

**PRINCIPALES AFECTACIONES BIOMECÁNICAS A NIVEL LUMBAR EN LOS  
AYUDANTES DE OBRA DE LA EMPRESA CONSORCIO VÍAS DEL BICENTENARIO  
2019.**

**YULI GÓMEZ URBANO**

**JOHANA KATHERINE GALVIS SALAMANCA**

**MAYRA ALEJANDRA HERNÁNDEZ BAUTISTA.**

**UNIVERSIDAD ECCI**

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**BOGOTÁ, D.C**

**JUNIO 2019.**

**PRINCIPALES AFECTACIONES BIOMECÁNICAS A NIVEL LUMBAR EN LOS  
AYUDANTES DE OBRA DE LA EMPRESA CONSORCIO VÍAS DEL BICENTENARIO  
2019.**

YULI GÓMEZ URBANO

JOHANA KATHERINE GALVIS SALAMANCA

MAYRA ALEJANDRA HERNÁNDEZ BAUTISTA.

Proyecto de Grado para obtener el título de Especialistas en Gerencia de la Seguridad y Salud en  
el Trabajo

Asesora

ANGELA FONSECA MONTOYA

Universidad ECCI

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, D.C

JUNIO 2019.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>RESUMEN</b>	5
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	7
<b>3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b>	10
3.1.    Objetivo general	10
3.2.    Objetivos específicos	10
<b>4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN</b>	11
4.1.    Justificación	11
4.2.    Delimitación	12
4.3.    Limitaciones	13
<b>5. MARCOS DE REFERENCIA</b>	15
5.1.    Estado del arte	15
5.1.2. Referencias nacionales	16
5.1.3. Referencias internacionales	19
5.2.    Marco teórico	21
5.3.    Marco legal	35
<b>6. MARCO METODOLÓGICO</b>	38
<b>7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	45
<b>8. ANÁLISIS FINANCIERO</b>	47
<b>9. RESULTADOS</b>	50
9.1.    Análisis e interpretación de los resultados	50
9.2.    Identificación de los factores de riesgo	55
9.3.    CONSECUENCIAS	56
9.4.    Movimientos	58
9.5.    Estrategias que permiten prevenir y controlar los factores de riesgo	61
<b>10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	62
10.1.    Conclusiones	62
10.2.    Recomendaciones	64
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	65
<b>12. REFERENCIAS NORMATIVAS</b>	69

## **AGRADECIMIENTOS**

Este proyecto de investigación es producto del trabajo que realizamos diariamente y en esta oportunidad agradecemos a las personas que nos apoyaron en la elaboración de este. A nuestros familiares, amigos y compañeros de trabajo que nos acompañaron en este camino recorrido que significó la culminación de nuestra especialización. Asimismo, por su paciencia y apoyo incondicional en todos los malos momentos y ausencias que tuvimos que sobrellevar.

Igualmente, agradecemos a nuestra guía y tutora Ángela Fonseca Montoya por su confianza depositada en nosotras, por la paciencia y por la dirección de este proyecto, consejos, apoyo y el ánimo que nos fue dado de su parte. Finalmente, a nuestros compañeros, que nos apoyaron y nos permitieron compartir su vida a distancia, dentro y fuera de nuestras aulas virtuales.

Muchas Gracias a todos.

## **RESUMEN**

Debido al incremento de accidentalidad en el sector de la construcción específicamente en trabajadores que se desempeñan como ayudantes de obra, se llevó a cabo esta investigación para determinar los factores que son de mayor incidencia dentro de la organización para que dichas situaciones se presentaran, tomando como objeto de estudio la empresa Consorcio Vías Del Bicentenario 2019 dedicada al desarrollo de actividades de construcción de infraestructura vial en el país.

El análisis de la información arrojó que la organización cumple con los estándares legales exigidos en el país, al hacer entrega de los equipos de protección correspondientes y realización de actividades de capacitación constante; se determinó de igual manera que en cuanto al cargo de los ayudantes de obra quienes realizan una actividad de alto riesgo, largas jornadas laborales y una rutina que conlleva diferentes actividades, puede generar agotamiento excesivo, factores que de la misma manera podrían conducir a un desgaste psicológico que aparta el compromiso y la concientización por el autocuidado.

Con ayuda de los datos obtenidos, se pudieron identificar que afectaciones lumbares se estaban presentando en los ayudantes de obra de la empresa Consorcio Vías Del Bicentenario 2019, para que así la organización pueda crear un plan preventivo que sea más acorde a estas afectaciones y mejorar la calidad de vida de sus trabajadores.

