

## RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN

-RAI-

<b>Fecha de elaboración:</b> 26.10.2020			
<b>Tipo de documento</b>	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: X
<b>Título:</b> Diseño del Sistema de vigilancia epidemiológico ergonómico en una empresa constructora en Bogotá			
<b>Autor(es):</b> Olga Rentería y Carmen Araujo			
<b>Tutor(es):</b> Edgar Javier González			
<b>Fecha de finalización:</b> 30.11.2020			
<b>Temática:</b> Seguridad y salud en el trabajo			
<b>Tipo de investigación:</b> Descriptivo			
<b>Resumen:</b> <p>Los trastornos musculo esqueléticos son la causa más frecuente de la baja de capacidad laboral. El descubrimiento temprano de síntomas musculo esqueléticos permitirá la disminución de enfermedades y absentismo laboral. El objetivo de este trabajo es el diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica ergonómica en una empresa constructora, para determinar las causas principales de absentismo y la prevalencia de trastornos musculo esquelético en los trabajadores de una empresa constructora.</p> <p>Esta investigación se realizó con base en los resultados arrojados por un estudio descriptivo, en el cual se hizo una recolección de los datos sobre temas relacionados a los sucesos de los desórdenes osteomusculares en la población trabajadora en la empresa en cuestión. Para delimitar la investigación se hizo énfasis en las enfermedades osteomusculares de tipo ergonómica relacionadas a los esfuerzos musculares, condiciones de trabajo, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas.</p>			
<b>Palabras clave:</b> Trastornos músculo esqueléticos, cuestionario nórdico, ergonomía, sistema de vigilancia epidemiológica			
<b>Planteamiento del problema:</b> <p>En Colombia las enfermedades profesionales con mayor prevalencia son los desórdenes osteomusculares; teniendo como causas el síndrome del túnel del carpo, hombro doloroso, el dolor lumbar y la enfermedad discal también se encuentran entre las causas de diagnóstico de enfermedad profesional. Con las nuevas tecnologías en los entornos laborales, como son los usos de máquinas y herramientas, han aparecido diferentes trastornos en la salud de los trabajadores, en especial problemas osteomusculares.</p> <p>Además, existen sectores empresariales con mayor probabilidad para desarrollar enfermedades osteomusculares, justificado por la actividad laboral que desempeña en la industria, algunos de estos son: sector textil, manufacturero, servicios de limpieza, empaquetados y administrativos, entre otros.</p> <p>Se ha comprobado que las posturas y los movimientos a que se ven sometidos los trabajadores en una empresa de construcción provocan lesiones o trastornos por esfuerzo de carácter repetitivo. Una persona que trabaja en una empresa de construcción hace movimientos de cabeza, ojos, brazos que son repetitivos. Los movimientos repetitivos y rápidos al manipular las máquinas y herramientas pueden provocar desórdenes musculares.</p> <p>En Colombia, los SVE son considerados de entrada como un componente esencial para garantizar la calidad de las intervenciones en el campo de la salud laboral, puesto que los trabajadores, se encuentran expuestos a diferentes factores de riesgos, como el biomecánico por exposición a carga física riesgosa y diseño inadecuado de puestos de trabajo.</p> <p>Este proyecto está centrado en la presencia de enfermedades osteomusculares en los trabajadores de una empresa de construcción. Entre los personales se encuentra la edad, sexo, masa corporal,</p>			

antecedentes médicos, actividades extra laborales, entre otros; y entre los peligros laborales se evalúan las condiciones inapropiadas por procesos riesgosos, organización temporal con dificultad y discomfort ambiental; el diseño no ergonómico de puestos y herramientas del trabajo al no contar con los recursos económicos necesarios, y por la falta de conocimiento sobre diseño ergonómico en una constructora; y la carga física riesgosa (posturas, fuerzas y movimientos) al trabajar por las causas anteriormente mencionadas como por la deficiente formación en prevención de desórdenes musculoesqueléticos, poco autocuidado e inexistencia de estándares de procedimientos seguros, entre otros peligros presentes en el árbol del problema.

**Pregunta:**

¿Cuáles son las enfermedades laborales de tipo ergonómico presentes en la empresa de la ciudad de Bogotá del sector construcción?

**Objetivos:**

Identificar las enfermedades laborales de tipo ergonómico existentes en la empresa constructora de la ciudad de Bogotá

**Marco teórico:**

Según Obregón (2016) la ergonomía ha existido desde la etapa primitiva. Para comprobar esto basta con observar los utensilios y las armas que utilizaba el hombre primitivo para caer en la cuenta de que se trataba de ajustar dichos arcos a las dimensiones del hombre de ese entonces. El término ergonomía no existía, pero ya se establecían las bases en que se sustenta esta especialidad consistente en adaptar máquinas, utensilios, equipos, herramientas, planos de trabajo, espacios laborales, condiciones físicas, etc. al trabajo cotidiano. (p.13)

De acuerdo con Martínez (2012) A partir de los años treinta, el desarrollo de la epidemiología, apoyada por la incorporación de la estadística a la salud pública, junto a los avances en el control de las enfermedades, modificó su papel, pasando de ser preventiva a promover la salud, mediante el desarrollo de los programas de salud y la planificación, asimismo potenció la perspectiva de la población frente a la del individuo. De esta manera, la vigilancia se orientó progresivamente hacia la población y al análisis epidemiológico de los datos, incorporando a la descripción, la predicción y evaluación de las medidas de control adoptadas en el proceso de toma de decisiones.

La OMS define que Los trastornos musculoesqueléticos son la principal causa de discapacidad y el dolor lumbar es la causa más frecuente de discapacidad en el mundo.

Teniendo en cuenta lo anterior, los trabajadores del sector de construcción son los profesionales que están más propensos a desarrollar una alteración muscular lo que causa efectos negativos sobre su salud, para realizar sus labores. (p.20).

**Método:**

La investigación se plantea desde un enfoque mixto, con un tipo de estudio descriptivo, y un diseño no experimental, en cuanto a la población y muestra participaron 56 trabajadores pertenecientes a una empresa constructora de Bogotá.

**Resultados, hallazgos u obra realizada:**

La población objeto de estudio del sistema de vigilancia epidemiológica serán todos aquellos trabajadores que en el resultado de encuesta tengan factor de riesgo biomecánico y tienen mayor probabilidad de desarrollar lesiones músculo esqueléticas, con el fin de restar las enfermedades, posturas inadecuadas y la manipulación de cargas.

El objetivo de los estudios epidemiológicos es identificar los factores asociados con la aparición y periodicidad de las condiciones de salud. Para evaluar la causalidad entre el factor de riesgo en el trabajo y los desórdenes osteomusculares, teniendo en cuenta la fuerza, consistencia, tiempo, relación exposición – respuesta y coherencia de la evidencia. La evidencia epidemiológica muestra una relación positiva de causa, entre un factor de riesgo específico y los desórdenes osteomusculares.

Estudios epidemiológicos muestran la asociación de desórdenes osteomusculares - factores relacionados con el trabajo, cuando hay una exposición elevada con movimientos repetitivos cuando levantan objetos sobre posturas.

Con las visitas realizadas a una empresa constructora se identifican los factores de riesgos, luego se realiza la búsqueda bibliográfica de forma sistemática con el fin de conocer la relación de los desórdenes músculo esqueléticas con la actividad laboral en cuestión, donde se establece la relación de la enfermedad y la exposición al riesgo. También se identificaron los controles a nivel de promoción y prevención para mitigar la sintomatología.

Al identificar y evaluar los riesgos a través de la matriz de peligros se evidencia que los trabajadores se encuentran en constante exposición a situaciones peligrosas que pueden crear enfermedades laborales; en la matriz de identificación de peligros, se establecen las áreas y el número de expuestos a factores de riesgo ergonómicos,

Al analizar los posibles peligros de la empresa constructora se puede identificar que los que más pueden llegar a tener mayor impacto sobre la salud de los trabajadores son:

- Materiales o mecánicos
- Ambientales: físico, químicos, y biológicos
- Ergonómicos
- Psicosociales

Por lo cual se recomienda el diseño de un SVE ergonómica, sin embargo, para establecer las acciones correctivas es necesario realizar un análisis de puestos de trabajo para obtener una calificación detallada del riesgo en cada puesto.

Para la obtención de resultados en cuanto a síntomas musculoesqueléticos en la empresa constructora de Bogotá, se aplicó el cuestionario Nórdico estandarizado el cual arrojó los siguientes datos.

**Conclusiones:**

La situación musculoesquelética que se presentan en los trabajadores que desarrollan su ejercicio en una empresa constructora de Bogotá no es la adecuada para su desempeño laboral, debido al mal uso y abuso constante que hacen de su herramienta de trabajo, por lo que la mayoría de la población objeto de estudio se someten a largas horas de trabajo, exponiendo los músculos a condiciones desfavorables durante el desarrollo de las actividades que realizan, incurriendo en una serie de hábitos inadecuados, los cuales influyen de manera negativa en las características musculares.

En la empresa la mayoría de los trabajadores cuentan con una edad de 20 - 40 años de los cuales han laborado entre 1 a más de 10 años por consiguiente han estado expuesto a estos factores y hábitos inadecuados durante mucho tiempo.

Con el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica ergonómica la empresa constructora busca ofrecer un beneficio tanto para la empresa como para los trabajadores, ya que abarca desde la recolección de datos de los sucesos a investigar, hasta el informe final sobre el control de dichos sucesos de investigación. Lo que se logra establecer las dos problemáticas fundamentales de influencia negativa para la empresa, la primera es el ausentismo laboral por parte de los trabajadores y la segunda son los altos factores de riesgo a nivel osteomuscular que sufren los trabajadores al desempeñar las labores de construcción. Ante las problemáticas se plantean las recomendaciones en pro de garantizar el rendimiento de las actividades laborales y el crecimiento económico de la empresa.

**Productos derivados:**

Vargas, P. Orjuela, M. Vargas, K. Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional. *Revista de Enfermería Global*. 2013; 12(32):119-132

Vernaza-Pinzón, P. y Sierra-Torres, C. H. (2005). Musculoskeletal pain and its association with ergonomic risk factors in administrative workers. *Revista de Salud Pública*, 7(3),317-326.

Viñas, J. L., Galicia, T. P., & Ramírez, E. L. (2020). Evaluación de la higiene postural a través de la Aplicación del Cuestionario Nórdico Musculo-esquelético en la Universidad de Oriente Veracruz. *UNIVERSCIENCIA*.

Zapata, H. Arango, G. Estrada, L. Valoración de Carga física en Estibadores de una Cooperativa de Trabajo Asociado. En: *Rev. Facultad Nacional de Salud Pública*. 2011; 29(1):53-64

**Diseño Sistema de vigilancia epidemiológico ergonómico en empresa constructora en  
Bogotá**

**Olga J. Rentería Ríos**

**Cod. 11203025**

**Carmen R. Araujo Bárcenas**

**Cod. 11203061**

**Corporación Universitaria Unitec**

**Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas**

**Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Bogotá Distrito Capital**

**30 de noviembre de 2020**

**Diseño del Sistema de vigilancia epidemiológico ergonómico en una empresa  
constructora en Bogotá**

**Olga J. Rentería Ríos**

**Cod. 11203025**

**Carmen R. Araujo Bárcenas**

**Cod. 11203061**

**Edgar J. González Gil**

**Director**

**Corporación Universitaria Unitec**

**Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas**

**Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Bogotá, Distrito Capital**

**30 de noviembre de 2020**

*A Dios, por ser la motivación más grande y mi fortaleza*

## **Agradecimientos**

A las personas que con su apoyo hicieron posible alcanzar esta nueva meta académica, a quienes a pesar de los inconvenientes hicieron que no perdimos el horizonte y se mantuvieron firmes con su voz de aliento en todo momento.



## Tabla de contenido

<i>Introducción</i> .....	15
<i>Planteamiento del problema</i> .....	16
<i>Justificación</i> .....	17
Pregunta de investigación .....	19
<i>Objetivos</i> .....	19
Objetivo general .....	19
Objetivos específicos.....	19
Antecedentes investigativos .....	20
<i>Marco conceptual</i> .....	28
<i>Marco teórico</i> .....	32
<i>Hipótesis</i> .....	39
<i>Marco metodológico</i> .....	42
<i>Resultados</i> .....	48
<i>Recomendaciones</i> .....	56
<i>Discusión</i> .....	57
<i>Referencias bibliográficas</i> .....	59
<i>Anexos</i> .....	63
Anexo A. Consentimiento informado.....	63
Anexo B. Cuestionario Nórdico estandarizado.....	64

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Marco Normativo.....	26
<b>Tabla 2.</b> Lesiones musculoesqueléticas de origen laboral .....	34
<b>Tabla 3.</b> Datos Generales .....	49

## Tabla de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Cargo</i> .....	50
<b>Figura 2.</b> <i>Horas de trabajo diario</i> .....	50
<b>Figura 3.</b> <i>Antigüedad en el cargo</i> .....	51
<b>Figura 4.</b> <i>Ejercicio</i> .....	51
<b>Figura 5.</b> <i>Postura</i> .....	52
<b>Figura 6.</b> <i>Síntomas osteomusculares</i> .....	52
<b>Figura 7.</b> <i>Molestias</i> .....	53
<b>Figura 8.</b> <i>Puntuación molestias</i> .....	54
<b>Figura 9 .</b> <i>Atribución molestias</i> .....	54

## Resumen

Los trastornos musculoesqueléticos son la causa más frecuente de la baja de capacidad laboral. El descubrimiento temprano de síntomas musculoesqueléticos permitirá la disminución de enfermedades y absentismo laboral. El objetivo de este trabajo es el diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica ergonómica en una empresa constructora, para determinar las causas principales de absentismo y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los obreros.

Esta investigación se realizó en base a los resultados arrojados por un estudio descriptivo en el cual se hizo una recolección de los datos sobre temas relacionados a los sucesos de los desórdenes osteomusculares en la población trabajadora en la empresa en cuestión. Para delimitar la investigación se hizo énfasis en las enfermedades osteomusculares de tipo ergonómica relacionadas a los esfuerzos musculares, condiciones de trabajo, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas.

