,7 % realizaba trabajo docente e investigativo, dedicándole más de seis horas el 50 %, de forma sistemática el 69 %. El ritmo de trabajo se consideró de medio aceptable por el 57,4 %, las condiciones ambientales fueron positivas excepto afectación por ruido del tráfico de vehículos (79,6 %), aparecen desórdenes músculos esqueléticos, seguidos de cansancio visual, incumplimientos de procedimientos ergonómicos en relación con la ubicación del buró y computadora. De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis del puesto de trabajo se evidencio que existe desconocimiento sobre los procedimientos ergonómicos y comportamientos por parte de los trabajadores, lo que dificulta la adecuación de cada puesto de trabajo según características personales, por lo que es necesario la capacitación del personal para generar conciencia de las consecuencias que causan las malas condiciones en los puestos de trabajo. (Sánchez Vidal, Pupo Ávila, Garrido Amable, Rodriguez Washington, & Lozano Lefrán, 2016)

## 5.2 Marco Teórico

De este modo resulta necesaria la producción de un marco teórico para comprender temas que se abordaron para la elaboración de esta investigación, en donde se relacionan diferentes autores que de una manera aportaron conocimientos a los diferentes temas a tratar.

**Desordenes Musculoesqueléticos:** Los trastornos músculo esqueléticos son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, etc. Sus localizaciones más frecuentes se observan en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos.

La mayor parte de las enfermedades músculo esqueléticas producen molestias o dolor local y restricción de la movilidad, que pueden obstaculizar el rendimiento normal en el trabajo o en otras

tareas diarias. Casi todas las enfermedades musculo esqueléticas guardan relación con el trabajo ya que la actividad física puede agravarlas incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo.

Los factores de riesgo de los trastornos osteomusculares relacionados con el trabajo son: la repetición, fuerza, carga estática, postura, precisión, demanda visual y la vibración. Los ciclos inadecuados de trabajo son un factor de riesgo ya que no se permiten suficientes periodos de recuperación, antes del siguiente periodo de trabajo y nunca se da un tiempo suficiente para el descanso fisiológico.

Existen múltiples métodos que pueden ser utilizados en la evaluación de los factores de riesgo para los desórdenes Musculo esqueléticos, como el método REBA el cual evalúa el riesgo de posturas estáticas y dinámicas (acciones repetidas, como por ejemplo, repeticiones que superen las 4 veces/minuto, excepto andar), adoptadas por brazo, antebrazo y muñeca (miembros superiores); y por tronco, cuello y piernas y de acuerdo a la NTP 601 este método se desarrolló para dar respuesta a la necesidad de disponer de una herramienta que sea capaz de medir los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores; el análisis puede realizarse antes o después de una intervención para demostrar que se ha rebajado el riesgo de padecer una lesión; da una valoración rápida y sistemática del riesgo postural del cuerpo entero que puede tener el trabajador debido a su trabajo. La patología osteomuscular es multifactorial, porque existen factores biomecánicos, organizacionales, psicosociales e individuales que pueden ocasionar lesiones musculo esqueléticas.

Posibles factores Biomecánicos

- Fuerza
- Posturas riesgosas

- movimientos repetitivos
- movimientos de pronosupinación
- agarre digital y palmar frecuente
- Brazos por encima de los hombros
- Brazos hacia atrás con los codos extendidos
- Desviaciones extremas de muñeca
- Presiones mecánicas
- Uso de herramienta vibrátil
- Uso de herramienta manual

#### Posibles factores del individuo

- La edad
- El género
- El sobrepeso
- El tabaquismo, el alcohol

**Patología osteomuscular:** A nivel muscular la principal molestia es la disminución de la fuerza, ocasionada por fatiga muscular, que depende de muchos factores tales como el grado de fuerza realizado, el tiempo de duración, la velocidad con la que se realiza la fuerza, las características estáticas o dinámicas.

En tendones las principales molestias se presentan a nivel de la fuerza de tracción desarrollada por el músculo (flexiones, extensiones) también como las compresiones contra los tejidos adyacentes ocasionando inflamación del tendón.

A nivel de los nervios la compresión del nervio es la principal molestia mecánica, originando como sintomatología hormigueo en la región que inerva el nervio afectado. La patología más frecuente en la parte nerviosa es el síndrome del túnel del carpo.

Las siguientes son las patologías más frecuentes en los miembros superiores:

#### CUELLO

- Cervicalgia
- Espondilosis Cervical

#### HOMBRO

- Lesión del manguito rotador
- Tenosinovitis del bíceps braquial
- Bursitis subacromial

#### CODO Y ANTEBRAZO

- Epicondilitis medial
- Epicondilitis lateral
- Bursitis

#### MUÑECA Y MANOS

- Síndrome del túnel del carpo
- Atrapamiento del nervio Cubital
- Quistes sinoviales
- Tenosinovitis estenosante de Quervain

**Anatomía y fisiología del cuello:** La parte musculo esquelética del cuello está formada por siete cuerpos vertebrales, seis discos intervertebrales (formados por cartílago), ligamentos que los



mantienen unidos y los conectan al cráneo y a la columna dorsal y músculos que rodean la columna.

Cuando se inclina la cabeza hacia adelante se necesita más fuerza muscular para equilibrar la cabeza y cuando esta inclinación hacia adelante se mantiene por tiempo prolongado puede aparecer fatiga muscular. Además de la fatiga muscular la inclinación y la rotación de la cabeza dan lugar a una compresión de los discos vertebrales, lo que puede generar procesos degenerativos.

**Anatomía y fisiología de la muñeca:** En la muñeca se insertan muy pocos músculos, pero numerosas vainas sinoviales atraviesan esta región las cuales protegen el tendón y facilitan el deslizamiento en las zonas de gran movilidad articular. Por lo que la patología más frecuente de muñeca y mano se encuentran a nivel de los tendones, vainas tendinosas y atrapamiento de nervios por engrosamiento de estas vainas tendinosas. (Arbelaez GM, 2011)

**Anatomía y fisiología del hombro y brazo:** Los huesos que forman el hombro son la clavícula, la escápula u omóplato y la articulación glenohumeral. La clavícula está conectada al cuerpo mediante la articulación esternoclavicular, y a la escápula mediante la articulación acromioclavicular. La articulación esternoclavicular es la única conexión entre la extremidad superior y el resto del cuerpo. La escápula carece de conexión directa propia, por lo que el hombro depende los músculos para la fijación al tronco. La parte superior del brazo está conectada a la escápula por la articulación glenohumeral.

La función del hombro es proporcionar una plataforma para la extremidad superior y para algunos de sus músculos.

- **Epicondilitis lateral:** Patología también conocida como codo de tenista de orden degenerativo se presenta en el epicóndilo lateral del radio debido a movimientos excesivos de toda la musculatura epicondílea esta patología provoca pequeños traumatismos en la inserción

proximal de los extensores de la muñeca, se presenta en personas entre los 30 y 50 años de edad. (Ruiz, 2011)

- **Epicondilitis medial:** Se presenta en el sitio de inserción de los tendones de los músculos flexores y pronadores del puño y los dedos de la mano en el epicóndilo interno (o medial) del. Dicha patología se asocia a actividades repetitivas de flexión de la muñeca. (Avila, 2018)

Las características de los factores de riesgo ocupacional que han demostrado estar asociados con la aparición de la epicondilitis son las siguientes:

- Posturas en flexión y extensión de codo
- La pronación, supinación, extensión y flexión de muñeca combinada con el movimiento repetitivo en ciclos de trabajo
- Fuerza ejercida en trabajo dinámico en extensión y flexión del antebrazo.
- **Enfermedad De Quervain:** Inflamación de la vaina de los tendones de los músculos extensor corto y abductor del pulgar, se produce por movimientos repetitivos del pulgar. Normalmente su dolor se produce cuando se gira la muñeca o agarrar algún elemento o cerrar el puño.

Dicha patología tiene mayor prevalencia en actividades como: tejer, cortar, operarios de conmutador, digitadores, pianistas, y golfistas. Las prevalencias son mayores en las industrias de costureras, manufactureras y ensamble de vehículos.

- **Cervicalgias:** Es la presencia de dolor localizado en la región cervical de la columna vertebral, entre el occipucio y la tercera vértebra dorsal. Según (Alcota Rodríguez 2011) aparecer por posturas incorrectas y mantenidas por largo tiempo, tensión nerviosa y

esfuerzos que pueden dañar e inflamar las articulaciones, músculos, ligamentos y nervios del cuello.

- **Dorsalgias:** Se presenta con un dolor en la región dorsal de la columna vertebral. Se relaciona a cambios posturales, alteración de la función estática y/o dinámica vertebral por disfunción de tejidos blandos y disfunción de las articulaciones costo vertebrales facetarias. El dolor se puede presentar en el centro o lateral. (Climent 2014)
- **Lumbalgia:** Se caracteriza por un dolor agudo y persistente en la zona lumbar que desencadena espasmo muscular, no se especifica su causa sin embargo se da por movimientos inadecuados que pueden alterar ligamentos o músculos, también puede ser por compresión de nervio. Las personas sedentarias que realizan posturas inadecuadas, levantamiento y movilización de objetos pesados y movimientos inadecuados como flexión y torsión de columna combinados, están propensas a sufrir de esta patología.
- **Tendinitis del Manguito Rotador:** Es una lesión inflamatoria y/o degenerativa de una estructura músculo tendinosa que cubre la cabeza del húmero; está conformada por los músculos supra espinoso, subescapular, infra espinoso y redondo menor, que permiten los movimientos de elevación y rotación externa e interna del hombro. Es uno de los trastornos musculo esqueléticos más frecuentes y la principal causa de Síndrome de Hombro Doloroso. (Lopez, 2017)
- **Síndrome túnel carpiano:** Es el atrapamiento del nervio mediano en el túnel del carpo, está formado por retináculo flexor y la capa palmar de los huesos del carpo. Los síntomas se presentan por la compresión del nervio y conlleva a dolor, entumecimiento, hormigueo, debilidad, o daño muscular en la mano y dedos (Polo B, 2006)

- **Características de los factores de riesgo para los DME:** Las lesiones de orden musculoesquelético están relacionadas con el trabajo de orden producir por una serie de factores como:
  - Factores de riesgo ergonómico: Conjunto de atributos de la tarea o del puesto de trabajo, que aumentan la probabilidad que el trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una lesión.  
Están clasificados en carga estática y carga dinámica.