### **PALABRAS CAVE:**

Riesgo, afectaciones, dolor lumbar, biomecánico, ayudante de obra.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Teniendo en cuenta que las principales afectaciones biomecánicas son el resultado de los movimientos repetitivos y posturas incorrectas causadas durante el desarrollo de las actividades manuales ejecutadas por los ayudantes de obra de construcción, en donde la fuerza y los movimientos son la principal causa de las lesiones en el trabajo; surge la necesidad de realizar una investigación que permita identificar, mitigar y/o evitar la presencia de enfermedades o accidentes laborales en cada uno de los trabajadores, a través del desarrollo y aplicación de metodologías que puedan ser aplicadas por los ayudantes de obra; tal metodología consiste en recopilación de datos utilizando el método de las *entrevistas semiestructuradas* aplicada a diez (10) ayudantes de obra de la empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019 escogidos de manera aleatoria, con el fin de conocer su opinión, experiencia y/o sugerencias frente a la labor desempeñada, dicho análisis será el resultado respecto a una serie de preguntas realizadas en la entrevista.

**PRINCIPALES AFECTACIONES BIOMECÁNICAS A NIVEL LUMBAR  
PRESENTADAS EN LOS AYUDANTES DE OBRA DE LA EMPRESA CONSORCIO  
VÍAS DEL BICENTENARIO 2019.**

**2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

**2.1. DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE  
INVESTIGACIÓN**

Siendo el trabajo una de las principales actividades que realiza el ser humano, es importante que el tipo y las condiciones de trabajo influyan positivamente en la salud de las personas evitando el deterioro de la misma, por tanto, partiendo del hecho de que la salud y el trabajo están directamente relacionadas es indispensable adaptarse a los constantes cambios y condiciones de trabajo que presenta cada organización procurando proteger la salud de cada trabajador.

Si bien sabemos el trabajo es una actividad que cualquier individuo realiza para tener una mejor calidad de vida, así como también necesaria para satisfacer sus necesidades teniendo en cuenta que los recursos son escasos y algunos inutilizables. En consecuencia, siendo una actividad un medio por el cual se desarrollan habilidades físicas e intelectuales de cada individuo; también existen implicaciones negativas especialmente sobre la salud. En este aspecto se enmarcan en las condiciones que pueden llevar a producir accidentes o enfermedades que para el caso de esta investigación son los problemas biomecánicos y ergonómicos a nivel lumbar generados por las malas posturas o movimientos repetitivos. Lo anterior conlleva analizar y adecuar los diferentes productos, sistemas, medios, puestos y entornos de trabajo a las particulares, condiciones y necesidades de los empleados, que permitan optimizar la eficacia,

seguridad y confort de los mismos; además se pueden presentar problemas lumbares desencadenados por deficiencias ergonómicas, manejo inadecuado de cargas en los lugares de trabajo y actos inseguros cometidos por los empleados, los cuales podrían generar afectaciones y dolores lumbares, traumatismos acumulativos, trastornos o lesiones músculo-esqueléticos como dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas que habitualmente se presentan en la espalda y en las extremidades superiores; todo esto son factores que permiten prestar una importancia significativa en la adopción de medidas que ayuden a mitigar las enfermedades laborales o traumatismos generados por sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

## **2.2. Formulación del problema**

En las diferentes empresas de construcción algunas de las actividades a ejecutar son realizadas por mano de obra no calificada como por ejemplo el caso de los ayudantes de obra (personal objeto de estudio de nuestra investigación), quienes en su mayoría desarrollan sus actividades usando posturas incorrectas y movimientos repetitivos generando enfermedades por afectaciones biomecánicas, situaciones que incitan a mitigar estos riesgos, mediante el análisis de un grupo determinado de trabajadores, mediante la investigación de las afectaciones biomecánicas que puedan presentar a nivel lumbar los ayudantes de obra que hacen parte de la empresa Consorcio vías del Bicentenario 2019, las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en estos trabajadores se determinan mediante la promoción de la higiene postural y de la seguridad y salud de los trabajadores, con el objetivo de minimizar y evitar la presencia de problemas de salud de cada trabajador a través de metodologías que puedan ser aplicadas continuamente en el desarrollo de las actividades ejecutadas diariamente por los ayudantes de obra: actividades que nos llevaron a resolver la razón por la cual surge la pregunta de investigación:

¿En qué medida el estudio de las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar en los ayudantes de obra facilita el aprendizaje del ayudante y permite una disminución de costos por los bajos porcentajes de accidentalidad y de enfermedades laborales para la empresa?