**Palabras clave:** Trastornos músculo esqueléticos, cuestionario nórdico, ergonomía, sistema de vigilancia epidemiológica.

## Abstract

Musculoskeletal disorders are the most common cause of low work capacity. The early discovery of musculoskeletal symptoms will allow the reduction of illnesses and absenteeism from work. The objective of this work is the design of an ergonomic epidemiological surveillance system in a construction company to determine the main causes of absenteeism and the prevalence of musculoskeletal disorders in the workers of a construction company. This research project was carried out based on the results obtained by a descriptive study in which data was collected on issues related to the events of musculoskeletal disorders in the working population in the company in question. To delimit the research, emphasis was placed on ergonomic musculoskeletal diseases related to muscular efforts, working conditions, repetitive movements, and inappropriate postures.

**Keywords:** musculoskeletal disorders, Nordic questionnaire, ergonomics, epidemiological surveillance system.

## Introducción

El propósito de diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica de ergonomía en una empresa constructora, debe estar encaminado a inspeccionar, vigilar o controlar los aspectos conexos con el ambiente de trabajo y la salud de los trabajadores de la empresa, identificando, interviniendo y valorando los factores de riesgo en las distintas áreas con el fin de prevenir las enfermedades y accidentes laborales, centrado en garantizar las mejores condiciones de trabajo para el recurso humano de la empresa, que a través de su carácter preventivo e integral con la ergonomía, busca reducir de manera considerable las cargas a las que se ven sometidos los trabajadores.

Los accidentes y las enfermedades laborales pueden causar discapacidad o muerte, dada por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza, repetitivas, la postura inadecuada, la carga muscular, etc. También hay factores no ocupacionales en las que se relaciona el peso, la talla, desarrollo muscular, el ruido, las temperaturas, edad etc.

Según el estudio de Vargas, P. Orjuela, Vargas, (2013) se indagó la relación entre la edad de la clase obrera y los desórdenes músculo esqueléticos, representada por trabajos repetitivos con ciclos laborales cortos, posturas forzadas, carga física, etc. Según lo anterior, en este estudio no se puede afirmar que la única fuente de la aparición de los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) sea la exposición al riesgo por un tiempo prolongado, ya que no se sabe cuál es el tiempo de antigüedad de los empleados en la empresa; implicando la exposición de desórdenes musculo-esqueléticos a posturas forzadas y movimientos bruscos ligados con la fuerza.

Se puede asegurar que la aparición de los desórdenes músculo esqueléticos están afines con factores de riesgo ergonómico (fuerza, postura, y movimiento) apoyando a la evidencia científica trazada por Quilca, D (2014) sobre la suposición de que todas los DME fruto del trabajo son biomecánicos. Con lo anterior se puede decir que la implementación y diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica para desórdenes músculo esqueléticos evita una baja en la productividad laboral, pérdida de tiempo, incapacidad temporal o permanente e inhabilidad para ejecutar las labores incrementando los costos al empleador. Para diseñar un sistema de vigilancia

epidemiológica SVE de ergonomía, la participación de los empleados en el desarrollo de este es esencial para el proceso, el SVE se enfoca desde una perspectiva que comprende aspectos de intervención conexas con los factores de riesgo, iniciando en el ambiente de su mediación de modo preventivo y luego actuando sobre las personas expuestas al riesgo o que han sido afectadas. (p.186).

La mayoría de los trabajadores presentan molestias en la parte dorso-lumbar, cuello y hombro. Según Díaz & Cerda, (2009) en sus estudios afines con la evaluación de los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de empresas operativas, se puede concluir que el principio de las lesiones osteomusculares se debe a posturas biomecánicas inadecuadas como la fuerza, resistencia, postura estática y dinámica. Por otra parte, Benavides, Maqueda, razona que el riesgo de molestias músculo esqueléticas en el cuello y la espalda aumenta con la edad, fundamentalmente entre los obreros que realizan trabajos con demandas físicas elevadas. (p.189).

El SVE ergonómico podrá contar con las medidas preventivas, las cuales le van a permitir disminuir el absentismo provocado por accidentes o enfermedades laborales, identificando los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores para mitigarlos, hacerles el respectivo seguimiento y un control óptimo de la causa – raíz del problema.

### **Planteamiento del problema**

En Colombia las enfermedades profesionales con mayor prevalencia son los desórdenes osteomusculares; teniendo como causas el síndrome del túnel del carpo, hombro doloroso, el dolor lumbar y la enfermedad discal también se encuentran entre las causas de diagnóstico de enfermedad profesional. Con las nuevas tecnologías en los entornos laborales, como son los usos de máquinas y herramientas, han aparecido diferentes trastornos en la salud de los trabajadores, en especial problemas osteomusculares.

Además, existen sectores empresariales con mayor probabilidad para desarrollar enfermedades osteomusculares, justificado por la actividad laboral que desempeña en la industria, algunos de estos son: sector textil, manufacturero, servicios de limpieza, empaquetados y administrativos, entre otros.

Se ha comprobado que las posturas y los movimientos a que se ven sometidos los trabajadores en una empresa de construcción provocan lesiones o trastornos por esfuerzo de carácter repetitivo. Una persona que trabaja en una empresa de construcción hace movimientos de cabeza, ojos, brazos que son repetitivos. Los movimientos repetitivos y rápidos al manipular las máquinas y herramientas pueden provocar desórdenes musculares.

En Colombia, los SVE son considerados de entrada como un componente esencial para garantizar la calidad de las intervenciones en el campo de la salud laboral, puesto que los trabajadores, se encuentran expuestos a diferentes factores de riesgos, como el ergonómico por exposición a carga física riesgosa y diseño inadecuado de puestos de trabajo.

Este proyecto está centrado en la presencia de enfermedades osteomusculares en los trabajadores en una empresa constructora. Entre los personales se encuentra la edad, sexo, masa corporal, antecedentes médicos, actividades extra laborales, entre otros; y entre los peligros laborales se evalúan las condiciones inapropiadas por procesos riesgosos, organización temporal con dificultad y discomfort ambiental; el diseño no ergonómico de puestos y herramientas del trabajo al no contar con los recursos económicos necesarios y por la falta de conocimiento sobre diseño ergonómico en una constructora; y la carga física riesgosa (posturas, fuerzas y movimientos) al trabajar por las causas anteriormente mencionadas como por la deficiente formación en prevención de desórdenes musculo esqueléticos, poco autocuidado e inexistencia de estándares de procedimientos seguros, entre otros peligros presentes en el árbol del problema.

### **Justificación**

Para que una empresa sea altamente productiva lo primordial es hacer, diseñar o implementar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica con la participación de los trabajadores, debido a que recursos humanos debe garantizar el cumplimiento en su totalidad de las actividades propuestas y los objetivos para mantener el bienestar de los trabajadores, brindándoles un ambiente sano y seguro evitando así rupturas en la salud de los trabajadores por accidentes y/o enfermedades.

Por lo anterior, es de vital importancia para la empresa constructora poner en funcionamiento un sistema de vigilancia epidemiológica (SVE) de ergonomía, el cual le

permitirá hacer un seguimiento a los distintos factores laborales que afectan o pueden afectar a los trabajadores, debido a que la gestión de todo proyecto debe incluir la mitigación, disminución o eliminación de los factores de riesgo. Este programa se debe realizar y mantener actualizado en los factores de riesgo ergonómicos mediante la participación en conjunto del departamento de HSEQ y los trabajadores.

Este proyecto brindará los patrones pertinentes para que sirva de instrumento para diseñar el SVE ergonómico con el fin de hacer un seguimiento que garantice mejores condiciones para los empleados reduciendo las cargas físicas, mentales, psicológicas, etc. Ajustando los sistemas, puestos de trabajo, en torno a las características y necesidades de los trabajadores buscando la eficacia, seguridad y rendimiento del sistema.

Desde un punto de vista administrativo el riesgo que representan las afectaciones a la salud de los trabajadores y personas de su alrededor se pueden complicar si no se toman las medidas pertinentes de control, y pueden generar pérdidas en la producción de la empresa, por ello es importante la promoción y prevención en los empleados. Una evaluación de costo – beneficio a nivel financiero de la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológico ergonómico (SVEE) en la empresa Aguazul Bogotá SAESP demostró resultados positivos frente a la no aplicación de un SVEE. Rojas et al (2009).

Los trabajadores de la construcción a menudo están expuestos a sufrir afectaciones por desórdenes musculoesqueléticos, según Occhipinti y Colombini (2010) citado por Velázquez et al (2020) “Un estudio realizado en Europa en el año 2005 demuestra la dimensión social de esta problemática. Se pudo comprobar que la proporción de trabajadores que realizan trabajo manual o de brazos en forma repetitiva ha aumentado aproximadamente un 4 %, además, un 62 % de la población se expone a un 25 % por encima del tiempo de trabajo normado para una jornada laboral por la Organización Internacional del Trabajo; el 50 % de los trabajadores informan presentar posturas forzadas por lo menos un cuarto del tiempo de trabajo. Esto ha traído como consecuencia que en Europa los trastornos músculo-esqueléticos (TME) representen más de un 50 % de las enfermedades ocupacionales que se presentan” (p.04).



### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las Enfermedades Laborales de tipo ergonómico presentes en una empresa constructora de la ciudad de Bogotá?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Identificar las enfermedades laborales de tipo ergonómico existentes en una empresa constructora de la ciudad de Bogotá.

#### **Objetivos específicos**

Identificar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores en una empresa constructora, con el fin de realizar una valoración y evaluación conforme a la GTC 45.

Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica de ergonomía en una empresa constructora y evaluar de forma periódica el impacto en los procesos.

Establecer medidas de mejoras a través de un sistema de vigilancia epidemiológica de ergonomía para los diferentes riesgos a los que se ven sometidos los trabajadores en una empresa constructora para garantizar un ambiente laboral seguro.

## **Marco Referencial**

Las investigaciones que se han llevado a cabo sobre la ergonomía demuestran claramente la importancia de realizar un análisis de los puestos de trabajo y de los procedimientos para realizar actividades que demandan un mayor esfuerzo físico, con el objetivo de prevenir enfermedades laborales.

### **Antecedentes investigativos**

#### **Investigaciones Nacionales**

#### **Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una empresa de cosméticos.**

En esta investigación elaborada por Ferrerosa, López, Reyes y Bravo , en el año 2015, el objetivo fue describir la sintomatología dolorosa osteomuscular y el riesgo ergonómico en miembro superior, en los trabajadores del área de envasado y acondicionamiento en una empresa de cosméticos, la muestra fue 63 trabajadores, se aplicó cuestionario Nórdico de Kourinka modificado, una encuesta sociodemográfica y laboral, el método Job Strain Index (JSI) y la lista de chequeo de Análisis de riesgo ergonómico General (QBE), el resultado de esta investigación el 92.1% de la población fueron mujeres. En el área de envasado la cantidad de trabajadores fue menor (34.9%) comparado con el área de acondicionamiento (65.1%). El promedio de antigüedad en el cargo para los operarios del área de envasado fue de 3.5 años; mientras que para los operarios del área de acondicionamiento fue de 1.4 años. La sintomatología dolorosa fue representativa en los operarios del área de acondicionamiento para mano/muñeca (69.8%). Se identificó que el área de acondicionamiento es la más afectada por exposición al factor de riesgo ergonómico.

Esta investigación es importante porque en la empresa de construcción se presenta un mayor riesgo ergonómico en los miembros superiores debido a la manipulación de herramientas, el levantamiento de cargas y movimientos repetitivos.

#### **Análisis de puesto de trabajo bajo la metodología REBA en trabajadores/as de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito. Año 2017.**

Esta investigación elaborada por Taborda en el año 2018 con el objetivo de analizar los puestos de trabajo bajo la metodología REBA en los trabajadores/as de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito, en el municipio de Candelaria

(Colombia), la muestra fue 29 trabajadores/as de una obra de construcción. El resultado de esta investigación fue que gran parte del grupo a estudio se encuentra en riesgo medio, Teniendo en cuenta el nivel de actuación de acuerdo al riesgo la mayoría de los trabajadores la actuación en sus puestos de trabajo debe ser necesaria. Por tanto se concluyó que la aplicación de la metodología REBA identifico los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los participantes, desde el riesgo más bajo hasta el más alto; prevaleciendo puntuaciones entre 1-14, esto indica que de no aplicar las medidas preventivas y correctivas adecuadas se pueden generar desordenes musculoesqueléticos a mediano o largo plazo, ocasionando un impacto negativo no solo al trabajador sino a la empresa, al igual que a su entorno socio-cultural.

Es importante esta investigación porque también utiliza una metodología para evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores del sector de la construcción.

#### **Nivel de cultura ergonómica desde la óptica de los trabajadores de la empresa Construcción de Inversiones Urbanas.**

En la investigación nivel de cultura ergonómica desde la óptica de los trabajadores de la empresa Construcción de Inversiones Urbanas, elaborado por Mejía en el año 2018, el objetivo fue determinar el nivel de cultura ergonómica de los trabajadores de la empresa Construcción de Inversiones Urbanas S.A.S, las categorías que se utilizaron fueron ergonomía, micro ergonomía, macro ergonomía, accidentalidad, enfermedades laborales, la muestra fue 50 trabajadores elegidos aleatoriamente del área administrativa y operativa, el resultado de esta investigación fue el nivel de la cultura ergonómica se determinó muy alto, teniendo en cuenta que realizado el análisis de los componentes ergonómicos el 60% de los trabajadores se encuentra en este rango, demostrando un alto compromiso gerencial y reconocimiento de las acciones puntuales y organizadas llevadas a cabo.

Es importante esta investigación porque está enfocada en la perspectiva de los trabajadores sobre la cultura ergonómica en sus respectivos puestos de trabajo.