**\*Carga estática:** Contracción muscular continua y mantenida; dentro de esta se observan posturas como:

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

-Postura Mantenido: Se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Pero si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.

-Postura Forzada: Se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort

-Posturas Anti gravitacionales: Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad (PoloB, 2006)

**\*Carga dinámica:** Según Espinoza y Mendoza se relaciona al gasto energético como resultado a las tensiones y relajamiento de los músculos durante periodos cortos y se subdividen en:

-Movimientos repetitivos: Consiste en el número de movimientos que implica al mismo conjunto osteomuscular durante un trabajo provocando fatiga muscular sobrecarga, dolor y por último dejar una lesión.

-Manipulación de cargas: Donde se considera que conllevan riesgo todos los objetos que pesen más de 3kg en este el peso máximo no puede ser superior a los 25kg en hombres y 15 kg en mujeres.

-Movimientos musculares o flexiones: Movimientos el cuerpo a través de los huesos y otras partes que se aproximan entre sí.

-Vibraciones: Oscilación o movimiento repetitivo de un objeto alrededor de una posición de equilibrio, en este se evalúan dos vibraciones, mano brazo y vibraciones del cuerpo entero (Espinosa Jv, 2015)

- **Ergonomía:** Es la relación del hombre con el entorno de trabajo, para la Asociación Española de Ergonomía “es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. (Apud E, 2003)

### **Causa del Absentismo**

-Enfermedad Comprobada

-Enfermedad no comprobada

-Razones diversas de carácter familiar

Clasificación del Absentismo El absentismo se puede clasificar de múltiples maneras. Las siguientes son algunas formas de clasificación:

- a) Según su origen
- b) Según las causas amparadas por la ley
- c) Según la decisión del trabajador

## Costos de Absentismo Laboral

Se reconocen los costos directos, que son más sencillos de calcular, y los costos indirectos, que usualmente se estiman con base en el tipo de empresa y el sector productivo de que se trate.

**Costos directos:** Dentro de los costos directos que se pueden identificar se encuentran aquellos que la empresa debe afrontar es decir el salario, los días que le corresponda a la compañía pagar por la incapacidad, así como el pago de horas extras para el personal que cubre al ausente; y las horas adicionales pagadas a los supervisores que asumen el problema del absentismo.

**Costos indirectos:** Los costos indirectos se pueden identificar mediante la pérdida en la producción, la adaptación de un nuevo trabajador a las funciones del puesto de trabajo, los retrasos en la entrega del producto, la pérdida de clientes por incumplimiento, el re programación en los procesos productivos, y el tiempo que implica encontrar una nueva persona para sustituir al empleado, el desgaste administrativo por selección y entrenamiento de nuevo personal, entre otros.

Tabla 1

Métodos de Evaluación de factores de Riesgo de Desordenes musculo esqueléticos

<b>METODO</b>	<b>CARACTERISTICAS PRINCIPALES</b>	<b>TIPO DE RESPUESTA</b>	<b>PARTE DEL CUERPO EVALUADA</b>
<b>Owas</b>	Análisis postural de diferentes segmentos corporales. <b>Considera la frecuencia y duración de las posturas</b>	Cuantitativa	Cuerpo entero
<b>Rula</b>	Análisis rápido se consideran <b>fuerza y frecuencia</b> . El resultado es un puntaje que está asociado con categorías de acción que orientan a la prevención	Cuantitativa	Extremidad superior
<b>Reba</b>	Semejante a rula, <b>considera además la carga o fuerza</b> , tipo	Cuantitativa	Cuerpo entero

---

de agarre o actividad muscular,  
posturas estáticas o dinámicas

<b>Plibel</b>	Chequeo de verificación para identificar los <b>diferentes factores de riesgo para distintos segmentos corporales.</b> Incluye postura forzada, movimientos, equipamiento y otros aspectos.	Cuantitativa	Extremidad superior
<b>Strain Index</b>	<b>Es un método detallado para evaluar modo tarea.</b> Se tienen en cuenta factores de riesgo, intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo por ciclo, esfuerzo por minuto, postura mano/ muñeca y duración de la tarea por día	Cuantitativa	Extremidad superior distal
<b>Qec</b>	<b>Método rápido donde se estima el nivel de exposición considerando diferentes posturas.</b> Fuerza, carga manejada, duración de la tarea en puntajes asociados a la interacción	Cuantitativa	Cuerpo entero
<b>Osha check list</b>	<b>Lista de chequeo con ítems en consideración como repetición, posturas forzadas, fuerza</b> algunos factores agravantes y organizacionales	Cuantitativa	Extremidad superior
<b>Upper limb expert tool</b>	<b>Método de screening que evalúa “carga de trabajo”</b> considera repetición, fuerza, posturas forzadas, duración de la tarea.	Semi cuantitativa	Extremidad superior
<b>Ocra Index</b>	<b>Es un método detallado que considera factores de riesgo como: frecuencia</b> de acciones técnicas, repetición, posturas forzadas, fuerza, periodos de recuperación y duración de la tarea	Cuantitativa	Extremidad superior
<b>Ocra check list</b>	<b>Método semidetallado simplificada a los mismos factores de riesgo de ocra</b>	Cuantitativa	Extremidad superior distal

---

---

**índex** (frecuencia de acciones técnicas, repetición, posturas forzadas, fuerza, periodos de recuperación y duración de la tarea. aplicable en trabajos con multitarea)

---

### **5.3 Marco normativo/legal**

En Colombia la seguridad y salud en el trabajo está debidamente reglamentada en leyes, decretos y resoluciones, sin embargo, muchas normas han tenido modificaciones, estas normas han brindado seguridad a los trabajadores en las compañías, se promueven los diferentes entornos como: físicos, ambientales, sociales y psicosociales, es de gran importancia que los trabajadores conozcan de ellas y sean partícipes.

- Decreto 1295 de 1994: Se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales. Conjunto de normas y procedimientos que se encargan de proteger y atender las enfermedades y accidentes que se ocasionan como consecuencia del trabajo que se está desarrollando, uno de sus objetivos es poder establecer actividades de prevención y promoción en cuanto a las condiciones de trabajo (Melo Acosta, 1994)
- Decreto 1072 de 2015: Ministerio de Trabajo (Decreto Único reglamento del sector de trabajo): Agrupa el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, enmarca una normativa. Su objetivo es prevenir las lesiones y enfermedades por las condiciones de trabajo a las cuales están expuestas los trabajadores y reducir al mínimo los accidentes y enfermedades.
- Ley 1010 de 2006 Es la adopción de medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo. En esta ley se tienen



en cuentas las conductas persistentes sobre un empleado las cuales se pueden dar en las siguientes modalidades: maltrato laboral, persecución laboral, discriminación laboral, desprotección, inequidad y entorpecimiento laboral

- Decreto 614. República de Colombia, 14 de marzo de 1984. Por la cual se determinan bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país,
- Decreto 1832. Ministerio de trabajo y seguridad social, 30 de abril de 1994, tabla de enfermedades profesionales
- Resolución 0312. Ministerio de trabajo de la república de Colombia, 13 de febrero de 2019.
- Ley 1562 de 2012: Administración general de riesgos profesionales
- Código Sustantivo del Trabajo 1951: Regulación de relaciones laborales
- Resolución 2013 de 1986: Organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial (COPPAS)
- Resolución 2646 de 2008: por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen.
- Decreto 1447 del 2014: Por el cual se expide la tabla de enfermedades Laborales que tiene dos componentes: 1. Agentes de Riesgo Ocupacional a tener en cuenta para la prevención de Enfermedades Laborales. 2: Grupos de enfermedades Laborales.
- Decreto 1443 del 2014: Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Artículo 8. Obligaciones de los Empleadores. El empleador está obligado a la protección de la

seguridad y la salud de los trabajadores., acorde con lo establecido en la normatividad vigente. (Rios Muñoz, 2014)

- Resolución 2844 de 2007: Del Ministerio de la Protección Social, se adoptan las 10 Guías entre ellas están: Desórdenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (STC, epicondilitis y enfermedad de Quervain) y Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo. Además de la Guía para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo. (Palacio Betancourt , 2007)
- Resolución 1016 de 1989: Donde se reglamenta el funcionamiento de los programas de salud que deben desarrollar los o empleadores en el país. El numeral 1 del artículo 10, determina que la realización de las evaluaciones médicas ocupacionales es y el numeral 2 del mismo artículo, determina el desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica, juntamente con los subprogramas de higiene y seguridad industrial, que incluirán como mínimo: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y panorama de riesgos
- El Decreto 614 de 1984: En el literal b numeral 2 y 3 del artículo 30, Se establecen algunos de los lineamientos que se deben tener en cuenta en el subprograma de medicina del trabajo dentro de dichos lineamientos se pueden encontrar, exámenes médicos, actividades de vigilancia epidemiológica relacionadas con el ausentismo por enfermedad laboral, así como las actividades que permitan la prevención de enfermedades laborales como la evaluación de los ambientes laborales y la identificación de riesgos.
- NTC 1410 consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: silla-escritorio

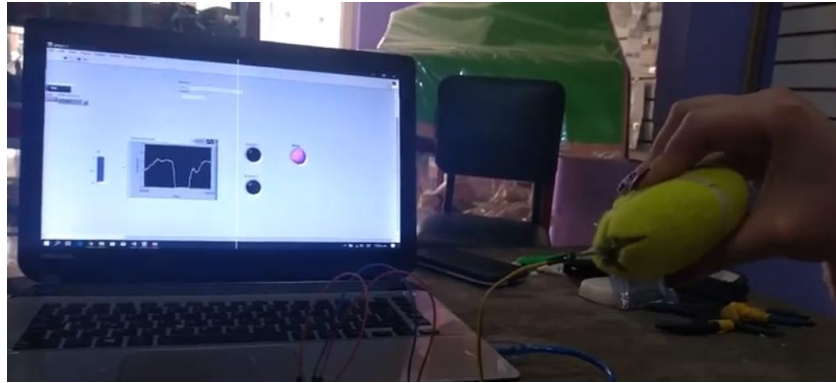
## 6 Marco metodológico

La presente investigación es del tipo descriptivo con corte transversal, ya que permite determinar la presencia de una condición o estado de salud en una población bien definida, en un marco temporal determinado. Esta investigación corresponde a un paradigma mixto, debido a que mediante el enfoque cuantitativo se puede realizar la recolección, procesamiento y análisis de datos numéricos obtenidos de las encuestas aplicadas a cada uno de los trabajadores. Mientras que la investigación cualitativa permite que se analicen aspectos necesarios para la investigación como las condiciones de los puestos de trabajo, la observación directa de las funciones que desarrollan los trabajadores que pudieran causar los desórdenes musculoesqueléticos y así como la frecuencia con la que el trabajador se expone a dichas funciones.