### **2.3. Sistematización**

¿Cómo se pueden determinar las afectaciones biomecánicas presentadas a nivel lumbar en los ayudantes de obra de la empresa el Consorcio Vías del Bicentenario 2019, que permitan aminorar los índices de lesiones, la incorrecta higiene postural y los riesgos laborales propios las actividades de la empresa?

¿Qué afectaciones biomecánicas a nivel lumbar se pueden evidenciar en la ejecución de actividades asignadas a los ayudantes de obra?

¿Las afectaciones biomecánicas encontradas en las actividades ejecutadas por los ayudantes de obra se pueden evidenciar fácilmente?

¿El cumplimiento de forma activa de las instrucciones y medidas preventivas establecidas por el área SST para las actividades de excavación, podrían ser implementadas de manera adecuada y responsable por los ayudantes de obra que realizan esta actividad?

¿Es posible que las empresas incluyan dentro de sus capacitaciones información y formación teórica de corrección postural, para prevenir las afectaciones biomecánicas en las actividades realizadas por ayudantes de obra?

¿La determinación de las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar, podría reducir los factores de riesgo ergonómicos en los ayudantes de obra al realizar sus actividades?

### **3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Objetivo general**

Determinar las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar en ayudantes de obra de la empresa Consorcio vías del Bicentenario 2019.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar los hechos que ocasionan el ausentismo y lesiones lumbares más frecuentes en los ayudantes de obra.
- Identificar los factores de riesgo a los que se ven expuestos los ayudantes de obra.
- Analizar el área de trabajo de los ayudantes de obra para identificar las variables que pueden estar incrementando los factores de riesgo.
- Proponer estrategias que permitan prevenir y controlar los factores de riesgo que están generando este tipo de patologías.

## **4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN**

### **4.1. Justificación**

Los motivos que llevaron a determinar las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar en los ayudantes de obra de la empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019, se centra en el incremento de afecciones y enfermedades de la zona dorso lumbar presentadas, posiblemente a causa del desconocimiento, ineficientes y/o insatisfactorias condiciones de trabajo.

Situación que conlleva a la investigación de este proyecto el cual tiene como fin identificar que afecciones son causadas por las inadecuadas y/o deficientes condiciones ergonómicas en los ayudantes de obra de la empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019, y proponer medidas de intervención para los afectaciones biomecánicas identificadas, en busca de beneficiar a los trabajadores al reducir su exposición a las malas prácticas y riesgos que conllevan a las enfermedades laborales, que además permitan fortalecer las medidas adoptadas por la empresa optimizando como lo menciona la Universidad Manuela Beltrán (S.f), los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente).

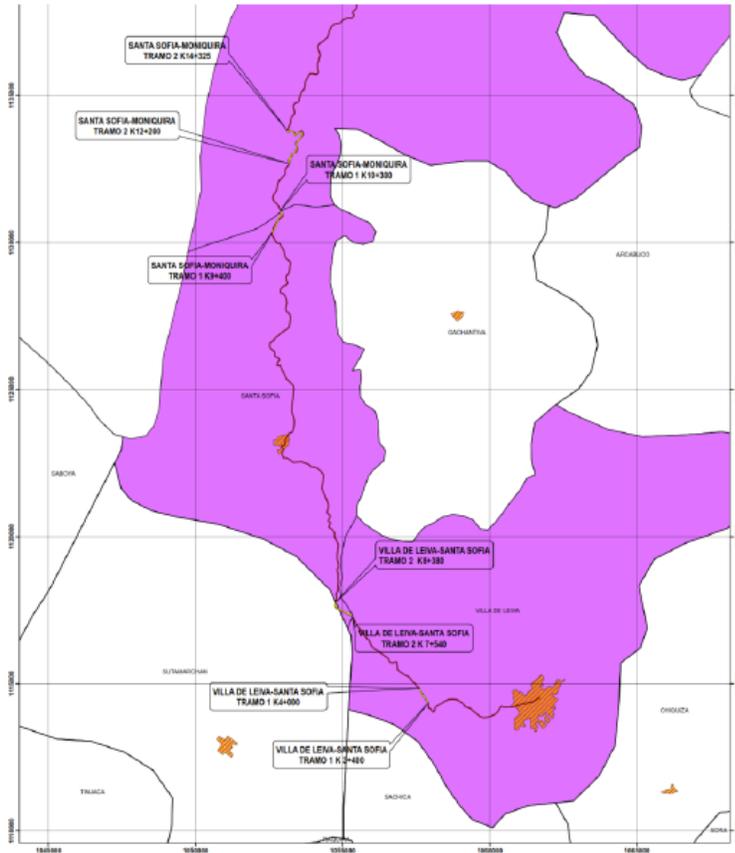
Igualmente, esta investigación busca generar beneficios a la sociedad, de manera que se cree una cultura laboral preventiva, que mejore las capacidades productivas y la vez proteja la salud de la población fomentando la responsabilidad en cada una de las empresas, además se evitaren las pérdidas que los accidentes ocasionan a las personas, sus familias, compañías aseguradoras, arcas públicas y sociedad en general, como por ejemplo evitando el coste de asistencia médica adicional, costes de indemnizaciones por accidentes laborales, prestaciones sociales por incapacidades y/o enfermedades profesionales, y de rehabilitación ocupacional de los trabajadores afectados, perdidas de trabajadores cualificados por incapacidad y tiempo de trabajo para la empresa.