#### **Propuesta para la reducción del riesgo ergonómico en los procesos de producción en la empresa C.I. Millenium Flower S.A.S**

En la investigación propuesta para la reducción del riesgo ergonómico en los procesos de producción en la empresa C.I. Millenium Flower S.A.S, elaborada por Rodríguez en el año 2019, el objetivo fue diseñar una propuesta para la reducción del riesgo ergonómico en los procesos de producción en la empresa C.I. Millenium Flower S.A.S, las categorías que se utilizaron fueron riesgo ergonómico, siembra, cosecha, empaque, GTC 45, la muestra fue 20 personas que trabajan en los procesos de siembra, cosecha, post - cosecha y empaque de la empresa, Los resultados conllevan a que los trabajadores de este sector económico en el cultivo de las flores se encuentran altamente expuestos al riesgo ergonómico, donde las condiciones ambientales juegan un papel importante debido a la intensidad, frecuencia y carga de la realización de las actividades además de las condiciones individuales de cada uno de los trabajadores; ya que se asocia directamente con el empleo y el uso de ciertas regiones corporales.

Es importante esta investigación por la similitud de las actividades que representan alto riesgo ergonómico, como por ejemplo las posturas repetitivas, posturas forzadas, posturas prolongadas.

### **Prevención y control de sintomatología osteomusculares presentada en una empresa de productos prefabricados para la construcción.**

En la investigación prevención y control de sintomatología osteomusculares presentada en una empresa de productos prefabricados para la construcción, elaborada por Flores y Quintero en el año 2020, el objetivo fue realizar la identificación de los riesgos que existen en la fabricación de productos prefabricados para el sector constructivo. La muestra fue 15 trabajadores expuestos a los riesgos ergonómicos del área prefabricados en línea de producción Columbia. Los objetivos se desarrollaron mediante una descripción de roles donde se detallaron las actividades y su ergonomía, la aplicación de los cuestionarios de RULA Y REBA, arrojando para el método RULA el 100% de los cargos una puntuación de 7 lo que sugiere un estudio y modificación inmediata del puesto de trabajo y para el método REBA el 6.66% de los cargos una puntuación de 4 lo que sugiere necesaria la implementación de acciones, el 46.66% de los cargos una puntuación de 10 y el 40% de los cargos una puntuación de 9 lo que sugiere medidas a implementar y la aplicación del cuestionario nórdico a 15 trabajadores expuestos a los riesgos ergonómicos del área prefabricados en línea de producción

Columbia, donde se observó mayor sintomatología asociados a dolor de cadera y muslos, seguido de dolores en la espalda baja, dolor en tobillos pies, hombros y cuello.

Esta investigación es importante porque con la aplicación de los cuestionarios RULA y REBA y cuestionario Nórdico logra determinar las actividades que pueden generar desordenes musculoesqueléticos y así poder tomar las medidas correctivas y preventivas en los puestos de trabajo de la empresa.

### **Investigaciones internacionales**

#### **Modelo de seguridad para evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores de la industria de la construcción.**

En la investigación modelo de seguridad para evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores de la industria de la construcción, elaborada por Guerrero, Galván (2017) en México, el objetivo fue diseñar un modelo de seguridad para evaluar el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores del ramo de la construcción, basados en las normas OSHA y las NOM. La muestra fue 30 personas, los resultados del estudio pone en manifiesto que los niveles de riesgo ergonómico son Muy Alto en la carga postural que optan los trabajadores a la hora de realizar las actividades de mezclado manual de cemento y acarreo de mezcla con cubeta, debido a que el método REBA, determinó que las partes del cuerpo piernas y brazos son las que tiene mayor riesgo de lastimarse. Con el índice JSI se comprobó que los trabajadores están expuestos a desarrollar desordenes traumático acumulativos en brazo, antebrazo y codo, los resultados indica que las actividades son Peligrosas. Después se evaluaron los índices de carga con el método NIOSH en cual se demostraron que los pesos que se manipulan no son aptos debido a que pueden tener severas lesiones. Así como también se evaluaron las condiciones ambientales (ruido, iluminación y temperatura), dichos estudios

mostraron que las condiciones no son las adecuadas para trabajar a la intemperie. Finalmente, mediante una entrevista realizada a trabajadores de dicha industria, a través de un modelo de ecuaciones estructurales se determinó que existen cuatro factores (características del trabajador, rasgos, calentamiento previo y posterior) que determinar el nivel de riesgo. Los resultados obtenidos de las metodologías son relacionados con la normatividad vigente.

En el sector de la construcción el riesgo ergonómico es alto, la mayoría de las actividades requieren de gran esfuerzo físico que exponen al trabajador a desarrollar desordenes musculoesqueléticos, por lo tanto, es necesario el análisis del riesgo para poder diseñar e implementar procedimientos encaminados a mitigar y reducir el riesgo de exposición.

### **Validación del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora ecuatoriana en el área de la construcción.**

En la investigación validación del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora ecuatoriana en el área de la construcción, realizada por Mosquera en el año 2018, el objetivo del estudio fue la validación del cuestionario nórdico mediante 3 etapas, que fueron: el test, una evaluación médica, y un re-test para obtener mejores resultados y poder realizar una comparación estadística entre estos, la muestra fue 20 trabajadores, como resultado el segmento corporal de mayores dolencias en el área de la construcción es la espalda baja tanto para los últimos 12 meses como para los últimos 7 días. En el grado de concordancia de kappa encontramos que las dolencias en los últimos 12 meses fueron de  $k=0,149$ , un promedio de sensibilidad de 39,44%, una especificidad de 83.65%, para VPP 19,65% y para VPN 94,63. En lo que respecta a dolencias en los últimos 7 días se pudo observar un grado de concordancia de kappa de  $k=0,177$ , un promedio de sensibilidad de 27,54%, una especificidad de 92,77%, para VPP 24,81% y para VPN 86,06%.

Esta investigación es importante porque valida la eficacia de la aplicación del cuestionario nórdico para detectar tempranamente posibles enfermedades musculoesqueléticas en trabajadores del sector de la construcción y así poder tomar las respectivas medidas preventivas.

### **La Ergonomía y los trastornos musculo esqueléticos por la manipulación manual de cargas por los peones destacados en la obra mejoramiento de canales de riego de La Joya, Arequipa 2018.**

En la investigación La Ergonomía y los trastornos musculo esqueléticos por la manipulación manual de cargas por los peones destacados en la obra mejoramiento de canales de riego de La Joya, Arequipa 2018, realizada por Bejarano, Hualpa, Revilla

(2019), el objetivo fue investigar y analizar la relación entre los trastornos músculo-esqueléticos de ergonomía por la manipulación manual de cargas que realizan los peones en la construcción de la obra mejoramiento de los canales de riego de La Joya, la muestra fue 20 peones, los resultados concluyen que es necesario realizar programas de capacitación con temas preventivos de TME, MMC, ergonomía y trabajo en equipo, así mismo pausas activas intermitentes de 10 min por la mañana y por la tarde, y el uso de ayudas mecánicas que reducirán considerablemente la manipulación manual de cargas por parte de los peones de la construcción.

En la industria de la construcción es usual que se tenga que manipular cargas, por lo que es necesario contar con programas de prevención de las afectaciones a la salud del trabajador.

#### **Análisis de factores de riesgo ergonómico con enfoque multi - metodológico: evaluando actividades de trabajadores en construcción de edificios**

En la investigación análisis de factores de riesgo ergonómico con enfoque multi - metodológico: evaluando actividades de trabajadores en construcción de edificios, realizada por Muñoz, Petz, Thomas en el año 2019, el objetivo fue Determinar un método de análisis de riesgos de tipo biomecánico basado en un estudio multi - metodológico para instalaciones en edificios, la muestra fue 150 trabajadores en un alto edificio en construcción en España durante un periodo de 12 meses. Los resultados de la investigación multi - metodológica muestran que un enfoque por fases puede utilizarse para el contraste entre etapas, permitiendo un análisis más completo y comparado de resultados. Además, con el uso de diversas técnicas se pudo corroborar que en las actividades de construcción existe la necesidad de establecer mejoras sobre el análisis de procesos, en particular, a fin de disminuir las lesiones y daños corporales y promover el diseño de actividades a medida

En la construcción es necesario evaluar los procesos que representan riesgo de sufrir lesiones osteomusculares, a fin de proponer modificaciones o sustituciones en su diseño para disminuir el impacto negativo en la salud de los trabajadores de este sector.

#### **Identificación del peligro y estimación del riesgo ergonómico biomecánico en los estibadores del área de carga del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito**

En la investigación Identificación del peligro y estimación del riesgo ergonómico biomecánico en los estibadores del área de carga del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito, realizada por Atiencia, Aguilara en el año 2020, El propósito de esta investigación es aplicar las normas ISO TR 12295:2014 a los estibadores de una empresa de carga aérea y poder identificar y estimar el peligro y riesgo ergonómico, la muestra fue 66 participantes, el resultado El 100 por ciento de los trabajadores de estibaje, se encuentran expuestos a peligro y riesgo ergonómico biomecánico. El peligro ergonómico en el personal de estibaje de carga fue identificado en los siguientes porcentajes: 25 por ciento movimientos repetitivos, 24 por ciento levantamientos manuales de carga, 24 por ciento posturas y movimientos forzados, 20 por ciento transporte de carga y el 7 por ciento en empuje y tracción de carga. Con relación a la estimación del riesgo ergonómico, los porcentajes fueron similares a los descritos en la identificación del peligro ergonómico.

Esta investigación es importante porque los peligros y los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los estibadores del área de carga del aeropuerto internacional Mariscal Sucre de Quito son similares a los que se expone un ayudante de obra en una empresa constructora.

### **Marco legal**

**Tabla 1.***Marco Normativo*

<b>NORMA</b>	<b>AÑO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RELEVANCIA CON LA INVESTIGACIÓN</b>
--------------	------------	--------------------	--



<b>Ley 9</b>	1979	En el título III salud ocupacional, el artículo 112 establece que todas las maquinarias, equipos y herramientas deberán ser diseñados, construidos, instalados, mantenidos y operados de manera que se eviten las posibles causas de accidente y enfermedad. El artículo 125 establece que todo empleador deberá responsabilizarse de los programas de medicina preventiva en los lugares de trabajo en donde se efectúen actividades que puedan causar riesgo para la salud de los trabajadores	De acuerdo con lo estipulado en esta ley, es responsabilidad del empleador brindar espacios seguros para el desarrollo de las actividades.
<b>Decreto 1477</b>	2014	Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales.	en la sección I numeral 5 hace alusión a los agentes ergonómicos. Agentes etiológicos: posiciones forzadas y movimientos repetitivos de miembros superiores, combinación de movimientos repetitivos con fuerza y/o con posturas forzadas de miembros superiores, con alta demanda de tareas manuales o con herramientas de vibración, posiciones forzadas y movimientos repetitivos de miembros inferiores, movimientos de región lumbar, repetidos con carga y esfuerzo; operación de maquinaria en asientos ergonómicos por largo tiempo y posiciones forzadas en bipedestación, que predominen sobre cualquier otro factor causal, posturas forzadas con desviación cubital de la muñeca y movimientos repetitivos, manejo de cargas, vibraciones
<b>Decreto 1072</b>	2015	Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo	Artículo 2.2.4.6.24 parágrafo 3 establece que el empleador debe desarrollar acciones de vigilancia de la salud de los trabajadores mediante las evaluaciones medicas de ingreso, periódicas, retiro y los programas de vigilancia epidemiológica, con el propósito de identificar precozmente efectos hacia la salud derivados de los ambientes de trabajo y evaluar la eficiencia de las medidas de prevención y control
<b>Resolución 0312</b>	2019	Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST	En el capítulo III. Estándares mínimos para empresas de más de cincuenta

---

(50) trabajadores clasificados con riesgo I, II, III, IV o V y de cincuenta (50) o menos trabajadores con riesgo IV o V. Desarrollar las actividades de medicina del trabajo, prevención y promoción de la salud y programas de vigilancia epidemiológica requeridos

### **Marco conceptual**

**Carga física:** Según el decreto 1477 de 2014 define carga física como: “Esfuerzo fisiológico que demanda la ocupación, generalmente en términos de postura corporal, fuerza, movimiento y traslado de cargas e implica el uso de los componentes del sistema osteomuscular, cardiovascular y metabólico”. Decreto 1477 de 2014.

**Ciática:** Es el dolor lumbar irradiado a lo largo del trayecto del nervio ciático, producto de la compresión radicular, lo que limita o impide el deslizamiento de la raíz. Jiménez et al (2018 p.4)

**Cuestionario Nórdico:** es una herramienta usada para la detección de síntomas musculoesqueléticos como el dolor, el malestar, el entumecimiento u hormigueo. Contiene dos secciones importantes: La primera que contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo donde se identifica los sitios anatómicos donde se pueden ubicarse los síntomas: cuello, los hombros, la parte superior de la espalda, los codos, la parte inferior de la espalda, la muñeca y manos, las caderas, los muslos, las rodillas y por último los tobillos y pies. La segunda parte contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte:

la duración del problema, si ha sido evaluada por un profesional de la salud y la presentación reciente de los mismos. (Estrada, 2015 p.8)

### **Enfermedades laborales asociadas a agentes ergonómicos en la construcción**

En la construcción existen diferentes ocupaciones, por lo tanto, los factores de riesgo ergonómicos están asociados a la actividad que se desempeña en cada ocupación.

Los obreros de la construcción se encuentran expuestos a factores de riesgo ocupacional como: movimientos repetitivos del brazo en tareas que requieren fuerza en los movimientos y posiciones difíciles (extensión o rotación forzadas de la muñeca o la mano), involucrando uso excesivo de los músculos aprehensores de la mano al cerrar puños, lo cual puede generar enfermedades como la epicondilitis lateral llamada también codo de tenista, epicondilitis media o codo del golfista. Decreto 1477 de 2014.

Los operadores de maquinaria pesada están expuestos a factores de riesgo ocupacional como: Movimientos de región lumbar, repetidos con carga y esfuerzo, que puede generar enfermedades como dorsalgia, cervicalgia, ciática, lumbago con ciática, lumbago no especificado. Decreto 1477 de 2014.

**Epicondilitis lateral:** La epicondilitis lateral o codo de tenista es un proceso degenerativo que se genera en el epicóndilo lateral del radio, debido a un uso excesivo de la musculatura epicondílea. Este trastorno se origina por microtraumatismos en la inserción proximal de los extensores de la muñeca, que provocan un fenómeno vascular de reparación anómala. A menudo existe un historial de actividades repetitivas para el paciente, las cuales con frecuencia son de origen ocupacional. Ruiz (2011 p.01).