Se obtienen los datos del análisis del cuestionario nórdico que se le aplico a una muestra de trabajadores del área administrativa de la sede central, al realizar el análisis de los datos consignados por los trabajadores se evidencia que se presenta que el 25% de personas refieren dolor en las manos y se observa que de acuerdo a las condiciones de los puestos de trabajo es posible que sea causado por malas posturas, ubicación inadecuada del teclado y mouse, en esta área al ser administrativa hay una alta probabilidad de encontrar más casos diferentes a los tenidos en cuenta en la muestra tomada por ello se profundizo más el estudio en estas posibles lesiones que se presentan en las manos, de esta manera se pensó en un software que permitiera observar una de las consecuencias que causan las lesiones musculo esqueléticas en las manos como lo es la pérdida de fuerza,.

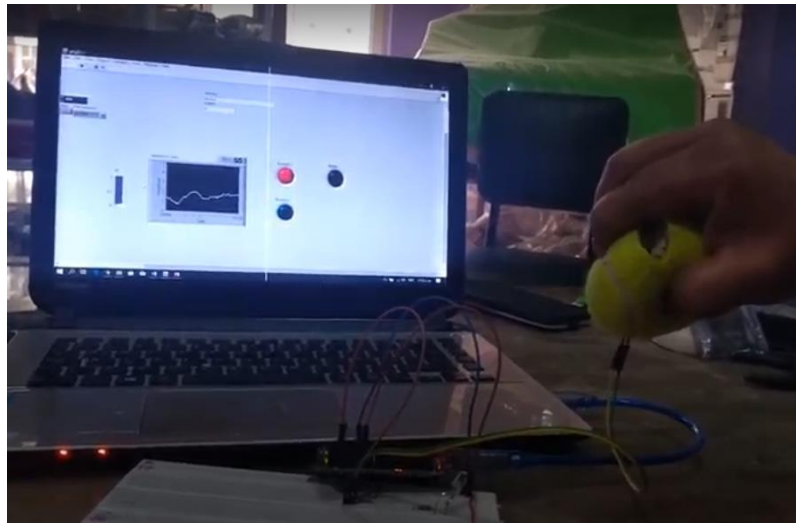
Se desarrolla un software del cual se obtiene un valor de voltaje dado mediante un sensor que varía su valor al ser oprimido con la mano, dicho sensor se introduce dentro de una pelota, la cual será

oprimida por los trabajadores permitiendo, la obtención de un dato que se visualiza en la pantalla del computador, de esta manera se busca determinar si se ha presentado cambios en la fuerza de las manos de cada persona a la que se le aplique el software.



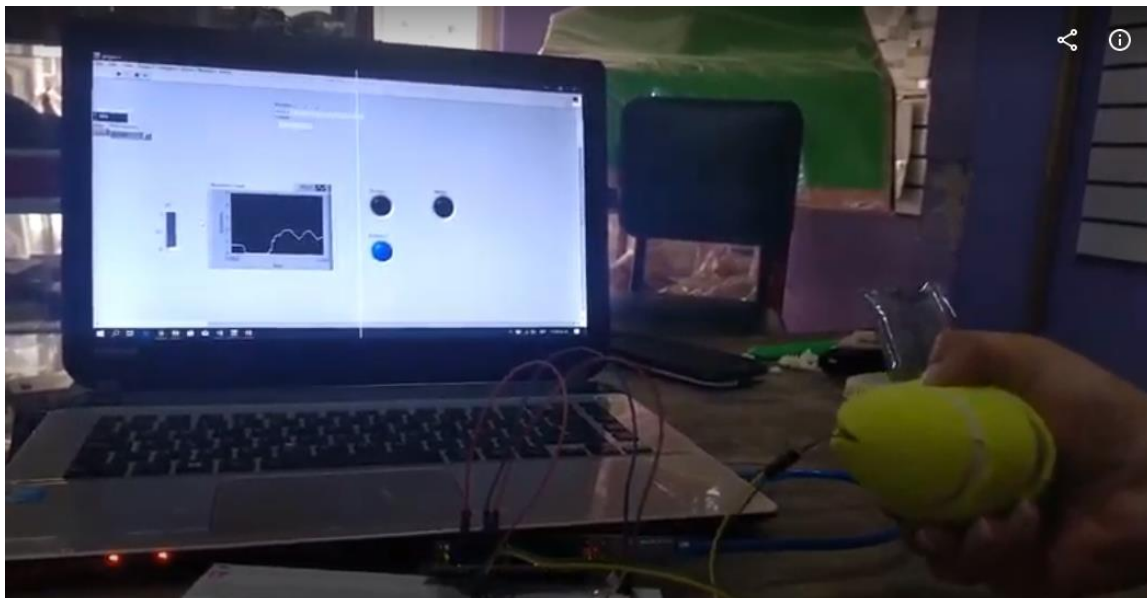
*Figura 1: Prueba de software fuerza normal*

En esta imagen se puede visualizar una persona de 27 años que no sufre de molestias de tipo osteomuscular, la cual al realizar la prueba que busca determinar si existe perdida en la fuerza de las manos, oprime la pelota durante 10 segundos y logra llegar a 4 voltios de acuerdo a los datos detectados por el sensor y dicho voltaje puede ser visualizado de manera digital en el indicador color rosado que se puede ver en la imagen.



*Figura 2: Prueba de software fuerza media*

Se repite la prueba, pero esta vez con una persona de 62 años la cual hace tres años requirió de una cirugía para tratar el túnel del carpo, se evidencia en la imagen que el indicador rojo muestra que al apretar la pelota llega máximo a los 3 voltios es decir se puede apreciar una pérdida en la fuerza de las manos comparado con la persona que no padece de ningún desorden musculoesquelético.



*Figura 3: Prueba de software fuerza baja*

Se realiza la prueba en una persona de 54 años diagnosticada con túnel del carpo, la cual no ha recibido ningún tipo de tratamiento, el resultado que obtuvo se encuentra entre 1 y 2 voltios lo cual es representado por el indicador azul en el programa

### **Fases del estudio**

Este proyecto se plantea en tres fases enfocadas al cumplimiento de cada uno de los objetivos

#### **Fase uno**

Para esta fase o etapa, se realizará una identificación de las condiciones de salud de una muestra del 10% los trabajadores del área administrativa de la sede central de la empresa AGROSAVIA mediante el análisis del diligenciamiento de un cuestionario nórdico realizado a cada funcionario, así como también mediante la observación del área de trabajo, la identificación de tareas y operaciones realizadas en cada uno de ellos, se contará con documentos, información, disponibilidad del personal.

Para la recolección de la información de las condiciones de salud de los trabajadores se aplicó un cuestionario nórdico y se les solicitara que autoricen el análisis de la información mediante la firma de un consentimiento informado y de esta manera también se garantiza la confidencialidad de la información suministrada por el trabajador.

## PREVALENCIA DE DESORDENES MÚSCULO-ESQUELÉTICOS Y FACTORES ASOCIADOS EN TRABAJADORES DE AGROSAVIA

**DESCRIPCION:** La presente investigación dirigida por las estudiantes del segundo semestre de la Especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo de la universidad ECCI, Lady Paola Bernal Vásquez identificada con cédula 1.073.694.768 de Soacha y Saira Tatiana Páez León identificada con cédula de ciudadanía 1.052.403.138 de Duitama como requisito para obtener el título de gerencia de la seguridad y salud en el trabajo, realiza este trabajo de grado, el cual pretende generar una Propuesta para la mitigación del DME en el personal administrativo de la sede central de la empresa AGROSAVIA, ubicada en Mosquera.

Para tal fin se aplicará una encuesta en la cual se indagará sobre datos personales, condición de salud, actividades extra laborales, así como condiciones de trabajo; la información obtenida solo se tendrá en cuenta para el desarrollo de la investigación, con fines académicos y no traerá ningún tipo de peligro para el trabajador y la empresa.

### BENEFICIOS

Este estudio contribuirá a:

- Dar bases para futuras investigaciones en seguridad y salud en el trabajo tendientes a profundizar en el conocimiento de la identificación temprana de alguna lesión de índole muscular.
- Servir de insumo para la creación del sistema de vigilancia epidemiológica para peligro biomecánico de la empresa objeto de la investigación.
- Elaboración de estrategias de prevención de desórdenes músculoesqueléticos en los trabajadores de la empresa.

**TIEMPO REQUERIDO:** El diligenciamiento de la encuesta tomará aproximadamente 60 minutos de la jornada laboral.

**DERECHOS DEL PARTICIPANTE:** Si usted está de acuerdo con este estudio, deberá tener en cuenta:

- Su participación es voluntaria
- Usted tiene derecho a retirar su consentimiento para participar en el estudio.
- Usted tiene derecho a discontinuar su participación en cualquier momento.
- Usted tiene derecho a no responder alguna pregunta de la encuesta.