En el área de la SST se inquirirá mejorar el nivel motivacional, la cooperación, el estado de ánimo y la salud de los trabajadores por medio de una propuesta de intervención que en conjunto ayudarán a permitan mejorar la productividad, reducir costes de implementos que no cumplen con las necesidades de los trabajadores, brindar capacitaciones con información adecuada y así mismo, mejorar la competitividad e imagen en el mercado.

Finalmente teniendo en cuenta la importancia de prevenir y controlar las afectaciones biomecánicas en los ayudantes de obra, existe un conjunto de elementos normativos que enmarcan la normativa en la que debe sustentarse esta investigación, que para este caso es el sistema general de riesgos laborales en Colombia, en el cual predomina la seguridad de los trabajadores y disminución de enfermedades generadas por las afectaciones biomecánicas, la optimización de las condiciones del trabajo y la toma de las medidas provisorias necesarias que respondan a la salud y el bienestar de los ayudantes de obra que hacen parte del Consorcio vías del Bicentenario 2019.

#### **4.2. Delimitación**

La investigación se realizó en el Departamento de Boyacá en los Municipios de Villa de Leyva, Santa Sofía y Moniquirá en una duración de cuatro (4) meses, este se realizó con el objeto de determinar los factores de riesgo generados en las actividades realizadas por parte de los ayudantes de obra del Consorcio Vías del Bicentenario 2019, tomando como referencia las acciones preventivas ejecutadas por parte de la empresa y las normas legales mínimas exigidas para el sector económico de la misma.



*Figura 1.* El proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, en la zona rural entre los municipios de Villa de Leyva – Santa Sofía – Moniquirá

*Fuente:* Gobernación de Boyacá (2018).

### 4.3. Limitaciones

Teniendo en cuenta que para llevar a cabo esta investigación se requirió realizar diferentes tipos de actividades y que los recursos y tiempo fueron reducidos para alcanzar nuestro objetivo principal, se determinaron que las principales limitaciones obtenidas durante el proceso de investigación se presentaron por:

La ubicación geográfica de las tres estudiantes investigadoras, las cuales se encuentran en ciudades diferentes, en este caso la estudiante Mayra Hernández en Moniquirá - Boyacá, la estudiante Johana Galvis en Melbourne - Australia y la estudiante Yuli Gómez en la Ciudad de

Popayán - Cauca.

El período de tiempo de recolección de la información que comprende solo cuatro (4) meses de duración a partir de febrero de 2019.

Las políticas de la empresa que impidieron la relevación de los nombres reales y cierta información que se considera importante resguardar.

El difícil acceso a la información de la población trabajadora del Consorcio Vías del Bicentenario 2019 debido a sus horarios de trabajo.

Las respuestas que se obtuvieron en la entrevista, las cuales dependían del grado de conocimiento de los ayudantes de obra al tratarse de un tema de poco estudio por parte de ellos.

El tiempo de dedicación de las estudiantes investigadoras las cuales tienen horarios extensos de trabajo que minimizan el tiempo de investigación.