**Ergonomía:** Según la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE) 2000. Ergonomía se define como la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema.

**Fatiga muscular:** Según Dimitrova et al. (2003) citado por Fernández et al (2007) “La fatiga muscular se manifiesta como una reducción en la capacidad de mantener un determinado nivel de fuerza en una contracción sostenida o como la incapacidad de alcanzar un nivel de fuerza inicial en contracciones intermitentes, y está acompañada por cambios en la actividad eléctrica muscular”.

**Fuerza Muscular:** Según la afirmación de Badillo (1996) citado por Sánchez (2009) “La fuerza muscular también se contempla como una capacidad física, la cual involucra para su ejecución no solo los componentes óseos y musculares, sino al sistema nervioso, que tiene como fin preparar las estructuras encargadas de participar en la ejecución del acto motor”. (p.242).

**Lumbalgia:** La lumbalgia corresponde a un síndrome localizado en la región lumbar que puede irradiarse a la región glútea, caderas y abdomen afectando entre el 60 y 90% de la población y siendo una causa frecuente de incapacidad en adultos. Torres et al (2017 p.63)

**Movimientos repetitivos:** Según Martínez (2013) se define como: “grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión. (p.11).

**Postura:** En cuanto a postura, según gar (2016) “Se define como la ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto” (p.21).

**Síndrome del túnel carpiano:** El síndrome del túnel carpiano es la neuropatía por atrapamiento más frecuente. La causa más frecuente es el desbalance entre contenido y continente del canal carpiano. Martínez (2017 p.35)

**Tendinitis:** La tendinitis calcificante es causada por el depósito patológico de cristales de hidroxapatita de calcio en los tendones y es una causa común de dolor articular. Siegal et al (2009 p110)

**Trastornos músculo esqueléticos:** Los trastornos músculo esqueléticos son la principal causa de discapacidad y el dolor lumbar es la causa más frecuente de discapacidad en el mundo, según la OMS (2019)

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo de España INSST (2014) los trastornos musculoesqueléticos (TME) son alteraciones de más o menos gravedad, que abarcan desde incomodidad, molestias o dolores hasta cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. (INSST, 2014).

**Vigilancia epidemiológica:** La legislación colombiana en el decreto 1072 de 2015 en el artículo 2.2.4.6.24 establece entre otras, la obligación del empleador desarrollar acciones de vigilancia de la salud de los trabajadores mediante las evaluaciones médicas de ingreso, periódicas, retiro y los programas de vigilancia epidemiológica como medidas de prevención y control.

Según el decreto 1072 de 2015 la vigilancia epidemiológica comprende la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención. La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral por enfermedad, así como para la protección y promoción de la salud de los trabajadores.

De acuerdo con los autores García Pérez, Carmen, & Alfonso Aguilar, Pedro. (2013), “la vigilancia epidemiológica contribuye a diseñar estrategias para impedir la propagación de enfermedades y por otro planificar recursos que conlleven a elevar el estado de salud de la población”. (p.784).

### **Marco teórico**

Según Obregón (2016) la ergonomía ha existido desde la etapa primitiva. Para comprobar esto basta con observar los utensilios y las armas que utilizaba el hombre primitivo para caer en la cuenta de que se trataba de ajustar dichos arteos a las dimensiones del hombre de ese entonces el término ergonomía no existía, pero ya se establecían las bases en que se sustenta esta especialidad consistente en adaptar maquinas, utensilios, equipos, herramientas, planos de trabajo, espacios laborales, condiciones físicas, etc. al trabajo cotidiano. (p.13).

En el siglo XIX, con la invención de la máquina de vapor, la interacción hombre maquina estaba supeditada en absoluto a la experiencia, pero con el vertiginoso avance de la tecnología esto ya no es posible y hoy en día dicha interacción no debe depender del sentido común; es necesario tener bases sólidas de conocimiento de la máquina, de los equipos y de la manera de manipularla a fin de obtener el mejor rendimiento sin que haya fatiga o se exponga ocupacionalmente a los operarios. (Obregón,2016, p.16).

De acuerdo con Martínez (2012) A partir de los años treinta, el desarrollo de la epidemiología, apoyada por la incorporación de la estadística a la salud pública, junto a los avances en el control de las enfermedades, modificó su papel, pasando de ser preventiva a promover la salud, mediante el desarrollo de los programas de salud y la planificación, asimismo potenció la perspectiva de la población frente a la del individuo. De esta manera, la vigilancia se orientó progresivamente hacia la población y al análisis epidemiológico de los datos, incorporando a la descripción, la predicción y evaluación de las medidas de control adoptadas en el proceso de toma de decisiones. La clásica definición de Langmuir concretó la práctica de la vigilancia epidemiológica de este período. Así, «la observación continuada de la distribución y tendencia de la incidencia a través de la recogida sistemática, consolidación y evaluación de la morbilidad y mortalidad y otros hechos relevantes, junto a la difusión regular y rápida a todos los que necesitan conocerlos», representó no sólo la incorporación de esa práctica sino también la formulación de las funciones básicas de la vigilancia: observación, análisis, difusión y control, al vincular la información con la acción, incluyendo como parte de éstas las recomendaciones y otras medidas de control.(p.20)

La carga física puede ser un aspecto de origen externo, que se manifiesta a nivel fisiológico del ser humano fruto del manejo de una carga, causando afectaciones físicas y produciendo consecuencias debido al esfuerzo que se le aplica al manejar una carga. Puede crear molestias y traer consecuencias para cualquier individuo. Al realizar una labor determinada se pueden presentar alertas que brinda información sobre el estado corporal de un ser humano se está esforzando ya que por lo general no se tiene claro el peso que puede tener una carga.

La carga física según su esfuerzo se puede producir en tres tipos:

Trauma agudo: lesión inmediata.

Trauma acumulativo: desarrollo gradual de un trastorno osteomuscular.

Terminal: muerte.

El ser humano según su edad, género, acondicionamiento físico, dimensiones del mismo, condiciones generales de salud, habilidades adiestramiento y constitución muscular, educación y aspectos culturales, es la capacidad de su desempeño corporal.

A través de numerosas maneras se puede observar el esfuerzo físico el cual se comporta de acuerdo con la fuerza que ejecuta un individuo y a sus partes que logran generar mayor agotamiento energía, este se fundamenta en los tendones, músculos huesos, y ligamentos. Dicho esfuerzo puede ocasionar lesiones o alteraciones osteomusculares como la fatiga:

“Considerada como la disminución de la capacidad funcional de los órganos, provocada por consumo excesivo de energía y acompañada de sensación.” (Coy Pérez & Silva Roza, 2013). Toda actividad que cree fatiga corporal, es síntoma de agotamiento frente a la actividad que se efectuó durante el trabajo. Se puede decir que en un humano el agotamiento se pronuncia cuando se siente imposibilitado para seguir con sus labores mostrando un agotamiento excesivo, y por consiguiente se generan síntomas a nivel emocional y psicosomáticos de manera que no pueda realizar de manera idónea su labor programada.

Lesiones Musculo-Esqueléticas

Son escenarios de dolor, tensión o molestia de algún tipo de lesión en la estructura anatómica del cuerpo humano. Dañan a los tejidos blandos del aparato locomotor los ligamentos, tendones, músculos, huesos, nervios y articulaciones. Estos desordenes

musculares pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo, pero se localizan con más insistencia en: Espalda Cuello, Hombros, Codos, Muñecas, Rodillas, Pies y Piernas.

Algunas alteraciones músculo - esqueléticas son: epicondilitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, cervicalgias, bursitis, hernias de disco, contracturas, lumbalgias, tenosinovitis. Las condiciones de trabajo son las que producen un gran número de ellas, por las posturas de trabajo inicialmente, los esfuerzos, la manipulación manual de cargas y ciertos movimientos, están subordinados por el trabajo que realizan los empleados, por las tareas que deben ejecutarse y por su organización.

La diferencia entre la fatiga muscular y alteraciones músculo-esqueléticas es que, la fatiga muscular está conexas con la intensidad y duración del trabajo, provocando dolor y las alteraciones músculo esqueléticas son progresivas

PUEDEN AFECTAR A:

**Tabla 2.** Lesiones musculoesqueléticas de origen laboral

zona corporal	lesiones
espalda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hernia discal</li> <li>• Lumbalgias</li> <li>• Ciática</li> <li>• Dolor muscular</li> <li>• Protusión discal</li> <li>• Distensión muscular</li> <li>• Lesiones discales</li> </ul>
cuello	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor</li> <li>• Espasmo muscular</li> <li>• Lesiones discales</li> </ul>
hombros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendinitis</li> <li>• Periartritis</li> <li>• Bursitis</li> </ul>
codos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codo de tenis</li> <li>• Epicondilitis</li> </ul>



manos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome del túnel carpiano</li> <li>• Tendinitis</li> <li>• Entumecimiento</li> <li>• Distensión</li> </ul>
piernas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemorroides</li> <li>• Ciática</li> <li>• Varices</li> </ul>

De acuerdo con Castillo, Trillos (2019) Los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen atrapamientos de nervios periféricos, trastornos musculares, tendinitis, tenosinovitis y trastornos vasculares (Palmer et al., 2001 p.3). Según la OMS (2004), el ambiente laboral y la realización de trabajos contribuyen de manera significativa al desarrollo de tales desórdenes.

En la actualidad uno de los grupos más importantes que utiliza su fuerza corporal herramienta de trabajo son los las personas que trabajan en el sector de construcción, quienes dependen a diario de una adecuada y permanente calidad de la fuerza de trabajo y su ergonomía para poder cumplir con sus labores, Cuando se habla de la fatiga o cansancio muscular, está claro que se está haciendo referencia a algo más que la única y exclusiva fuerza que se ejecuta en las labores de construcción, es decir, a algo más que la ergonomía, los trastornos musculo esqueléticos son algunos de los problemas más importantes de salud en el trabajo y causa de ausentismo laboral, como señala (Arenas Ortiz, 2013, p.370).

La OMS define que Los trastornos musculo esqueléticos son la principal causa de discapacidad y el dolor lumbar es la causa más frecuente de discapacidad en el mundo.

Teniendo en cuenta lo anterior, los trabajadores del sector de construcción son los profesionales que están más propensos a desarrollar una alteración muscular lo que causa efectos negativos sobre su salud, para realizar sus labores.

En las distintas investigaciones consultadas se han estudiado las causas y características que presentan los trabajadores que han desarrollado alteraciones osteomusculares; es importante conocer los factores de riesgo que favorecen la aparición de alteraciones musculo esqueléticas, determinando así mismo la prevalencia de las molestias.

De acuerdo con la investigación de Ferrerosa, López, Reyes y Bravo (2015) Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos, se realizó un estudio descriptivo, transversal, en 25 trabajadores del área de envasado y 55 del área de acondicionamiento, en el periodo comprendido entre 2013-2014 de una empresa de cosméticos en la ciudad de Santiago de Cali, se concluyó que la sintomatología dolorosa osteomuscular de miembro superior más representativa fue para mano/ muñeca, además se identificó una situación probablemente peligrosa en relación con el riesgo ergonómico, estableciendo que las demandas musculoesqueléticas tienen fuertes repercusiones en la sintomatología de los operarios. (p.27)

Por otra parte, Mejía (2018) en la investigación nivel de cultura ergonómica desde la óptica de los trabajadores de la empresa Construcción de Inversiones Urbanas, investigación de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo de las actividades llevadas a cabo en el área de la construcción, las cuales son de alta frecuencia tanto a nivel local, como a nivel nacional. Se encuentra dirigido a la observación del objeto de estudio dentro de un entorno natural de trabajo en la empresa seleccionada. Su propósito será la descripción de la variable estudiada, para el análisis de su interrelación e incidencia en la organización. (p.33)

Los resultados de la encuesta permiten observar que aproximadamente el 52% de los encuestados se encuentran en el rango de total ponderado entre 86 y 104 puntos. Esto reconoce que el nivel de cultura ergonómica desde la óptica del trabajador en la empresa de construcción de Inversiones Urbanas S.A.S se encuentra en un nivel muy alto, reconociendo el compromiso gerencial en este aspecto.

Según Rodríguez (2019) en la investigación propuesta para la reducción del riesgo ergonómico en los procesos de producción en la empresa C.I. Millenium Flower S.A.S, en el sector económico del cultivo de las flores, los trabajadores se encuentran altamente expuestos al riesgo ergonómico, donde las condiciones ambientales juegan un papel importante debido a la intensidad, frecuencia y carga de la realización de las actividades además de las condiciones individuales de cada uno de los trabajadores; ya que se asocia directamente con el empleo y el uso de ciertas regiones corporales. Como recomendación Rodríguez (2019) sugiere; la evaluación periódica de los puestos de

trabajo y realizar procesos de mejora continua, el propósito de obtener información sistemática que permita tomar medidas correctivas necesarias, adoptar intervenciones ergonómicas que impliquen modificación en el contenido de algunas tareas, herramientas de trabajo y adecuación del ambiente de trabajo, se pueden desarrollar nuevas investigaciones para incluir sistemas autónomos de transporte para el manejo de cargas que puedan, entre otras.

De acuerdo con Taborda (2018) en la investigación Análisis de puestos de trabajo bajo la metodología REBA en trabajadores/as de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito, mediante la aplicación de la metodología REBA identifico los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los participantes, desde el riesgo más bajo hasta el más alto, concluyendo que de no aplicar las medidas preventivas y correctivas adecuadas se pueden generar desordenes musculoesqueléticos a mediano o largo plazo. (p.13)

Teniendo en cuenta la investigación de Flórez, Quintero (2020) sobre prevención y control de sintomatología osteomusculares presentada en una empresa de productos prefabricados para la construcción, mediante la aplicación de los cuestionarios de RULA Y REBA se identificaron los cargos que requieren modificación de puestos de trabajo e implementación de acciones, mediante la aplicación del cuestionario nórdico se observó mayor sintomatología asociados a dolor de cadera y muslos, seguido de dolores en la espalda baja, dolor en tobillos pies, hombros y cuello.(p.3)

Según Guerrero, Galván (2017) en la investigación modelo de seguridad para evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores de la industria de la construcción, el riesgo ergonómico es muy alto en la carga postural que optan los trabajadores a la hora de realizar las actividades de mezclado manual de cemento y acarreo de mezcla con cubeta. Los trabajadores están expuestos a desarrollar desordenes traumático acumulativos en brazo, antebrazo y codo.