### CONFIDENCIALIDAD

Se ampara bajo la Resolución 1995 de 1999 (art 1); los datos del participante serán confidenciales y serán revisados únicamente por el personal investigador.

Posteriormente los resultados del estudio se publicarán con fines académicos donde no se incluirán datos personales.

YO \_\_\_\_\_ He sido informado de este proyecto y sus beneficios. Expreso que estoy de acuerdo en participar como sujeto de investigación en este estudio. Tengo pleno conocimiento que soy libre de retirar el consentimiento o retirarme del estudio en cualquier momento.

\_\_\_\_\_  
Firma del Trabajador

Fecha:

---

*Figura 4: Consentimiento Informado*

APELLIDOS Y NOMBRES										
NUMERO DE CEDULA										
CARGO ACTUAL										
AREA										
EDAD										
CUESTIONARIO NÓRDICO DE SÍNTOMAS MUSCULOTENDINOSOS										
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos
Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta										
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no
Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta										
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días	
	<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días	
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	
	<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre	
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
6. ¿cuánto dura cada	<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora	
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día		<input type="checkbox"/> 0 día	
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	
	<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes	
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no
	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no

Figura 5: Cuestionario Nórdico



## **Fase dos**

Mediante la tabulación de los datos consignados en el cuestionario nórdico se realizará un análisis y se priorizará la toma de acciones frente aquellas lesiones que más se presentan en los trabajadores, se propondrá una herramienta tecnológica que permita el análisis de algunos de los efectos que puede causar los desórdenes Musculoesqueléticos en la salud de los trabajadores.

### **Descripción de la herramienta**

Mediante el software LabVIEW el cual es una plataforma y entorno de desarrollo para diseñar sistemas, con un lenguaje de programación visual gráfico el cual permitió en este caso simular la fuerza de las manos aplicada a una pelota, cuyo interior contiene un sensor que permite obtener una señal eléctrica proporcional a la fuerza que se aplica sobre el mismo.

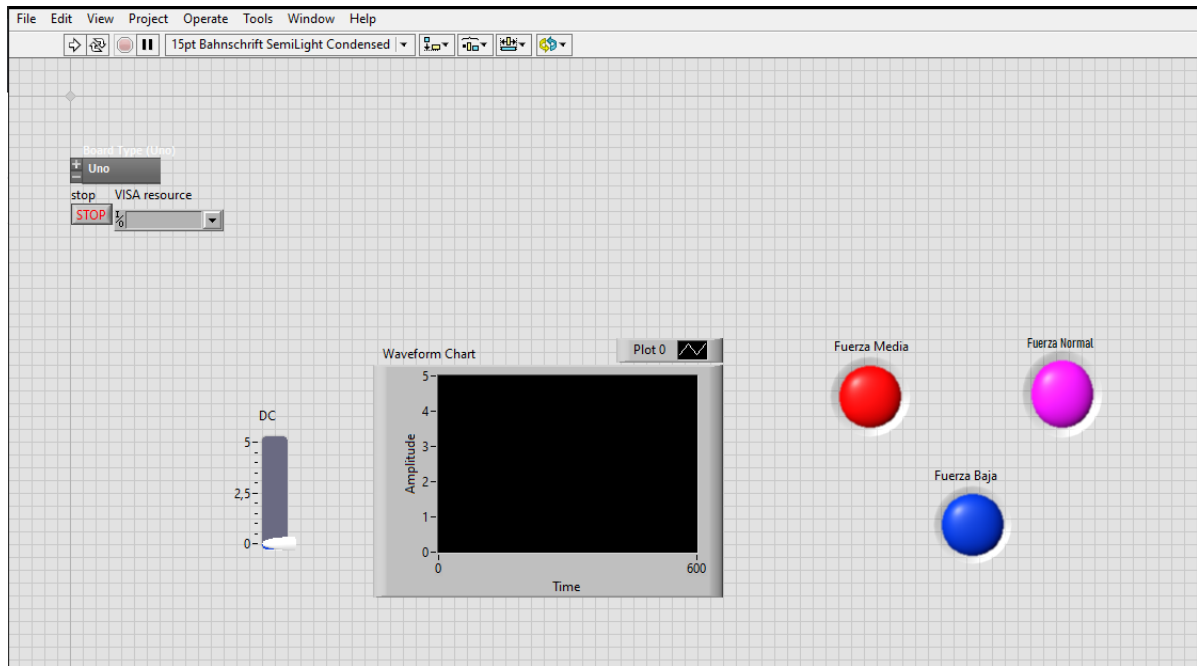
Para ello se programó en LabVIEW, algunos componentes que lucen como bombillas, los cuales permiten la visualización de aquellas señales eléctricas obtenidas por el sensor, dichas bombillas se encienden al alcanzar los rangos de voltaje programados. Estos componentes fueron nombrados y programados como se presenta a continuación:

Tabla 2

Indicador de rango voltaje de la herramienta

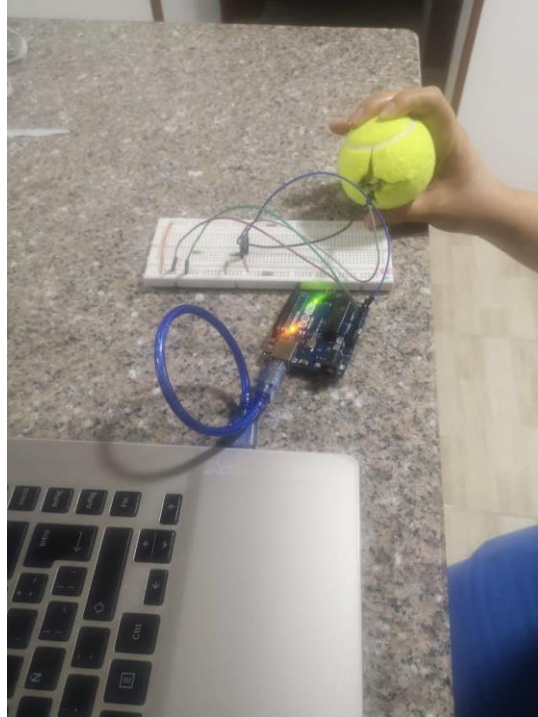
<b>Nombre del Componente</b>	<b>Rango de Voltaje</b>	<b>Color</b>
Fuerza Baja	1-2 voltios	Azul
Fuerza Media	2,1 -3 voltios	Rojo

Con el fin de confirmar los datos visualizados, el programa permite exportar los datos obtenidos por el sensor a un archivo de Excel en el cual se puede observar numéricamente las señales eléctricas detectadas por los sensores.



*Figura 6: Indicador de fuerza*

El software LabVIEW permite la interfaz con la plataforma Arduino la cual facilita la programación de un microcontrolador que se encarga de la lectura de los datos obtenidos por un sensor ubicado dentro de una pelota.



*Figura 7 y 8: Conexión Arduino*

Una vez se programa el microcontrolador en Arduino y se realiza la interfaz en LabVIEW, se puede obtener la información de la fuerza aplicada en una pelota, esto con el fin de buscar la forma de identificar de manera numérica si los trabajadores han perdido la fuerza de las manos especialmente aquellos que refieren dolores en las manos y muñecas.

Para ello se les solicita a los trabajadores tomar una pelota con un sensor en su interior y apretarla lo más fuerte posible durante 15 segundos, en ese momento el sensor envía las señales eléctricas al programa LabVIEW y mediante los componentes de visualización y los datos arrojados por el Excel se puede identificar el rango de voltaje obtenido por cada trabajador, lo cual permite establecer y evaluar numéricamente la posible pérdida de fuerza en las manos causada por desórdenes Musculoesqueléticos

### **Fase tres**

Para esta etapa se realizara una investigación de las normas asociadas a la promoción y prevención de riesgos biomecánicos específicamente sobre lesiones osteomusculares con el fin de elaborar una formulación de acciones preventivas y correctivas mediante el análisis de la información arrojada en el cuestionario nórdico y los datos obtenidos en la herramienta tecnológica aplicada en cada uno de los trabajadores, una vez analizados los datos se debe establecer un plan de acción para mitigar los desórdenes Musculoesqueléticos que se encontraron de acuerdo a la muestra tomada.

Para ello se proponen varios controles de tipo administrativo los cuales van a permitir realizar un análisis profundo de los puestos de trabajo, para llegar a tomar controles de ingeniería, también se

propusieron actividades que permiten promover la prevención de desórdenes Musculoesqueléticos.

## **6.1 Fuentes de información**

Las fuentes de información que se emplearon en la ejecución del proyecto son de origen primario y origen secundario

**Fuente Primaria:** las fuentes primarias para el proyecto tendrán las siguientes gestiones.

- Artículos relacionados con sistemas de vigilancia epidemiológica
- Inspección de puestos de trabajo el equipo investigador, realizar visitas frecuentes para observar los riesgos que están expuestos los empleados.
- Entrevistas
- Fotografías
- Videos
- Aplicación de cuestionario Nórdico

**Fuente Secundaria:** Las fuentes secundarias para el proyecto tendrán las siguientes gestiones:

- Normatividad vigente
- Libros
- Revistas
- Proyectos de grado referentes a sistemas de vigilancia epidemiológica

-Bases de datos

-Enciclopedias

## 6.2 Análisis de la información

De acuerdo a la información recolectada a través del cuestionario nórdico se pudo concluir lo siguiente:

Del total de los trabajadores encuestados que refirieron dolencias en los miembros superiores el 63% fueron mujeres y un 37% fueron hombres.

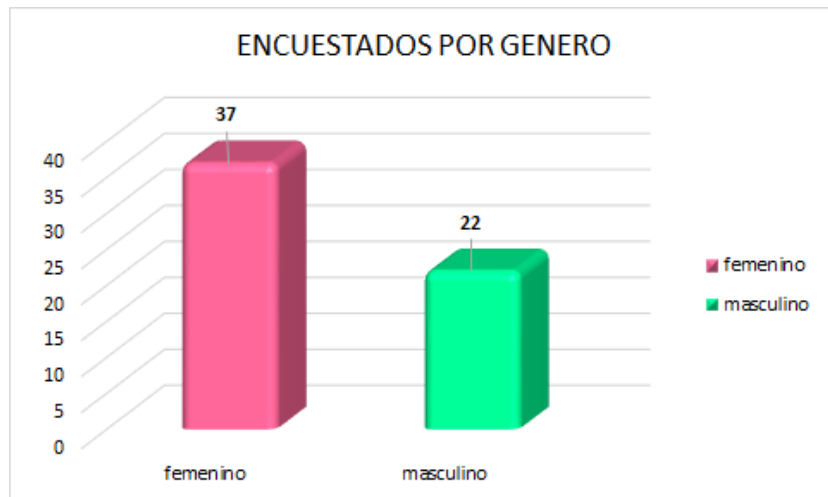


Gráfico 1. Muestra el porcentaje relacionado con el género de los participantes.

De los empleados encuestados el 29% refirieron dolencias en el cuello, seguido por el 25% que presentan molestias en las muñecas o manos, así como en la parte dorsal- lumbar, solo el 8% indicó dolencias en el codo o antebrazo

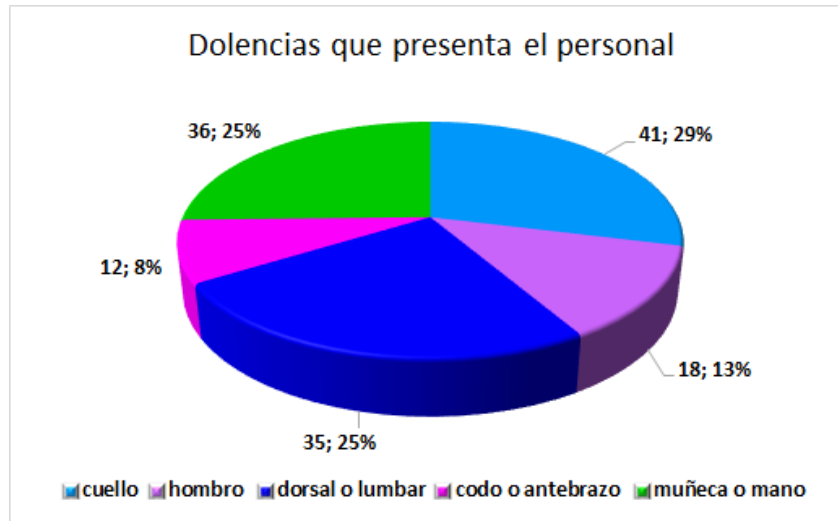


Gráfico 2. Muestra el porcentaje de dolencias según cuestionario nórdico

Doce personas valoran el dolor de sus manos en 3, seguido de 9 trabajadores que refieren el dolor en un valor de 4 es decir de 36 personas más de la mitad presenta un valor alto de dolor.



Gráfico 3. Muestra por dolencia en manos

De las 36 personas que manifestaron dolor en las manos, es decir del 25% del total de la muestra tomada, se pudieron obtener los siguientes resultados al utilizar la herramienta de LabVIEW para medir la fuerza promedio que alcanzo cada trabajador:



*Gráfico 4.* Relación entre el nivel de dolor en las manos y la fuerza promedio

Se puede evidenciar que de acuerdo al nivel de dolor que presentan los trabajadores se presenta una reducción de la fuerza en las manos, según la gráfica y los resultados obtenidos se puede determinar que los trabajadores (cuatro personas) que indicaron tener nivel de dolor representado por el número uno, alcanzaron en promedio entre cuatro y cinco voltios es decir un nivel de fuerza normal, mientras que los trabajadores (cuatro personas) que expresaron tener dolor cinco llegaron a obtener dos voltios es decir un nivel de fuerza bajo, aquellos funcionarios cuyo nivel dolor es tres (doce personas), en promedio tres voltios es decir un nivel de fuerza medio.



### **6.3 Propuesta(s) de solución**

La propuesta de intervención de acuerdo a la revisión conceptual y los resultados obtenidos, será encaminada a la aplicación de diferentes estrategias de promoción y prevención a la población en cuestión.

Inicialmente se plantean medidas asociadas al autocuidado o actividad compensatoria de las molestias que presenten los trabajadores.

Tiene el objetivo de controlar ya sea reduciendo o eliminando la tensión asociada a malas posturas, movimientos repetitivos o posiciones en el puesto de trabajo; otra forma de mejoramiento son medidas de orden administrativo y de ingeniería.

#### **Control Administrativo**

Proporcionar a los trabajadores un menor tiempo de exposición por medio de pausas o intercambio de puestos de trabajo con menor exigencia, para obtener la recuperación de los músculos

Normalmente en los trabajos donde las actividades que se involucran movimientos repetitivos o mantienen posturas en largo tiempo son necesario tener un descanso.

Según la fisiología cuando una actividad se suspende antes de la fatiga el tiempo de recuperación muscular es menor en comparación que si la misma actividad se suspende cuando la fatiga ya se está presentando no sería de ayuda ya que los músculos demorarían más en recuperarse; mientras más cortos son los periodos de trabajo se podrá evitar más la fatiga y evitar la aparición de trastornos musculo esqueléticos.

Rotación de puesto: la rotación puede ayudar a aliviar la rutina y mejora la tolerancia de los trabajadores, en este caso los trabajadores podrían estar capacitados en diferentes áreas

Consiste en cambiar al trabajador a un puesto de trabajo diferente donde el grupo de músculos que usa normalmente cambie y no tenga tanta exigencia o sea de menor magnitud, esto sería un sistema de pausas localizadas en segmentos osteo-musculares específicos.

Que se debe tener en cuenta para una rotación eficaz

Rotación a trabajadores desde puestos que demandan mayor uso de un grupo muscular dando otra donde no requiera o sea menor la exigencia

Entre menor sean los tiempos de exposición hay mayor posibilidad de evitar fatiga

Las pausas se deben realizar antes que el cuerpo presente una fatiga

La actividad física se debe tomar como un complemento y no como la sustitución al mejoramiento a las diferentes condiciones de trabajo a las que se está exponiendo el trabajador.

Se recomienda descansos cortos de 80 a 120 segundos. Debido que si los ejercicios solo se realizan al inicio del día esto puede ocasionar una acumulación de tensión y no estaría aliviando en nada al trabajador, pero primero que todo antes de iniciar una actividad física compensatoria se deben tener en cuenta consideraciones que ayudaran para un mejor resultado:

Hacer una revisión donde se identifique el grupo muscular que se ve afectado en la tarea

Conformar equipos que planifiquen la ejecución de las pausas

Comprometer a todos los trabajadores, gerencia, coordinaciones y supervisores

Acordar cual es el mejor momento para realizar estas pausas

Esquematizar el programa y métodos y control de los resultados

Tabla 3

Medidas de control

<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Características</b>	<b>Medidas de control de ingeniería</b>	<b>Medidas de control administrativas</b>
<b>Repetitividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo que se repite 2 veces/minuto, el 50% de la jornada laboral</li> <li>• Movimientos semejantes de las extremidades</li> <li>• Uso intenso de manos, brazos y hombro de forma continua con pausas cortas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseño del puesto de trabajo, cumplimiento con los ángulos de confort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de pausas para reducir el tiempo de exposición</li> <li>• Rotación de los trabajadores</li> </ul>
<b>Postura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postura de la mano hacia arriba-abajo en forma alternada con agarre</li> <li>• Movimiento de brazos hacia adelante o hacia el lado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseño de puestos de trabajo con superficies ajustables e inclinables, reducir el alcance de los objetos al trabajador</li> <li>• Implementar superficies eléctricas, rotatorias o neumáticas para evitar las acciones de torque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotación de puestos con el fin de utilizar los diferentes grupos musculares en cada tarea</li> <li>• Poder mantener una movilidad constante para evitar las posturas estáticas</li> </ul>

Según los problemas que manifestaron los empleados se generaran una serie de soluciones de acuerdo a la necesidad de todos esto ayudara a mejorar el ambiente laboral

Tabla 4

Problemas y posibles soluciones por algunas molestias de los trabajadores

<b>Problema</b>	<b>Propuesta</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espacio del puesto de trabajo es reducido, lo que provoca un discomfort en la postura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del espacio del puesto de trabajo; rediseño para ejecutar las adecuaciones necesarias para cumplir con ángulos de control de cada puesto</li> </ul>

- 
- No hay compromiso para realizar pausas activas en el puesto de trabajo, mínimo dos veces en la jornada laboral; lo cual favorecerá a la aparición de fatiga visual, física, y mental
  - Los trabajadores no cuentan con jornadas de ocio

de trabajo según las necesidades del trabajador

- Crear comités de prevención donde los líderes de cada sección deben tener el liderazgo de hacer cumplir el programa de estas pausas
  - Acompañamiento 3 veces por semana en las áreas para realizar pausas activas
  - Implementación de jornadas lúdicas y físicas son necesarias para que los trabajadores salgan de su rutina.
  - Se realizarán un viernes al mes por 2 horas al antes de terminar la jornada, es obligatoria la asistencia; desarrollo de actividades como yoga, zumba, hidroterapia, masajes, pilates.
- 

## **Propuesta de Manejo para la prevención de DME**

### Primera fase

- ✗ Creación del cronograma cuando se van a realizar las actividades de salud física y mental
- ✗ Apropiación por parte de la empresa para la realización de las diferentes jornadas
- ✗ Campañas de hábitos de alimentación, estilos saludables, disminución de estrés
- ✗ Evaluación periódica ocupacional

### Segunda fase

- ✗ Si el trabajador presenta algún síntoma relacionado a DME y este lo manifiesta, solicitar exámenes para que médico-laboral emita un diagnóstico, y recomendaciones necesarias para la salud del trabajador
- ✗ Seguimiento de las recomendaciones si las presenta