Por otra parte, Mosquera (2018) en la investigación validación del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora ecuatoriana en el área de la construcción los resultados evidencian que el segmento corporal de mayores dolencias en el área de la construcción es la espalda baja.

De acuerdo con Bejarano, Hualpa, Revilla (2019) en la investigación la ergonomía y los trastornos musculo esqueléticos por la manipulación manual de cargas por los peones destacados en la obra mejoramiento de canales de riego de La Joya, Arequipa 2018, concluye que es necesario realizar programas de capacitación temas preventivos de TME, MMC, ergonomía y trabajo en equipo, así mismo pausas activas intermitentes de 10 minutos por la mañana y por la tarde, y el uso de ayudas mecánicas que reducirán considerablemente la manipulación manual de cargas por parte de los peones de la construcción.

Según Muñoz, Petz, Thomas (2019) en la investigación análisis de factores de riesgo ergonómico con enfoque multi- metodológico: evaluando actividades de trabajadores en construcción de edificios, los resultados de la investigación muestran que con el uso de diversas técnicas se pudo corroborar que en las actividades de construcción existe la necesidad de establecer mejoras sobre el análisis de procesos, en particular afín de disminuir las lesiones y daños corporales y promover el diseño de actividades a medida.

Por otra parte, Atencia, Aguilar (2020) en la investigación Identificación del peligro y estimación del riesgo ergonómico biomecánico en los estibadores del área de carga del aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito, encontró que el 100% de los trabajadores de estibaje se encuentran expuestos a peligro y riesgo biomecánico durante las actividades de estibaje de carga y en cuanto al turno de la noche se encuentra un factor de riesgo en cuanto al empuje y tracción de carga.

Según el proyecto de investigación realizado por Garcés (2020) Trastornos musculoesqueléticos (TME) por manipulación de cargas en obra en construcción. El objetivo general fue analizar los trastornos musculoesqueléticos por manipulación de cargas que se han presentado en los trabajadores del proyecto en construcción Sábato, la muestra fueron 86 empleados, de acuerdo con los resultados para quienes manifestaron síntomas, recomienda las siguientes actividades a realizar para minimizar la aparición de síntomas de TME: Remitir al empleado a medicina general para que sea revisado por un especialista, reciba un diagnóstico y se realice el tratamiento adecuado; incluir al sistema de vigilancia epidemiológico los casos diagnosticados para realizar seguimiento; realizar exámenes periódicos ocupacionales; realización de talleres en higiene postural,

inspecciones de puesto de trabajo, formaciones en higiene postural, estilos de vida saludable, pausas activas; practicas posturales, observación del comportamiento; control de tiempos de exposición, implementación de rotación de puestos de trabajo y tiempos de descanso; fomentar mediante campañas el reporte de condiciones inseguras.

La mala higiene postural es uno de los factores que contribuye a la aparición de alteraciones musculoesqueléticas, como lo manifiesta Viñas, Galicia y Ramírez (2020) en la evaluación de higiene postural a través de la aplicación del cuestionario Nórdico Musculoesquelético en la Universidad de Oriente Veracruz, el cuestionario se aplicó a 144 alumnos, el objetivo fue probar la relación que existe entre la mala higiene corporal y su repercusión en alteraciones musculoesqueléticas que reflejan dolor en estudiantes del área de la salud en la Universidad de Oriente Veracruz. Los resultados evidencian que el 81% han padecido dolor en el último año; al cuestionar a que atribuían sus afecciones, los estudiantes de la Licenciatura en Fisioterapia indicaron que es por una mala higiene postural; mientras que los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería las atribuyen al estrés en su mayoría.

Por otra parte, Álvarez y Castilla (2020) en la revisión de literatura Desórdenes musculoesqueléticos asociados a los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de la salud menciona la exposición continua de los trabajadores a factores de riesgo ergonómico, como una de las principales consecuencias del desarrollo de desórdenes musculo-esqueléticos (DME) y estos a su vez como una de las principales causas de morbilidad ocupacional a nivel mundial.

### **Hipótesis**

Según los autores Bernal (2006) y Neuman (2000), citados por del Castillo y Olivares (2014), para plantear las hipótesis es importante tener en cuenta que del mismo modo que un objetivo, una hipótesis es una extensión de la pregunta de investigación. A diferencia de un objetivo, la hipótesis plantea una pregunta de tal forma que pueda probarse ya que es una suposición o solución anticipada al problema de investigación (Bernal, 2006). Cuando se prueba o evalúa empíricamente una relación se le conoce como hipótesis (Neuman, 2000).

Una hipótesis (del latín hypothesis y este del griego ὑπόθεσις) es una suposición de algo posible o imposible para sacar de ello una consecuencia (Real Academia Española, 2014).

Es una idea que puede no ser verdadera, basada en información previa. Su valor reside en la capacidad para establecer más relaciones entre los hechos y explicar por qué se producen. Normalmente se plantean primero las razones claras por las que uno cree que algo es posible y finalmente se pone, en conclusión. Este método se usa en la rama científica para luego comprobar las hipótesis a través de los experimentos (Prados, 2012).

Según Izcara (2014), las hipótesis son explicaciones tentativas de un fenómeno investigado, formuladas a manera de proposiciones. Una hipótesis debe desarrollarse con una mente abierta y dispuesta a aprender, pues de lo contrario se estaría tratando de imponer ideas, lo cual es completamente erróneo. Una hipótesis no necesariamente tiene que ser verdadera (Laudó, 2012).

Van Dalen (1981) conduce a una definición en la que se establece que las hipótesis son posibles soluciones del problema que se expresan como generalizaciones o proposiciones. Se trata de enunciados que constan de elementos expresados según un sistema ordenado de relaciones, que pretenden describir o explicar condiciones o sucesos aún no confirmados por los hechos. A esta definición, se debe agregar que la hipótesis es más que una suposición o conjetura y que su formulación implica y exige constituirse como parte de un sistema de conocimiento, al mismo tiempo que ayuda a la construcción de ese sistema.

Sabino (2014) plantea que se define la hipótesis como un intento de explicación o una respuesta «provisional» a un fenómeno. Su función consiste en delimitar el problema que se va a investigar según algunos elementos, tales como: el tiempo, el lugar, las características de los sujetos. Peiró y Berna (2012).

Ramírez (2015) concluye que la hipótesis será la inserción dentro del método científico. De tal manera, cualquier investigador está obligado a formular hipótesis dentro de su investigación, que una vez contrastadas, comprobadas o refutadas metodológicamente, le permitirán generar conocimiento científico. Asimismo, la hipótesis hará un acercamiento desde el conocimiento empírico y teórico hacia la

formulación de un método científico, destinado a recoger y analizar la información pertinente, que permita evidenciar el supuesto que se ha desarrollado en la hipótesis. Y continúa expresando:

" Para que una hipótesis sea aceptada como científica, debe ser algo que puede ser apoyado o refutado a través del levantamiento de información por medio de técnicas de investigación metodológicamente validadas, y su posterior análisis. Es por ello que la hipótesis en su planteamiento debe de considerar reunir ciertas cualidades mínimas, las cuales son: el tener una respuesta probable, tener una claridad conceptual, haciendo referencia a lo empírico y al cuerpo teórico de la investigación, además, debe poder categorizarse metodológicamente"

Existen varios tipos de hipótesis, en este trabajo se manejarán las siguientes:

### **Hipótesis de trabajo**

La hipótesis alterna también se conoce como hipótesis de trabajo o de investigación, la cual constituye una alternativa a la hipótesis nula y establece, en términos positivos, que habrá una diferencia entre los grupos o que la variable independiente tendrá un efecto significativo en la dependiente. La hipótesis alterna descansa en la aceptación o en el rechazo de la hipótesis nula (Sommer & Sommer, 2001).

Es una hipótesis formulada eventualmente para servir como guía de un proyecto o investigación.

Muchos estudios cualitativos comienzan con la formulación de una o varias suposiciones sobre posibles respuestas a los problemas que se van a tratar. En la investigación estas suposiciones se denominan hipótesis de trabajo.

Se trata de suposiciones basadas en hechos que sirven como puntos de referencia para una investigación.

**Hi:** El diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica Ergonómica reducirá las enfermedades osteomusculares en una empresa de construcción.

### **Hipótesis nula**

“La hipótesis nula se refiere a que la diferencia en un experimento se debe a fluctuaciones al azar y a que la variable independiente no tiene ningún efecto en la dependiente. Estadísticamente, se relaciona con la afirmación de que todas las muestras

utilizadas salieron de la misma población en cuanto a las medidas que se estudian. La hipótesis nula es una forma conservadora de redactar la pregunta de la investigación, la cual predice que no habrá ninguna prueba evidente entre grupos (Sommer & Sommer, 2001:330)”

La hipótesis nula es la afirmación opuesta a lo que tomamos como hipótesis. Consiste en construir suposiciones que nieguen o causen una discusión entre la relación de dos o más variables. Es la negación de la hipótesis de trabajo.

**Ho:** El diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica Ergonómica no reducirá las enfermedades osteomusculares en una empresa de construcción.

### **Hipótesis alterna**

La hipótesis alterna también se conoce como hipótesis de trabajo o de investigación, la cual constituye una alternativa a la hipótesis nula y establece, en términos positivos, que habrá una diferencia entre los grupos o que la variable independiente tendrá un efecto significativo en la dependiente. La hipótesis alterna descansa en la aceptación o en el rechazo de la hipótesis nula (Sommer & Sommer, 2001).

Son posibilidades alternativas ante la hipótesis nula.

Ofrecen otra descripción, explicaciones distintas a lo que proporcionan los ya mencionados tipos de hipótesis, estas solo pueden formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades adicionales a las hipótesis de investigación nula

Consiste en generar diferentes alternativas de proposiciones derivadas de la hipótesis original.

**Ha:** El diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica Ergonómica disminuirá parcialmente las enfermedades osteomusculares en una empresa de construcción.

## **Marco metodológico**

### **Tipo y diseño del estudio**

La investigación se enmarca en un estudio descriptivo porque va a permitir, especificar las características osteomusculares del grupo de trabajadores en una empresa de construcción, recoger información de manera independiente sobre el contexto de la comunidad obrera. Y de esta manera describir, la situación que presentan los



trabajadores de la empresa mediante los datos recolectados, en términos claros y precisos.

### **Enfoque**

El proyecto se plantea desde un enfoque mixto, por lo que mediante la investigación realizada se va a permitir probar y demostrar las hipótesis formuladas de manera precisa teniendo en cuenta, los datos recolectados, tomados de la estadística y pruebas aplicadas a la población de los trabajadores objeto de estudio.

Para el desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta un diseño no experimental, este tipo diseño nos va a permitir conocer las características y sintomatología ergonómicas que ya han venido presentando los trabajadores de una empresa constructora.

### **Participantes o fuentes de datos**

#### **Población**

La población definida para esta investigación está conformada por los trabajadores de una empresa constructora de Bogotá.

Para la elaboración del proyecto fue necesario tener en cuenta:

- 72 trabajadores.
- Vinculados contractualmente con la empresa.
- Que firmaron consentimiento informado.

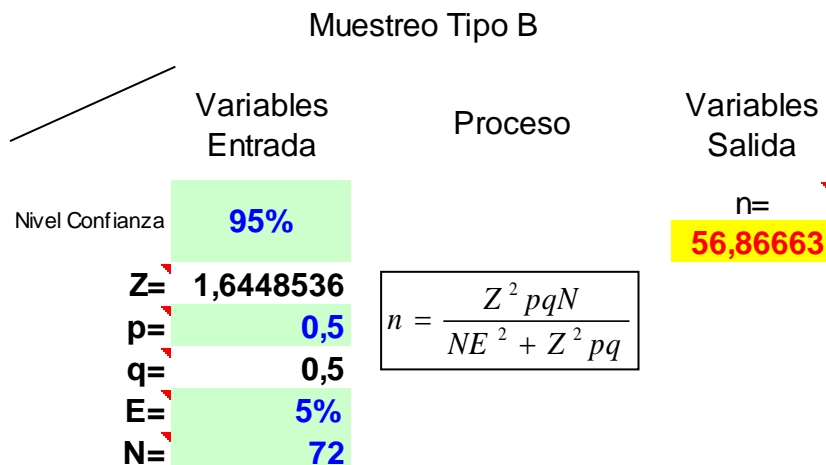
#### **Muestra:**

Se determina el tamaño de la muestra con los siguientes parámetros:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

donde

n es el tamaño de la muestra;  
 Z es el nivel de confianza;  
 p es la variabilidad positiva;  
 q es la variabilidad negativa;  
 N es el tamaño de la población;  
 E es la precisión o el error.



El tamaño de la muestra establecido fue de 56 trabajadores.

Aspectos físicos

Se trata de una investigación con un nivel de riesgo bajo y para la conformación de la muestra objeto de estudio se entregará un consentimiento informado a los 56 trabajadores.

#### **Recolección de datos**

##### **Fuentes de información**

Fuentes primarias: para la elaboración de la investigación se recurrió a 56 trabajadores activos de una empresa constructora a los cuales se aplicó una encuesta y una ficha osteomuscular, además se dialogó con el director de dicha empresa sobre la situación de los trabajadores.

Fuentes secundarias: para la elaboración de la investigación se utilizarán fuentes bibliográficas en donde se encuentran, investigaciones, artículos, leyes y decretos.

##### **Instrumentos**

Para la recolección de datos de la investigación se aplicó un cuestionario nórdico a cada uno de los 56 trabajadores, el cual está estandarizado por el sistema general de riesgos laborales para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, la encuesta estuvo orientada a recoger información sobre hábitos inadecuados, sintomatología, características de los empleados (edad, tiempo de servicio, grado que orienta). Su valor radica en que dará la información que permita estimar el nivel de riesgo de manera proactiva y permitirá una actuación precoz I. Kuorinka (2014).