### Tercera fase

- ✘ Si el trabajador presenta alguna enfermedad laboral y tiene alguna recomendación por parte del médico laboral, tener un seguimiento del estado de salud del trabajador
- ✘ Se recomienda que la empresa cuente con medico laboral para así dar cumplimiento a las recomendaciones dadas

Tabla 5

Programas a implementar

<b>Programas</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Recurso humano</b>	<b>Recurso físico</b>	<b>Medición</b>
<b>Cuida tu cuello-espalda</b>	Instrucciones de posturas correctas Ejercicios de estiramiento para estabilizar la postura	Mensual	Fisioterapeuta	Colchoneta, balones, pesas, Tera tubos Medios audiovisuales	Lista de asistencia
<b>Yoga al trabajo</b>	Manejo de estrés Reducción de tensión en el cuerpo Incremento de flexibilidad	Bimestral	Entrenador yoga	Colchonetas	Lista de asistencia a la actividad
<b>Acupuntura</b>	Manejo del dolor, ayuda a reducción estrés, alivia el dolor de cuello	Trimestral	Acupunturista	Camilla	Personas que se presentan a la actividad
<b>Miembro superior</b>	Cambio postural Pausas y descansos	Diariamente	Líderes de comité Coordinador de seguridad y salud en el trabajo	Registro fotográfico	Inspección esporádica para verificar si se está dando cumplimiento
<b>Salud</b>	Hábitos estilos de	Semestral	Nutricionista	Medios audiovisuales	Lista de asistencia

### **Especificaciones de los recursos**

- ★ Al momento de la ejecución se pueden usar otros elementos educativos como:
- ★ Folletos, infografías acerca de riesgos osteomusculares
- ★ Páginas web sobre higiene postural
- ★ Carteles informativos, conferencias

**Cuida tu cuello-espalda:** se realiza una serie de ejercicios y estiramientos que ayudan a la relajación para la disminución de síntomas como dolores: algunos de los ejercicios de la actividad:

**Yoga al trabajo:** Es la disciplina que no solo es manejar el cuerpo si no también la mente, proactiva de meditación, ayuda a mejorar la salud mental el beneficio que tiene que sea dentro de la empresa es que ayuda a generar un entorno sano, armonioso y productivo, rendimiento y eficacia en la calidad del trabajo ayuda a mitigar estrés, agotamiento mental, dolor de cuello, espalda y miembros superiores.

### **Beneficios de Yoga en el trabajo**

- ❖ Reducción y prevención en manejar situaciones de estrés, mejora el humor y brinda un ambiente laboral agradable
- ❖ Generación de ambiente armónico, motivado, mejora clima laboral
- ❖ Reducción de tensiones entre compañeros
- ❖ Previene las enfermedades, reduciendo el ausentismo, costos en tratamientos

### **Beneficio para los trabajadores**

- ❖ Elimina efectos de sedentarismo, alivia tensiones lumbares, cervicales y dorsales

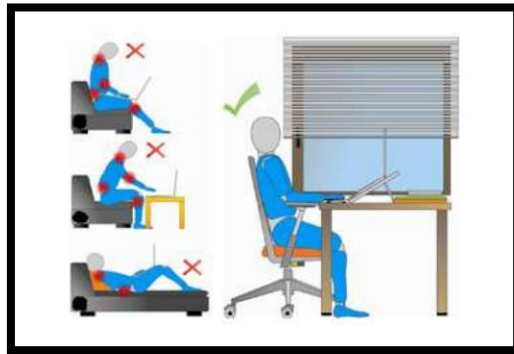
- ❖ Incremento de la energía
- ❖ Previene enfermedades
- ❖ Incremento de sistema inmunológico
- ❖ Aumenta la eficacia cardiovascular y respiratoria

## Manual de recomendaciones trabajo en el escritorio

Tabla 6

Sugerencias para el trabajador en el escritorio

EVITAR	RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexión de la cabeza (hacia la pantalla), si se presenta esto se debe a que la pantalla no está en la posición adecuada.</li> <li>➤ Flexión del brazo excesiva (inferior a 90°)</li> <li>➤ Falta de mouse y teclado independientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Espalda un poco inclinada y apoyada</li> <li>➤ Cabeza posición recta, no inclinar hacia adelante o atrás</li> <li>➤ Antebrazo con un ángulo de flexión de 90°</li> <li>➤ El antebrazo, muñeca y mano debe estar apoyados y alineados, se recomienda el uso de teclado y mouse independientes</li> <li>➤ Soporte para elevar la pantalla hasta la altura de los ojos</li> </ul>



Instrucciones para una postura adecuada

### Posturas Adecuadas en el monitor

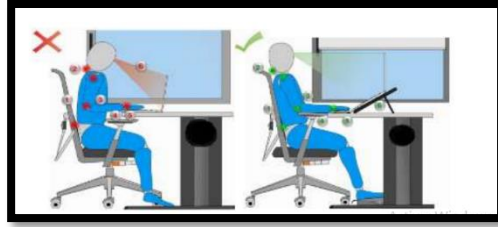


Tabla 7

Posturas a evitar en el monitor

EVITAR	RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura no apropiada del monitor: que la parte superior este por encima o debajo del nivel de los ojos, ya que esto obligara a una extensión o flexión de cuello no apropiada</li> <li>• Distancia de los ojos al monitor: que el monitor este muy cerca de los ojos a menos de 50 cm</li> <li>• Ubicación del monitor cuando se encuentra de forma lateral esto obliga a realizar giros en el cuello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura monitor: la parte superior debe estar ubicada a nivel de los ojos que garantice la adopción de postura adecuada para el cuello.</li> <li>• Distancia de los ojos hacia el monitor: recomendable entre 60 y 80 cm, porque los ojos presentan más fatiga en distancias cortas</li> <li>• Ubicación del monitor: Estar ubicado delante del trabajador para evitar giros constantes del cuello</li> <li>• Dimensiones de imágenes, texto o gráficos: Tener un tamaño suficiente, sin necesidad de acercarse y adoptar posturas inadecuadas</li> <li>• Contraste: ajustar para distinguir imágenes y textos</li> </ul>

### Posturas adecuadas con el teclado



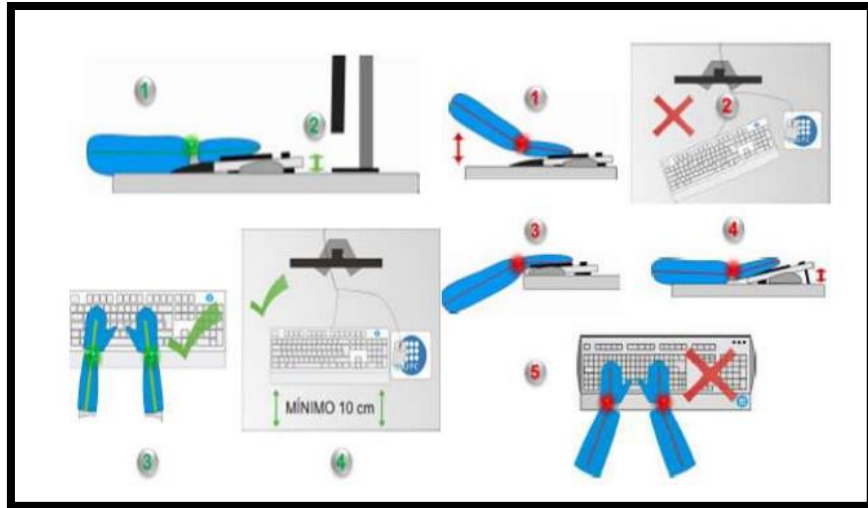


Tabla 8

Posturas en el teclado

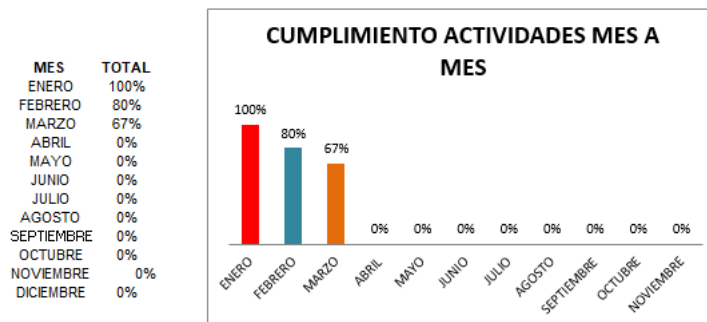
EVITAR	RECOMEDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de apoyo en la muñeca y antebrazo: ya que esto obliga a la mantener los hombros en tensión</li> <li>• Apoyo cuando el teclado este paralelo al borde de la mesa: provoca que el apoyo de los brazos sea irregular y se sobrecarguen las extremidades</li> <li>• Teclado en borde de mesa: no permite apoyo de muñeca ni antebrazo</li> <li>• Desviación lateral de la muñeca, por falta de alineación del antebrazo la muñeca y la mano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo del antebrazo muñeca y mano: ayuda a reducir tensión en hombros, es necesario que los hombros estén relajados, es necesario dejar delante del teclado un espacio mínimo de 10 cm para proporcionar un apoyo de la muñeca y parte del antebrazo</li> <li>• Inclinación del teclado: es recomendable usar las pestañas posteriores del teclado con el objeto de reducir extensión de la muñeca y garantizar posturas neutras</li> <li>• Antebrazo muñeca mano alineados: para adoptar la adopción de posturas neutras, mantener alineados brazos, antebrazo y muñeca</li> <li>• Teclado paralelo al borde de la mesa: para garantizar un equilibrio en los brazos</li> </ul>

Con el fin de dar cumplimiento a la propuesta es necesario realizar un seguimiento de las actividades, para ello se elabora un plan de trabajo el cual detalla las fechas de ejecución de las acciones anteriormente propuestas y los recursos que se utilizaran.

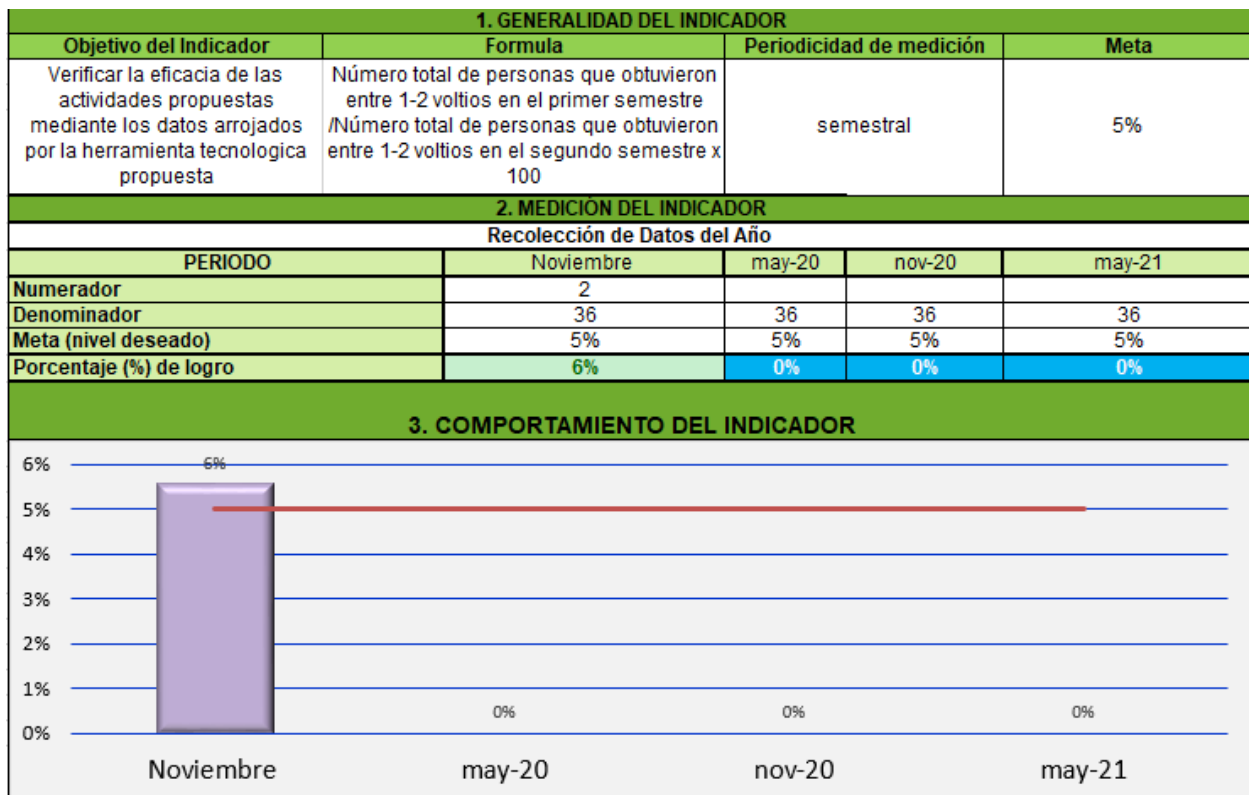
VIGENCIA 2020																	
OBJETIVO: Realizar seguimiento a las actividades de la propuesta para la mitigación de Desórdenes Músculo - Esqueléticos (DME) en los trabajadores cuyas funciones se desarrollan en el área administrativa de la sede central de la empresa AGROSAVIA.																	
Meta : 90%																	
Indicador: (Nº de Actividades Ejecutadas / Nº de Actividades Programadas) x 100																	
PROGRAMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FRECUENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP	OCTUBRE	NOV	DICEM		
				P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
<b>PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES LABORALES</b>																	
<b>MEDICINA PREVENTIVA PROMOCION DE LA SALUD PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD</b>	Realización de evaluaciones y o exámenes de médicos de ingreso	Ips encargada de brindar vinculada para la toma de los exámenes	Cada vez que ingrese el funcionario														
	Realizar evaluaciones medicas Ocupacionales(periodicas)	Ips encargada de brindar vinculada para la toma de los exámenes	Anual de acuerdo a la fecha de ingreso del trabajador														
	Evaluaciones medicas o exámenes de egreso	Ips encargada de brindar vinculada para la toma de los exámenes	Al momento que sale el funcionario.														
	Realizar Diagnostico general de la poblacion Trabajadora, con informacion sociodemografica de conformidad resolucio 2346/2007	Profesionales en SST	Anual		X												
	Implementar programa de pausas activas	Profesionales en SST	Anual							X	X						
	Asignación de líderes de Pausas Activas	Profesionales en SST,Sec General	Mensualmente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Realizar feria de Bienestar y seguridad y salud en el Trabajo (Examen visual,higiene oral, examen citología y seno)	Bienestar laboral y seguridad y salud ene le trabajo.	Anual							X	X						
	Realizar encuesta por medio del cuestionario Nordico	Profesionales en SST	Anual						X	X			X	X			
	Por medio de herramienta tic tomar unas muestras para identificar las dolencias y complicaciones que presentan los trabajadores	Profesionales en SST	Semestral						X	X					X	X	
	Realizar reubicacion y agenda de trabajo al personal con recomendaciones medicas	Sec General - Profesionales en SST	Cada vez que se requiera														
	Seguimientos a los casos con DX enfermedad comun y Enfermedad laboral que se encuentren reubicados.	Profesionales en SST	Semestral	X	X						X	X					
	Reuniones de mesa laboral para hacer seguimiento a casos médicos por accidente de trabajo o enfermedades comunes y laborales.	Medico, profesionales en SST	Semestral	X	X							X	X				
<b>FORTALECIMIENTO DE ACTIVIDADES</b>																	
<b>ACTIVIDADES</b>	Capacitación y entrenamiento en riesgos según labor, procedimientos de trabajo seguro, listas de verificación, permisos de trabajo para tareas de alto riesgo	Profesionales en SST ,APL	Anual						X	X							
	SALUD:Charlas de hábitos saludables ( porciones de comidas ,snacks saludables , suplementos )	Coordinador SG-SST	Semestral							X	X					X	X
	yoga al trabajo	Entrenador de yoga	Bimestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Acupuntura	Especialista en medicina Alternativa	Trimestral	X	X			X	X			X	X			X	X
	Miembro superior	Lider en pausas activas y grupo de	Diariamente														
	Viernes recreativo ( actividades como zumba, strong , meditacion )	Entrenador de yoga	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cuida tu cuello- espalda	Fisioterapeuta	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Para garantizar la ejecución de las actividades se llevará un indicador de cumplimiento el cual tiene como fórmula  $(N^{\circ} \text{ de Actividades Ejecutadas} / N^{\circ} \text{ de Actividades Programadas}) \times 100$ , lo cual indicara el porcentaje de cumplimiento del plan de trabajo.

INDICADOR DE GESTION MES A MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Numero de actividades ejecutadas	4,0	3,0	2,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
Numero de actividades programadas	4,0	3,0	3,0	3,0	4	4	4	3	3	4	3	4
Porcentaje de cumplimiento del mes	100%	100%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



Con el fin de medir la eficacia de las actividades propuestas se elaboró un segundo indicador el cual permite medir semestralmente la eficacia de la implementación de las actividades propuestas, esto mediante los datos arrojados por la herramienta tecnológica propuesta es decir el indicador mostrara el porcentaje de trabajadores que han presentado mejoras en la fuerza de las manos respecto al semestre anterior este indicador tendrá la siguiente formula: Número total de personas que obtuvieron entre 1-2 voltios en el primer semestre /Número total de personas que obtuvieron entre 1-2 voltios en el segundo semestre x 100, adicionalmente se tendrá en cuenta la información que mencionen los trabajadores en el autorreporte de condiciones de trabajo y salud y los exámenes ocupacionales periódicos para evidenciar la mejora o el deterioro si lo hubiese de la salud de los trabajadores.



## Cronograma

Tabla 9

Actividades a realizar

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<b>02-09-2019</b>	Con ayuda de la persona encargada en SG-SST verificar la documentación de las condiciones individuales de los trabajadores	Exámenes médicos ocupacionales (ingreso-periódicos)
<b>02-09-2019</b>	Aplicación de cuestionario nórdico al 10% de los trabajadores del área administrativa	Cuestionario nórdico con su respectiva información diligenciada por los trabajadores
<b>12-11-2019</b>	Aplicación de herramienta tic	Resultados tomados por este software
<b>17-02-2019</b>	Realización de la propuesta para la prevención de desórdenes Musculoesqueléticos	Proyecto

## 7 Análisis financiero

Tabla 10

Presupuestos

RECURSO	DESCRIPCION	COSTO
<b>Recurso Tecnológico</b>	Sensor de presión	40.000
	Arduino Uno	30.000
	Componentes Electrónicos	20.000
	Pelota y acondicionamiento	10.000
<b>Dos profesionales en el área de la salud (Ingenieras biomédicas ), con estudios en Gerencia y seguridad y salud en el trabajo</b>	Transportes para realizar cuestionario Nordico y toma de datos con herramienta	200.000
<b>Profesional de terapia alternativa</b>	Profesional encargado de realizar programa de yoga y relajación	120.000 cada sesión dos veces al mes
<b>Fotocopias</b>	Fotocopias de consentimiento para la realización de cuestionario nórdico	60.000
<b>Asesorías</b>	Asesorías tomadas por parte del Ingeniero Ricardo Espinosa en la implementación de herramienta tic	12000.000 cada sesión , fueron realizadas 10 (1000.000)
<b>Licencia</b>	Licencia por uso de herramienta LabVIEW	1.300.000 por año
		Total :2.900.000
		Total recurso humano 4

## 8 Conclusiones y Recomendaciones

### 8.1 Conclusiones

- En esta investigación se evidenció que las personas encuestadas presentaron dolencias con un 36,25% en muñeca o mano, 41,29% en cuello, 18,13% hombro, 35,25% dorso o lumbar, 12,8 % codo antebrazo esto se asocia a DME, situación que enuncia la asociación con los factores de riesgo biomecánico.