##### **Clasificación de trabajadores sintomáticos o asintomáticos**

Después de aplicar el cuestionario, se clasificarán los trabajadores en dos grupos con el fin de identificar los trabajadores sintomáticos y asintomáticos, en un grupo se conformará con los trabajadores que presenten molestias musculares en el último año y con una frecuencia mayor a dos semanas.

### **Validación de instrumentos**

Al iniciar el proyecto investigativo se realiza un rastreo bibliográfico de información sobre el tema a tratar se encontraron investigaciones y artículos relacionados, se consulta con expertos en el tema sobre los objetivos planteados para la investigación logrando más claridad sobre la temática a tratar. Después de tener esta información se realiza una visita a la empresa constructora en Bogotá, para darles a conocer la propuesta del proyecto a desarrollar y se solicita la autorización para continuar con la realización del mismo. Se programa una segunda visita con el objetivo de realizar unas encuestas a los 56 trabajadores, objeto de estudio y una tercera visita para aplicar el cuestionario nórdico, a partir de la información recopilada.

### **Análisis**

Se calcularán promedios con desviaciones estándar para las variables cuantitativas y se calcularán las variables cualitativas, se calcularán el predominio de los trabajadores sintomáticos por labores y fragmentos corporales, se determinará la proporción de trabajadores según su nivel de riesgo, se calcularán factores de prevalencia y factor de riesgo.

### **Categorización**

Presentar las categorías de análisis a priori para investigaciones cualitativas, o variables dependientes si el estudio es cuantitativo.

### **Procedimiento o fases del proceso**

Al iniciar el proyecto investigativo se realiza un rastreo bibliográfico de información, sobre el tema a tratar se encontró investigaciones y artículos relacionados, se consulta con expertos en el tema sobre los objetivos planteados para la investigación logrando más claridad sobre la temática a tratar. Después de tener esta información se realiza una visita a una empresa constructora de Bogotá, para darles a conocer la propuesta del proyecto a desarrollar y se solicita la autorización para continuar con la realización del mismo. Se programa una segunda visita con el objetivo de realizar unas

encuestas a los 56 empleados, objeto de estudio y una tercera visita para aplicar el cuestionario nórdico, a partir de la información recopilada se realiza el análisis, la discusión y se construyen las conclusiones; los datos serán recolectados por Olga Rentería y Rubiela Araujo, ingeniera industrial e ingeniera ambiental.

### **Fases del proceso**

**Fase I:** Identificación de las enfermedades en las literaturas para identificar las enfermedades con mayor predominio en la población trabajadora, es necesario llevar a cabo una identificación en base en las literaturas, esto permitirá establecer cuáles son los músculos que tienen mayor propensión a presentar síntomas de acuerdo con los movimientos ejecutados en cada una de las tareas asignadas, identificar cuáles son las actividades que causan mayor fatiga muscular y saber cuáles son los tratamientos convenientes desde la promoción y prevención de la salud y la enfermedad.

### **Fase II:** Condiciones laborales sobre la salud de los empleados

En una empresa es elemental realizar un diagnóstico de las condiciones laborales con el fin de reconocer los peligros y evaluar los riesgos inevitables de acuerdo con las actividades desarrolladas.

### **Fase III:** Análisis del Puesto de Trabajo

Se hace un análisis de puesto de trabajo para identificar las condiciones puestos de trabajo, busca establecer si los equipos y herramientas cumplen con las características necesarias para que los trabajadores puedan desarrollar su trabajo de una manera adecuada y de ser necesario proponer cambios o mejoras a largo, mediano y corto plazo para amortiguar los impactos que presentan sobre los trabajadores.

Este análisis se realiza con el fin de conocer y valorar la exposición de los trabajadores a movimiento, posturas, fuerzas y actividad muscular, las cuales son influyentes para la aparición de desórdenes músculo-esqueléticos

### **Fase IV:** Encuesta

Con el fin de reconocer los síntomas que presentan los trabajadores de una empresa constructora, se realiza una encuesta a la muestra escogida.

**Fase V:** Diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica Ergonómica en la empresa constructora.

Con base a los resultados obtenidos en las fases I, II, III y IV, se lleva a cabo el diseño del SVE, con el fin de establecer estrategias y/o recomendaciones preventivas para la aparición de enfermedades osteomusculares y disminuir los síntomas de las que están ya presentes en los trabajadores a causa de su trabajo.

## Resultados

La población objeto de estudio del sistema de vigilancia epidemiológica serán todos aquellos trabajadores que en el resultado de encuesta tengan factor de riesgo biomecánico y tienen mayor probabilidad de desarrollar lesiones músculo esqueléticas, con el fin de restar las enfermedades, posturas inadecuadas y la manipulación de cargas.

El objetivo de los estudios epidemiológicos es identificar los factores asociados con la aparición y periodicidad de las condiciones de salud. Para evaluar la causalidad entre el factor de riesgo en el trabajo y los desórdenes osteomusculares, teniendo en cuenta la fuerza, consistencia, tiempo, relación exposición – respuesta y coherencia de la evidencia. La evidencia epidemiológica muestra una relación positiva de causa, entre un factor de riesgo específico y los desórdenes osteomusculares.

Estudios epidemiológicos muestran la asociación de desórdenes osteomusculares - factores relacionados con el trabajo, cuando hay una exposición elevada con movimientos repetitivos cuando levantan objetos sobre posturas.

Con las visitas realizadas a una empresa constructora se identifican los factores de riesgos, luego se realiza la búsqueda bibliográfica de forma sistemática con el fin de conocer la relación de los desórdenes músculo esqueléticas con la actividad laboral en cuestión, donde se establece la relación de la enfermedad y la exposición al riesgo. También se identificaron los controles a nivel de promoción y prevención para mitigar la sintomatología.

Al identificar y evaluar los riesgos a través de la matriz de peligros se evidencia que los trabajadores se encuentran en constante exposición a situaciones peligrosas que pueden crear enfermedades laborales; en la matriz de identificación de peligros, se establecen las áreas y el número de expuestos a factores de riesgo ergonómicos,

Al analizar los posibles peligros de la empresa constructora se puede identificar que los que más pueden llegar a tener mayor impacto sobre la salud de los trabajadores son:

- Materiales o mecánicos
- Ambientales: físico, químicos, y biológicos
- Ergonómicos
- Psicosociales

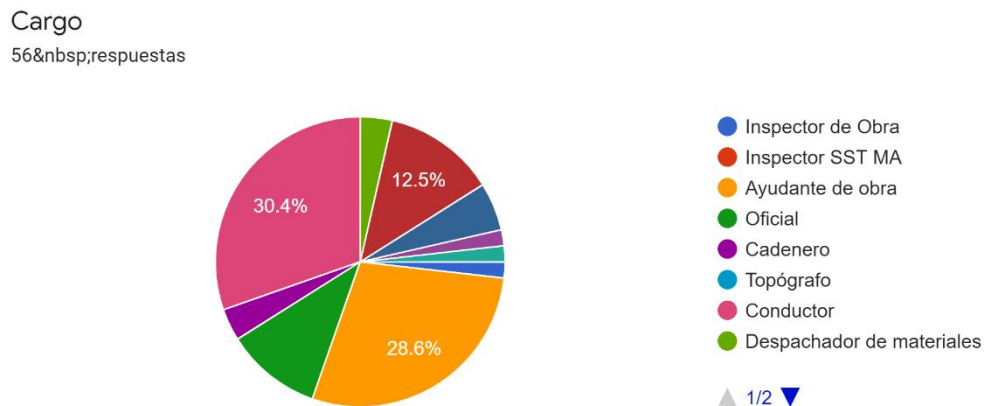
por lo cual se recomienda el diseño de un SVE ergonómica, sin embargo, para establecer las acciones correctivas es necesario realizar un análisis de puestos de trabajo para obtener una calificación detallada del riesgo en cada puesto.

Para la obtención de resultados en cuanto a síntomas musculoesqueléticos en la empresa constructora de Bogotá, se aplicó el cuestionario Nórdico estandarizado el cual arrojó los siguientes datos.

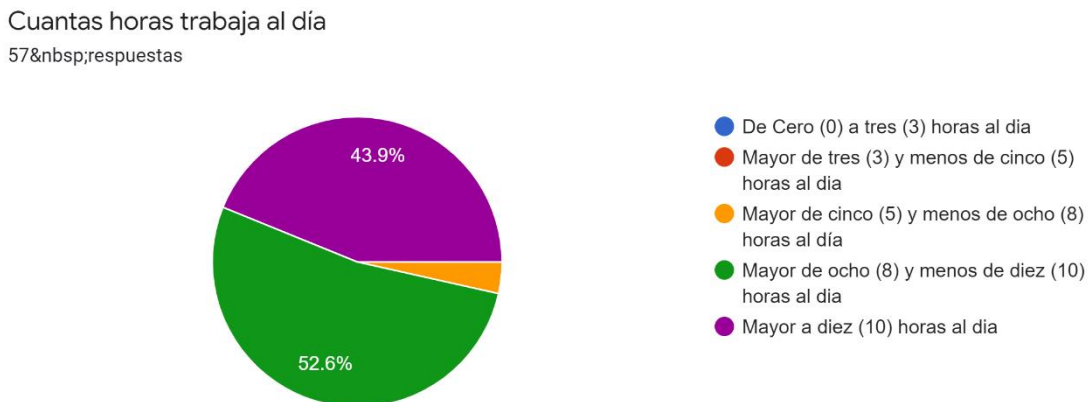
**Tabla 3.** *Datos Generales*

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>
Conductor	17
Ayudante de obra	16
oficial	7
Operador de maquinaria pesada	6
Mecánico	3
Cadenero	2
despachador de materiales	2
Inspector SSTMA	1
Inspector de obra	1
Supervisor de maquinaria	1
<b>Genero</b>	
Hombres	54
Mujeres	2
<b>Mano dominante</b>	
Derecha	54
Izquierda	2

El mayor porcentaje de los trabajadores entrevistados vinculados a la empresa corresponde al cargo de conductor con el 30.4%, le sigue ayudantes de obra con el 28.6%, oficiales y operadores el 12.5%.

**Figura 1. Cargo****Horas de trabajo al día**

Un 56.6% de los trabajadores tiene un horario laboral mayor a 8 horas y menor a 10 horas al día, y un 43.9% tiene un horario laboral mayor a 10 horas.

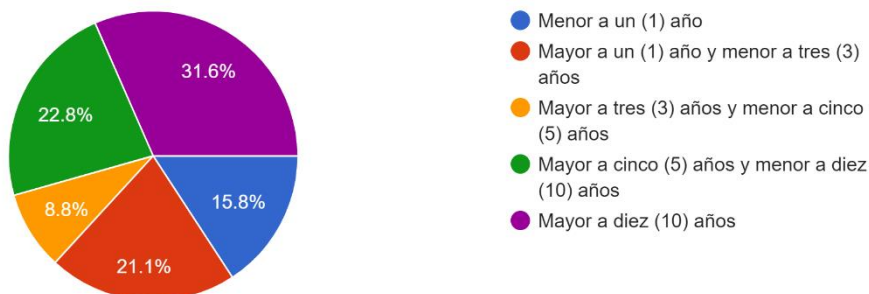
**Figura 2. Horas de trabajo diario**

Un 31.6% de los trabajadores entrevistados lleva un tiempo en el cargo mayor a 10 años.



**Figura 3. Antigüedad en el cargo**

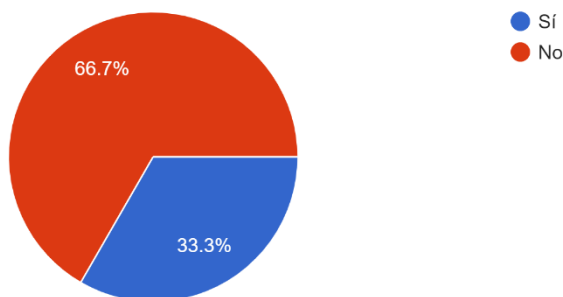
Antigüedad en el cargo \*  
57 respuestas



El 66.7% de los entrevistados manifiesta no realizar ejercicio de manera rutinaria.

**Figura 4. Ejercicio**

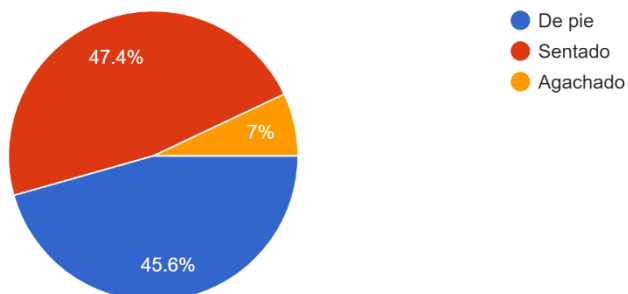
Realiza Ejercicio de manera rutinaria? \*  
57 respuestas



Las posturas que predominan son sentado el 47.4% que corresponde a operadores y conductores, de pie el 45.6% entre oficiales, ayudantes de obra, despachadores, comisión de topografía.

**Figura 5. Postura**

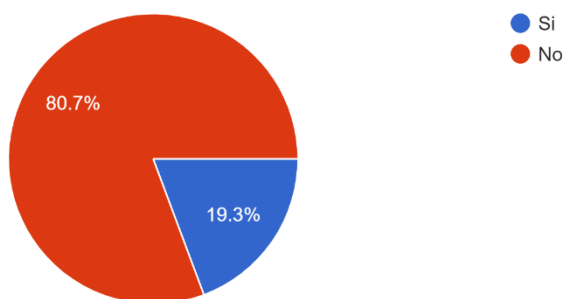
Que postura predomina en su jornada de trabajo? \*  
57  respuestas



Según los encuestados el 19.3% ha presentado algún síntoma osteomuscular como (hormigueo, adormecimiento, calambres, quemazon, dolor, rigidez, perdida de la fuerza, limitación al movimiento) en los ultimos 3 meses.