- El porcentaje con sintomatología relacionada con dolor se presenta en miembro superior resaltando el síndrome de túnel carpiano, está caracterizado por dolor en la palma y muñeca, debido principalmente a movimientos repetitivos y malas posturas
- Se comprobó que los trastornos musculo esqueléticos se presentan más en el género femenino con un porcentaje total de la población encuestada de 63% que en masculino con un 37%, debido a su exposiciones y condiciones físicas y su asociación directa a factores biomecánicos, donde las mujeres tienen una mayor afectación porque las mujeres, adicional a su jornada laboral ejercen funciones de ama de casa aumentando la posibilidad del riesgo.
- Los DME aumentan cada vez más en la población trabajadora de diferentes sectores económicos, se deben generar programas como los SVE que permite llevar a cabo una prevención, control y seguimiento de casos que se presenten con la intención de reformar los entornos y así ayudar en las condiciones médicas de los trabajadores
- Fomentar estilos saludables según las recomendaciones de la GATISO
- Es necesario implementar un cronograma de gimnasia laboral o actividades, donde los trabajadores las realicen cinco minutos para el descanso de las estructuras corporales de miembro superior, inferior y espalda. (véase en plan de trabajo)
- Los desórdenes musculo-esqueléticos no solo son originados en el personal del área administrativa también en las diferentes áreas de la empresa; esto por presencia de posturas inadecuadas y movimientos repetitivos, igualmente son causa de otros aspectos importantes del entorno y la organización, como puestos de trabajo inadecuados, jornadas extensas, sobre carga laboral.

- La prevención de riesgo ergonómico y desordenes musculoesqueléticos; debe predominar la implementación de capacitaciones en higiene postural y ergonomía para la prevención de la salud de los trabajadores, programas de pausas activas y creación de comités para el diseño de estrategias en la disminución de dolencias.
- Los DME tienen graves repercusiones silenciosas en el desempeño laboral de las personas en el área administrativa, con base en la caracterización e información obtenida es posible que hacia el futuro se amplíe el conocimiento sobre los DME en el personal, tomando como referencia áreas administrativas de diferentes empresas para emitir juicios más acercados a la realidad.
- Al finalizar la investigación se sugiere determinar algunas intervenciones en diferentes aspectos ya expuestos anteriormente debe ser adecuada de acuerdo a la caracterización y al resultado arrojados del cuestionario nórdico, con esto se busca controlar y disminuir la carga física de los trabajadores para poder brindarles confort en todos los segmentos corporales para la disminución del estrés biomecánico que se está presentado por la inadecuada realización de las diferentes tareas.
- Debido a las decisiones tomadas para controlar las consecuencias de la epidemia mundial no ha sido posible mantener fácilmente el seguimiento de las condiciones de salud de los trabajadores por lo tanto es necesario generar estrategias que permitan dicho seguimiento durante la nueva modalidad en teletrabajo.



## 8.2 Recomendaciones

- Como futuras profesionales en seguridad y salud en el trabajo, al dedicarnos e intervenir los diferentes factores de riesgo, puede ser una tarea con gran dificultad, pero no imposible. Sin embargo se necesita tener en cuenta diferentes estrategias en la prevención de los desórdenes musculoesqueléticos, la principal es sensibilizar a los trabajadores mediante educación, información, para adoptar un estilo de vida saludable, hace referencia en planificar mejor el tiempo y prevenir enfermedades y mantener el bienestar de los trabajadores.
- Se sugiere integrar y lograr mayor apoyo administrativo y económico de la alta gerencia en estas iniciativas, sensibilizando la importancia del cuidado y bienestar de los trabajadores en sus ocupaciones, evitando así los ausentismos laborales y los problemas de productividad y eficiencia en el trabajo.
- Se propone seguir con el modelo de la propuesta de la mitigación de riesgo en los trabajadores expuestos, además aplicarlo a otros peligros, donde permita el manejo adecuado y efectivo de intervenciones para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Es necesario que todos los niveles jerárquicos de la empresa conozcan y se involucren en esta propuesta, ya que esto determinara la aceptación de los trabajadores y su colaboración en cada uno de los procesos y etapas para el desarrollo y ejecución.
- Es indispensable realizar una actualización de la matriz de peligros de la empresa con el fin de controlar los riesgos a los que estarán expuestos los trabajadores en cada una de las tareas que realiza

- Se recomienda efectuar el seguimiento médico a los trabajadores para vigilar y controlar la salud evitando que adquieran una enfermedad de orden osteomuscular y poder intervenir oportunamente el caso que se presente
- Una vez realizado el seguimiento médico ya sea en un caso sospechoso y/o confirmado, se debe proporcionar la reubicación del trabajador
- Para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos se recomienda se incentive sobre estilos de vida saludable, como aspecto importante pausas activas que contribuyen a la salud mental y física.
- Intervenir condiciones psicosociales del trabajo, como jornadas extensas, ritmo de trabajo agobiante, trabajo bajo presión, sobre carga laboral, aspectos que pueden desencadenar o complicar los desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores.

## 9 Bibliografía

(s.f.).

Apud E, M. F. (2003). *La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud*.

Arango Estrada , G., Adarve Restrepo , K., Garcia Toro , S., & González Palacio, E. V. (2017). Relación entre los desórdenes músculo esqueléticos y la postura frente a una pantalla de visualización de datos. Medellín.

Arbelaez GM, V. . (2011). Obtenido de Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas .

Avila, I. . (03 de 09 de 2018). Artroscopia y cirugía Articular.

Calle Marin, D., & Calle Gonzalez, Y. (23 de Mayo de 2017). Prevalencia y factores de riesgo asociados a trastornos músculo esqueléticos en trabajadores del municipio de Azogues. Ecuador.

Cardenas Castellanos, B., Holguín Ortega, C. M., & Sandoval Pelaez, E. (Diciembre de 2016). Absentismo laboral y prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en área de despiece de empresa avícola del Valle del Cauca. Cali.

Carlosama Rosero, B. D., Pazmiño Riobamba , N. E., & Ruiz Oviedo, K. J. (04 de Diciembre de 2015). Desórdenes músculo esqueléticos asociados al riesgo biomecánico, en personal de servicios generales de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Juan de pasto. Pasto.

- Castro Castro, G., Ardila Pereira, L., Orozco Muñoz, Y., Sepulveda Lazaro, E., & Molina Castro, C. (12 de Octubre de 2017). Factores de riesgo asociados a desórdenes músculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. Barranquilla.
- Diaz Vergara, L. (Mayo de 2012). Síntomas osteomusculares en trabajadores de la empresa H Y H arquitectura S.A de Cartagena. Cartagena de Indias.
- Esparza, D., & Aladro-Gonzalvo, A. (10 de Febrero de 2016). Lesiones musculo esqueléticas no específicas de la musculatura proximal del miembro superior en el personal sanitario: un análisis de la presencia de puntos gatillo. Ecuador.
- Espinosa Jv, M. A. (2015). Obtenido de Factores de riesgos ergonomicos por carga dinamica y posible asociacion con el desarrollo de de desordenes musculo esqueleticos en miembro superior : <http://bdigital.ces.edu.co:8080/jspui/handle/10946/1958>
- Guerra Pachón , P. K., & Medina Lopez, N. (2014). Efectos del nivel de riesgo en labores de soldadura en el desarrollo de desórdenes músculo esqueléticos en operarios colombianos. Bogotá.
- Lopez, G. ,. (2017). Reparacion de las lesiones cronicas del manguito rotador mediante diferents compuestos . *Cirugia Ortopedica y Traumatologia* , 51-62.
- Márquez Gómez, M. (29 de Mayo de 2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos Musculo esqueléticos. Venezuela.
- Melo Acosta, J. E. (22 de 06 de 1994). Obtenido de [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_54/recursos/01general/04122012/decreto\\_1295\\_1994.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_54/recursos/01general/04122012/decreto_1295_1994.pdf)
- Ministerio del trabajo. (12 de 2013). Obtenido de <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
- Ordoñez Ico, D., & Zuleta Padilla, N. (2016). Diseño de un programa preventivo para prevenir lesiones osteomusculares en los linieros electricistas de una empresa de Cali. Cali.
- Palacio Betancourt , D. (16 de 08 de 2007). *Ministerio de la Proteccion Social*. Obtenido de [http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion\\_2844\\_colombia.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion_2844_colombia.pdf)
- Paredes Chicaiza, P. (Junio de 2017). Incidencia de lesiones músculo esqueléticas en tren superior en personal militar. Ecuador.
- Pineda Álvarez, D. M., Lafebre Carrasco, F., Morales Sanmartín, J., & Álvarez Pesantez, K. (2016). Prevalencia de dolor musculo esquelético y factores asociados en odontólogos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Ecuador.
- Polo B, N. O. (Diciembre de 2006). *Guia de Atencion Integral Basaada en la Evidencia para Desordenes Musculo esqueleticos de Miembro Superior*.
- PoloB, N. O. (Diciembre de 2006). *Guia de Atencion Integral basada en la Evidencia para Desordenes Musculo esqueleticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos* .

- Rios Muñoz, J. N. (31 de 07 de 2014). *Ministerio de Trabajo*. Obtenido de [https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1443\\_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa](https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1443_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa)
- Ruiz, D. M. (16 de Mayo de 2011). Epicondilitis lateral Conceptos de la actualidad.
- Sánchez Medina, A. (2015). Prevalencia de síntomas relacionados con desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa dedicada a la venta y distribución de medicamentos y equipos médicos. Bogotá.
- Sánchez Vidal, G., Pupo Ávila, L., Garrido Amable, O., Rodríguez Washington, N., & Lozano Lefrán, A. (22 de Marzo de 2016). Promoción de salud en puestos de trabajo de visualización de pantallas. Cuba.
- Triana Ramirez , C. (5 de Diciembre de 2014). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos. Bogotá.