**Figura 6. Síntomas osteomusculares**

SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES. Ha presentado algún síntoma osteomuscular (Hormigueo; Adormecimiento, Calambres, Quemazón, Dolor, Rigid...itación al movimiento) en los últimos 3 meses. \*  
57  respuestas



Las partes del cuerpo en las que presentan las molestias son:

Lumbar: 17

Cuello : 8

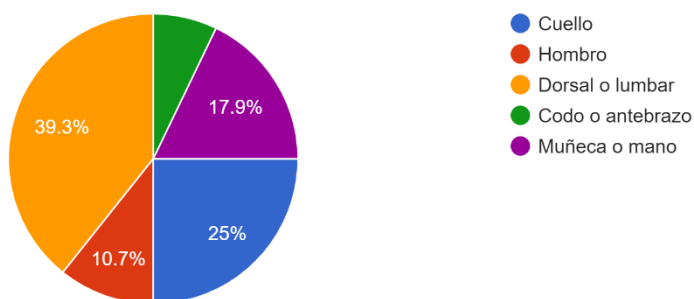
Muñeca:4

En los últimos 12 meses el 31.8% manifiesta haber presentado molestias principalmente dorsal/lumbar 52.6% y el 21.1% en mano o muñeca de 1 a 7 días y por un periodo menor a 1 hora, al 61.9% estas molestias no le han impedido realizar el trabajo, el 20% ha recibido tratamiento para estas molestias. En ninguno de los casos el trabajador ha necesitado cambiar de trabajo .

En los últimos 7 días 26 trabajadores el equivalente al 45.6% ha tenido molestias; el 39.3% dorsal o lumbar , 25% en el cuello, 17% muñeca o mano, 10.7% hombro y el 7.1% restante ha sufrido molestias en el codo o antebrazo.

**Figura 7. Molestias**

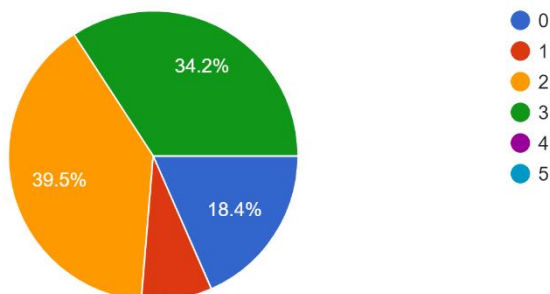
Sus molestias son en:  
28 respuestas



Se dio una puntuación de 0 a 5 a las molestias presentadas , donde 0 es sin molestia y 5 molestias muy fuertes, el 39.5% le dio una puntuación de 2, es decir molestias leves, el 34.2% (3) moderada, 18.4% (0) sin molestias y el 7.9% (1) leve.

**Figura 8. Puntuación molestias**

Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes )  
38 respuestas

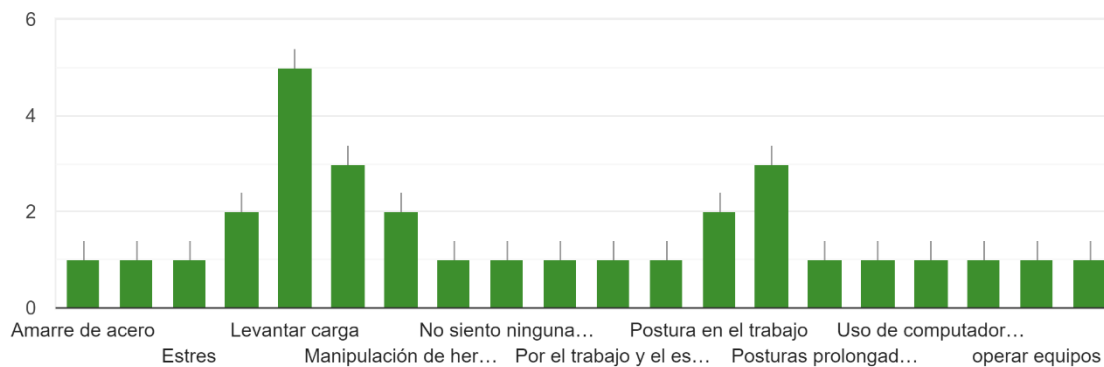


Las principales causas a las que atribuyen los trabajadores como causa de sus molestias son:

Levantar cargas, manejo de herramientas, posturas prolongadas, postura en el trabajo, amarre de acero, operar equipos.

**Figura 9 . Atribución molestias**

A que atribuye estas molestias ?  
31 respuestas



## Conclusiones

La situación musculoesquelética que se presentan en los trabajadores que desarrollan su ejercicio en una empresa constructora de Bogotá no es la adecuada para su desempeño laboral, debido al mal uso y abuso constante que hacen de su herramienta de trabajo, por lo que la mayoría de la población objeto de estudio se someten a largas horas de trabajo, exponiendo los músculos a condiciones desfavorables durante el desarrollo de las actividades que realizan, incurriendo en una serie de hábitos inadecuados, los cuales influyen de manera negativa en las características musculares.

En la empresa la mayoría de los trabajadores cuentan con una edad de 20 - 40 años de los cuales han laborado entre 1 a más de 10 años por consiguiente han estado expuesto a estos factores y hábitos inadecuados durante mucho tiempo.

Con el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica ergonómica la empresa constructora busca ofrecer un beneficio tanto para la empresa como para los trabajadores, ya que abarca desde la recolección de datos de los sucesos a investigar, hasta el informe final sobre el control de dichos sucesos de investigación. Lo que se logra establecer las dos problemáticas fundamentales de influencia negativa para la empresa, la primera es el ausentismo laboral por parte de los trabajadores y la segunda son los altos factores de riesgo a nivel osteomuscular que sufren los trabajadores al desempeñar las labores de construcción. Ante las problemáticas se plantean las recomendaciones en pro de garantizar el rendimiento de las actividades laborales y el crecimiento económico de la empresa.

## **Recomendaciones**

Según los resultados encontrados y el análisis de la investigación, se realiza las siguientes recomendaciones:

### **Para la empresa constructora**

Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica ergonómica con el fin de prevenir la aparición de enfermedades osteomusculares.

Realizar exámenes médicos ocupacionales con énfasis osteomuscular al ingreso con el fin de establecer las recomendaciones en cuanto a las actividades a realizar, periódicos para poder identificar patologías relacionadas con la exposición al riesgo biomecánico y de retiro con el fin de identificar si han cambiado condiciones de salud del trabajador.

Aplicar cuestionarios de identificación de síntomas osteomusculares con el fin de identificar posibles casos de enfermedades o lesiones osteomusculares en los trabajadores.

Diseñar un programa de capacitaciones en cuanto a higiene postural, prevención del riesgo biomecánico, manejo manual de cargas, autocuidado y hábitos saludables.

Diseñar y ejecutar talleres tanto teóricos como prácticos que permitan a los trabajadores, conocer el funcionamiento de los músculos, las cualidades y características, y medidas preventivas que pueden tomar para hacer uso adecuado de los mismos.

Implementar un procedimiento estandarizado para manipulación manual de cargas.

Que el personal de seguridad y salud en el trabajo sea el encargado de capacitar, prevenir, controlar y manejar las alteraciones, hábitos inadecuados, factores de riesgo, que presenten los trabajadores.

### **Para los trabajadores**

Cumplir con los procedimientos y recomendaciones del sistema de vigilancia epidemiológica.

Cumplir con la asistencia a capacitaciones y talleres programados por la empresa.

Mantener actualizada la información y reportar acerca de las condiciones de salud.

## Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario Nordico estandarizado , un alto porcentaje de los trabajadores manifiesta haber sufrido molestias principalmente dorsal y/o lumbar y atribuyen sus molestias principalmente al levantamiento de cargas y posturas en el trabajo, adicionalmente se puede evidenciar que podría existir relación con el estilo de vida , puesto que la mayoría de los encuestados expresa no realizar ejercicio de manera frecuente por lo que algunos presentan sobrepeso lo que contribuye a una mayor probabilidad de sufrir una lesión osteomuscular o el desarrollo de una enfermedad de tipo ergonómica.

Durante la investigación se logra constatar que el género masculino es predominante en la población obrera por lo que está más propensa a desarrollar afecciones musculoesqueleticas, además se encontró que hay correspondencia positiva entre la edad y los síntomas (a mayor edad más síntomas). Esta tendencia igualmente está vinculada a la antigüedad laboral ya que el tiempo de servicio oscila entre 20 - 40 años de edad.

Se puede señalar que la tarea obrera exige uso y esfuerzo constante de los músculos. En promedio la población obrera hace uso de los músculos más de 8 horas/día en una jornada de trabajo. El uso de los músculos con intensidad moderada fue reportado por el 18.4% de los obreros, situación que podría incrementar el riesgo de lesiones osteomusculares y por consiguiente cambios en la salud.

En cuanto a los hábitos inadecuados y sintomatología incipiente que podrían afectar los músculos; en relación con la sintomatología el 19.3% manifiesta molestia como hormigueo, adormecimiento, calambres, quemazón, dolor, rigidez, pérdida de la fuerza, limitación al movimiento, fatiga, cansancio; durante y después de terminar la jornada laboral, manifiesta no asistir al médico al sentir molestias de tipo muscular, por lo tanto se automedican para tratar de reducir los síntomas. Esta situación pone en evidencia que las alteraciones de musculares constituye un problema de salud laboral en los obreros que fueron objeto de estudio.

Para obtener los datos sobre las características de los músculos de los obreros se aplicó una encuesta nordica de las cuales se obtuvieron los resultados anteriores. Después de realizar un análisis detallado de los resultados obtenidos se realiza una relación entre

cada uno de los aspectos evaluados encontrando que por el esfuerzo excesivo de los musculos los trabajadores sufren lesiones musculares frecuentes.

Por otro lado analizando los datos de los diversos estudios e investigaciones que se han realizado en Colombia principalmente en la ciudad de Bogotá, se observa la preocupación por las alteraciones musculares en la población obrera desde hace algún tiempo, y por la falta de capacitaciones y de información a los obreros. En el presente estudio se encontró una prevalencia importante de trastornos musculares, considerando que ésta es su principal herramienta de trabajo. Esta proporción de alteraciones en la población expuesta, además de presentarse por el uso esforzado y continuo de los musculos, está influida por factores de riesgo de malas posturas.



### Referencias bibliográficas

- Alvarez, J., & Castilla, P. (2020). Desordenes musculoesqueléticos asociados a los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de la salud–revisión de literatura.
- Atienza Proaño, J. P., & Aguilar Jaramillo, J. E. (2020). Identificación del peligro y estimación del riesgo ergonómico biomecánico en los estibadores del área de carga del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2020).
- Castro-Castro, G. C., Ardila-Pereira, L. C., Orozco-Muñoz, Y. D. S., Sepulveda-Lazaro, E. E., & Molina-Castro, C. E. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista de Salud Pública*, 20, 182-188.
- Castillo M. J. A. y Trillos Ch, M. C. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos asociados al trabajo: evaluación ergonómica y clínica del cuadrante superior. Editorial Universidad del Rosario. <https://elibro.net/es/ereader/corpunitec/124380?page=64>
- Carrillo, J. M. C., Mejía, G. I., López, L. S. A., Neder, L. B., Chargoy, C. E. D., & de León, D. Z. (2016). Intervención ergonómica en una empresa local del ramo de la construcción. *Cultura Científica y Tecnológica*, (55).
- Castro, G. C. C. (2016). Diseño de sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una empresa de fabricación de refrigeradores en el distrito de Barranquilla. *Biociencias*, 11(1), 15-28.
- Cerda, E. Hernández, Soto, P. Mondelo, E. Rodríguez, C. La Ergonomía en el Sector de la Construcción: El Método EC2. *Rev. Ciencia y Trabajo*. 2009; 11(34):188-192.
- del Castillo, C. C. y Olivares Orozco, S. (2014). Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/ereader/corpunitec/39410?page=123>
- Decreto Único reglamentario del sector Trabajo  
<http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/decreto-unico-reglamentario>
- Díaz C, González G, Espinosa N, Díaz R, Espinosa I. Trastornos músculo esquelético y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spíritus. 2011. *Gac Méd Espirit*. 2013; 15(1):75-82.
- Díaz, P. (2009). Prevención de riesgos laborales. Ediciones Paraninfo, Madrid.
- Estrada Uribe, A. M. (2015). *Aplicación del cuestionario nórdico para el análisis de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores del Cuerpo Técnico de Policía Judicial: investigación (CTI)* (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).
- Factores Derivados de las Condiciones de Trabajo. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/tzEyPf>. Consultado febrero del 2018
- Fernández-García, A. (2010). Aproximación a las causas ergonómicas de los trastornos músculo – esqueléticos de origen laboral. Editorial Junta de Andalucía.

- Ferrerosa, B., López, J., Reyes, E. G., & Bravo, M. (2016). Sintomatología dolorosa osteomuscular y riesgo ergonómico en miembros superiores, en trabajadores de una empresa de cosméticos. *Revista colombiana de salud ocupacional*, 5(3), 26-30.
- Fernández, J. M., Acevedo, R. C., & Tabernig, C. B. (2007). Influencia de la fatiga muscular en la señal electromiográfica de músculos estimulados eléctricamente. *Revista EIA*, (7), 111-119.
- Florez Castro, Z. F., & Quintero Castellanos, M. A. (2020). Prevención y control de sintomatología osteomusculares presentada en una empresa de productos prefabricados para la construcción.
- Fossaert, H., Llopis, A., & Tigre, C. H. (1974). Sistemas de vigilancia epidemiológica. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*; 76 (6), jun. 1974.
- Garcés Tabares, K. (2020). Trastornos musculoesqueléticos (TME) por manipulación de cargas en obra en construcción.
- Guerrero, I. A. M., & galván, m. F. S. Modelo de seguridad para evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores de la industria de la construcción.
- Gamboa Guerrero, I. (2016). Programa de vigilancia epidemiológico DME (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- García, A., Gadea, R., Sevilla, M., Genís, S. y Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista Española de Salud Pública, Valencia*.
- García Pérez, Carmen, & Alfonso Aguilar, Pedro. (2013). Vigilancia epidemiológica en salud. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 17(6), 121-128. Recuperado en 31 de marzo de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552013000600013&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552013000600013&lng=es&tlng=es).
- Giménez, A. G., Agustí, E. V., Rezzulini, F. D., Clave, J. C., & Torrentó, C. P. (2018). Ciática o cialgia. *Dolor: Investigación, clínica & terapéutica*, 33(2), 92-93.
- Hualpa Arroyo, D. V., & Revilla Condori, J. J. (2019). La Ergonomía y los trastornos musculo esqueléticos por la manipulación manual de cargas por los peones destacados en la obra mejoramiento de canales de riego de La Joya, Arequipa 2018.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, M., Biering, F., & Andersson, G. Cuestionario Nórdico de Kuorinka. 1987 [cited 2018 Feb 6]; 12.
- Litardo Velásquez, C., Díaz Caballero, J., & Perero Espinoza, G. (2020). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería*, 10(2), 3-15. <https://doi.org/10.1234/rci.v10i2.720>.
- Martínez Rada, S. (2013). Ergonomía en construcción: Su importancia con respecto a la seguridad.
- Martinez, F. (2017). Músculo lumbrical como causa de síndrome del túnel carpiano. Lumbrical muscle within the carpal tunnel as a cause of carpal tunnel syndrome. *Revista Argentina de Anatomía Clínica*, 9(1), 24-28.

- Martínez Navarro, F. (2012). Vigilancia epidemiológica. Madrid, Spain: McGraw-Hill España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/corpunitec/50189?page=20>.
- Mejía Clavijo, L. C. (2018). Nivel de cultura ergonómica desde la óptica de los trabajadores de la empresa Construcción de Inversiones Urbanas.
- Ministerio del trabajo. (2019). Resolución 0312
- Monika Bellorín, Y. S. (2007). Salud de los trabajadores. Recuperado el 24 de Septiembre de 2015, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1315-01382007000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1315-01382007000200003&script=sci_arttext)
- Mosquera Peñaherrera, P. E. (2018). Validación del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora ecuatoriana en el área de la construcción.
- Muñoz, V. Z., Petz, M., & Thomas, m. s. a. (2019). Análisis de factores de riesgo ergonómico con enfoque multi-metodológico: evaluando actividades de trabajadores en construcción de edificios. *dyna*, 94(3), 338-344.
- Nataren, J. y Noriega, M. (2004). Los trastornos músculo-esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Salud de los Trabajadores*, 12(2), 27-41.
- Obregón Sánchez, M. (2016). Fundamentos de ergonomía. México D.F, Mexico: Grupo Editorial Patria. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/corpunitec/40469?page=13>.
- Pinto, R. C., Hernández, S. A. G., & Vargas, L. C. B. (2019). Localización de lesiones osteomusculares por actividades relacionadas con el ejercicio profesional en el personal de salud: revisión de la literatura. *Cultura del Cuidado Enfermería*, 16(2), 78-87..
- Quilca D. Identificación, evaluación, prevención y control de los riesgos ergonómicos asociados a la carga física de trabajo del personal que labora en el área de producción en la empresa LICORAM. Colecciones Ingeniería Industrial; 2014
- Rodríguez Rey, A. T. (2019). Propuesta para la reducción del riesgo ergonómico en los procesos de producción en la empresa CI Millenium Flower SAS (Bachelor's thesis, Universidad El Bosque).
- Rojas, G., Yujanne, G., & Rodríguez Puentes, L. (2009). Relación costo beneficio del sistema de vigilancia epidemiológico ergonómico en la empresa Aguazul Bogotá SAESP.
- Ruiz, D. M. C. (2011). Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema. *Revista Med de la Facultad de Medicina*, 19(1), 9.
- Sánchez, I, C. D. A. R. (2009). Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular: una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Cardiología*, 16(6), 0120-5633.
- Salazar, I., Viveros, J., Ararat, J., Castillo, C., & Rios, C. (2010). Factores de riesgo asociados a sintomatología de dolor, en descortezadores de la cooperativa

- agroforestal del Cauca (Cootraforc) Popayán, segundo periodo de 2008. *Revista Nacional de Investigación-Memorias*. 8, (13). 62-77.
- Siegal, DS, Wu, JS, Newman, JS, del Cura, JL y Hochman, MG (2009). Tendinitis calcificante: revisión pictórica. *Revista de la Asociación Canadiense de Radiólogos*, 60 (5), 263-272.
- Taborda Pimentel, D. M. (2018). Análisis de puesto de trabajo bajo la metodología REBA en trabajadores/as de una obra de construcción en el corregimiento de Juanchito. Año 2017.
- Torres, L. M., Jiménez, A. J., Cabezón, A., & Rodríguez, M. J. (2017). Prevalencia del dolor irruptivo asociado al dolor crónico por lumbalgia en Andalucía (estudio COLUMBUS). *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 24(3), 116-124.
- Vargas, P. Orjuela, M. Vargas, K. Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional. *Revista de Enfermería Global*. 2013; 12(32):119-132
- Vernaza-Pinzón, P. y Sierra-Torres, C. H. (2005). Musculoskeletal pain and its association with ergonomic risk factors in administrative workers. *Revista de Salud Pública*, 7(3),317-326.
- Viñas, J. L., Galicia, T. P., & Ramírez, E. L. (2020). Evaluación de la higiene postural a través de la Aplicación del Cuestionario Nórdico Musculoesquelético en la Universidad de Oriente Veracruz. *Universciencia*.
- Zapata, H. Arango, G. Estrada, L. Valoración de Carga física en Estibadores de una Cooperativa de Trabajo Asociado. En: *Rev. Facultad Nacional de Salud Pública*. 2011; 29(1):53-64

## Anexos

### Anexo A. Consentimiento informado

#### **Consentimiento informado para la aplicación del cuestionario Nórdico para síntomas musculoesqueléticos a empleados de la empresa de construcción en Bogotá**

Yo \_\_\_\_\_, autorizo a los estudiantes de la especialización en gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la fundación universitaria Unitec, aplicar el cuestionario Nórdico estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos y conocer los resultados para fines exclusivamente académicos, entiendo que la participación en dicha encuesta no genera recompensas de tipo económico.

Fecha:	
Nombre del trabajador:	Número de identificación:
Cargo:	Firma:

Estudiantes que orientan la encuesta:

Ing. Olga Jhoanna Rentería Ríos

Firma: \_\_\_\_\_

Ing. Carmen Rubiela Araujo Bárcenas

Firma: \_\_\_\_\_

## Anexo B. Cuestionario Nórdico estandarizado

ENCUESTA DE PREVALENCIA DE DESORDENES MUSCULO ESQUELETICOS			
<b>DATOS GENERALES:</b>			
FECHA :	____/____/____		
NOMBRE:	_____		
FECHA DE NACIMIENTO	____/____/____		
GENERO:	FEMENINO <input type="checkbox"/>	ESTATURA:	____ mts
	MASCULINO <input type="checkbox"/>	PESO:	____ Kg.
FECHA DE INGRESO A LA EMPRESA:	____/____/____		
<b>LATERALIDAD:</b>		<b>ESTADO CIVIL:</b>	
DIESTRO (derecha)	<input type="checkbox"/>	CASADO (A):	<input type="checkbox"/>
ZURDO (Izquierda)	<input type="checkbox"/>	SOLTERO (A):	<input type="checkbox"/>
Ambidiestro (ambos lados)	<input type="checkbox"/>	UNION LIBRE	<input type="checkbox"/>
		SEPARADO (A):	<input type="checkbox"/>
		VIUDO (A):	<input type="checkbox"/>
<b>NIVEL DE ESCOLARIDAD:</b>	<b>TIPO DE CARGO:</b>	<b>AREA DE TRABAJO</b>	
PRIMARIA <input type="checkbox"/>	OPERATIVO <input type="checkbox"/>	PINTURA	<input type="checkbox"/>
SECUNDARIA <input type="checkbox"/>	ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	ENCHAPE	<input type="checkbox"/>
TECNICO <input type="checkbox"/>		ASEO	<input type="checkbox"/>
TECNOLOGO <input type="checkbox"/>	<b>CARGO:</b>	ESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>
PROFESIONAL <input type="checkbox"/>	OFICIAL <input type="checkbox"/>	MAMPOSTERIA	<input type="checkbox"/>
ESPECIALISTA <input type="checkbox"/>	AYUDANTE <input type="checkbox"/>	REMATES	<input type="checkbox"/>
	RESIDENTE <input type="checkbox"/>	VENTANERIA	<input type="checkbox"/>
<b>JORNADA LABORAL:</b>		CARPINTERIA	<input type="checkbox"/>
DIURNA <input type="checkbox"/>		PLOMERO	<input type="checkbox"/>
		ACABADOS	<input type="checkbox"/>
NOCTURNA <input type="checkbox"/>		ELECTRICO	<input type="checkbox"/>
<b>HORAS LABORADAS AL DIA:</b>	<b>TIPO DE VINCULACION LABORAL</b>		
DE 0 A 5 HORAS/ DIA <input type="checkbox"/>	DIRECTA	<input type="checkbox"/>	
DE 6 A 8 HORAS/DIA <input type="checkbox"/>	INDIRECTA	<input type="checkbox"/>	
DE 9 A 10 HORAS/DIA <input type="checkbox"/>	CONTRATISTA	<input type="checkbox"/>	
MAS DE 10 HORAS/DIA <input type="checkbox"/>	SUBCONTRATISTA	<input type="checkbox"/>	
<b>ESPACIO DE TRABAJO:</b>			
AMPLIO <input type="checkbox"/>			
REDUCIDO <input type="checkbox"/>			

**ACTIVIDADES EXTRALABORALES:** Usted realiza alguna de la siguientes actividades fuera de su jornada laboral mas de 1 hora diaria

1. Practica actividad fisica (Caminar, trotar, bicicleta, jugar futbol)	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Numero dias por semana	<input type="text"/>
2. Realiza trabajo diferente al que hace en la empresa	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Numero dias por semana	<input type="text"/>
3. Realiza labores domesticas (aseo, cocinar, lavar, planchar)	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Numero dias por semana	<input type="text"/>
4. Realiza actividades que impliquen el uso de manos frecuentemente ( Bordar, dibujar, tocar instrumentos musicales)	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Numero dias por semana	<input type="text"/>
5. Uso de computador	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Numero dias por semana	<input type="text"/>
6. Cuidado de niños menores de 5 años	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Numero dias por semana	<input type="text"/>
7. Otro ¿Cuál?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Numero dias por semana	<input type="text"/>

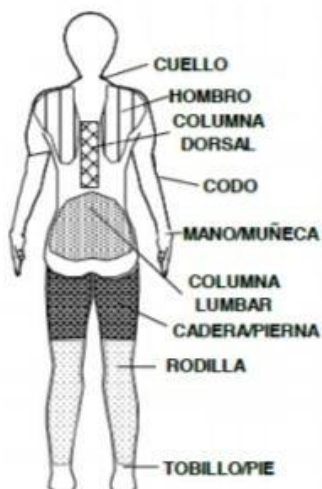
**CONDICIONES DE TRABAJO:** Marque con un X según corresponda

Al realizar su trabajo usted esta expuesto	Toda la jornada	Mayor parte de la jornada (mas de media jornada)	Alrededor de la mitad de la jornada	Menos de la mitad de la jornada	En ningun momento de la jornada (nunca)	No sabe
Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria, etc						
Posiciones que producen cansancio o dolor						
Levantar y/o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecanicas						
Movimientos repetitivos de manos y los brazos						
Misma postura						
Espacio reducido para la tarea						

\* Fuente: Primera encuesta nacional de condiciones de salud y trabajo en el sistema general de



**CONDICIONES DE SALUD:** A continuación responde las siguientes preguntas teniendo en cuenta la representación grafica donde se indica cada parte del cuerpo



1) ¿ Ha tenido molestias en...?

CUELLO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
HOMBRO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	DERECHO	<input type="checkbox"/>	IZQUIERDO <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>
DORSAL	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
LUMBAR	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
CODO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	DERECHO	<input type="checkbox"/>	IZQUIERDO <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>
ANTEBRAZO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	DERECHO	<input type="checkbox"/>	IZQUIERDO <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>
MUÑECA	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	DERECHO	<input type="checkbox"/>	IZQUIERDO <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>
MANO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	DERECHO	<input type="checkbox"/>	IZQUIERDO <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>

Si ha contestado NO a la pregunta N° 1, no continúe con la encuesta

2) ¿Desde hace cuanto tiempo?

CUELLO	<input type="text"/>	CODO	<input type="text"/>
HOMBRO	<input type="text"/>	ANTEBRAZO	<input type="text"/>
DORSAL	<input type="text"/>	MUÑECA	<input type="text"/>
LUMBAR	<input type="text"/>	MANO	<input type="text"/>

3) ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

CUELLO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	CODO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
HOMBRO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	ANTEBRAZO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
DORSAL	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	MUÑECA	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
LUMBAR	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	MANO	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>



**4) ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

CUELLO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	CODO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
HOMBRO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	ANTEBRAZO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
DORSAL	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	MUÑECA	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
LUMBAR	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	MANO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

Si ha contestado NO a la pregunta N° 4, no continúe con la encuesta

**5) ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

CUELLO	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
HOMBRO	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
DORSAL	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
LUMBAR	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
CODO	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
ANTEBRAZO	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
MUÑECA	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
MANO	1-7 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	>30 días, no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>

**6) ¿Cuánto dura cada episodio?**

CUELLO	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
HOMBRO	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
DORSAL	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
LUMBAR	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
CODO	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
ANTEBRAZO	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
MUÑECA	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
MANO	<1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 24 horas <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>

**7) ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

CUELLO	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
HOMBRO	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
DORSAL	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
LUMBAR	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
CODO	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
ANTEBRAZO	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
MUÑECA	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>
MANO	0 días <input type="checkbox"/>	1 a 7 días <input type="checkbox"/>	1 a 4 semanas <input type="checkbox"/>	>1 mes <input type="checkbox"/>

## CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **Diseño del sistema de vigilancia epidemiológico ergonómico en una empresa constructora en bogotá**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

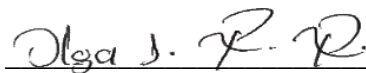
Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Carmen Rubiela Araujo Bárcenas  
CC. 1023874256

Firma



Olga Johana Rentería Ríos  
CC. 1077458496