## **5. MARCOS DE REFERENCIA**

### **5.1. Estado del arte**

#### **5.1.1. Referencias locales – ECCI**

Para iniciar este documento permite evidenciar los resultados de un estudio realizado a diferentes artículos hechos en Colombia sobre la salud laboral, donde estos aportan un punto de referencia muy importante para entender cuáles son las temáticas relacionadas con el tema de la ergonomía, parte fundamental de la salud laboral además de permitir indagar el avance en cuanto a nuevas metodologías aplicadas a la mejora de la relación salud – trabajo (Jaramillo & Gómez, 2013).

Proceso del cual podría hacer parte con esta investigación que intenta incluir metodologías de corrección de posturas dorsolumbares que contribuyan a controlar los riesgos de la salud de los trabajadores y a su vez su armonía y rendimiento en el trabajo

En el documento de Álvarez (2009), se habla netamente sobre la Historia de la Ergonomía, su origen y la importancia de la misma dentro del desarrollo laboral hasta estas épocas, documento que aunque no habla de metodologías aplicadas para mejorar, ayudando a entender su relevancia en la relación salud – trabajo y por lo mismo incentivar la necesidad de crear metodologías para contribuir al buen desarrollo de esta relación.

(Leirós, 2009)

Este documento muestra como a través de la psicología experimental se permite ver de manera histórica, teórica y metodológica a la Ergonomía como uno de los pilares fundamentales de la investigaciones psicológicas, este documento sirve de apoyo a nuestra investigación para ratificar una de los factores que nombrados en el documento y es crear mecanismos o en el caso específico diferentes metodologías que contribuyan a mejorar las capacidades productivas de los

trabajadores ya que dentro del estudio de los factores humanos la satisfacción y realización de los empleados permiten mejorar considerablemente no solo sus condiciones de salud sino la productividad de la empresa para la cual trabajan.

(Briseño, Herrera, Enders, & Fernández, 2005)

Esta bibliografía fue tomada como la continuación de la anterior referencia bibliográfica (Leirós, 2009) puesto que data resultados de factores ergonómicos que presenta cierto personal de enfermería con respecto a la satisfacción laboral como factor principal de riesgos ergonómicos; lo cual ratifica la importancia de crear mecanismos que permitan a los trabajadores realizar sus actividades satisfactoriamente y condiciones de salud mental y física dignas.

(Martínez, 2010)

Este es un documento que hace referencia a la ergonomía enfocada en la construcción de la acción a través de conceptos, condiciones laborales y soluciones a los problemas ergonómicos y el estudio de la aplicabilidad de estos conceptos en diferentes escenarios a partir de diferentes métodos validados y utilizados comúnmente con el fin de encontrar la concepción de soluciones orientadas a un diseño adecuado para los individuos; tema que se relaciona con nuestra investigaciones pues el objetivo de crear una metodología adecuada en base a la reducción de afectaciones dorso lumbares de los empleados generando alternativas que contribuyan a ejecutar sus actividades en condiciones laborales que no afecten su salud y que incrementen su productividad y de paso la de la empresa.

### **5.1.2. Referencias nacionales**

(Carreño, Cuellar & Ruiz, 2017)

Este documento permite ver la implementación de un plan de mejora a través de un programa de seguimiento que logre mitigar las lesiones a través de la implementación de las buenas prácticas

con el uso de medios virtuales, aplicativos e investigación de riesgos a través de encuestas de ergonomía, este presenta diferentes mecanismos de estudio que al igual que nuestro proyecto buscan optimizar la calidad de vida de los empleados que conllevan a la productividad de la empresa; sin embargo a diferencia de nuestra investigación aunque se busca el mismo objetivo la idea principal está orientada en implementar una metodología que permita identificar y corregir las malas posturas de los trabajadores del sector administrativo de una empresa.

(Acevedo, 2017)

Este documento permite evidenciar un análisis de los resultados obtenidos en el estudio realizado a docentes de una Universidad en la Facultad de Ingeniería Industrial, los cuales en el desarrollo de sus actividades realizan constantemente manipulación manual de cargas en donde su objetivo principal es evaluar la diferentes variables identificadas para conocer el nivel de riesgo ergonómico, objetivo que antes de realizar el proyecto de investigación orientó a pensar en un análisis de las herramientas y metodologías que han sido aplicadas para identificar y controlar precisamente las afectaciones dorso-lumbares presentadas en los trabajadores de diferentes sectores a causa de malas posturas y la ejecución de actividades ergonómicamente inapropiadas, que puedan ser controladas en el área administrativa de una empresa.

(Valencia, 2015)

Este documento busca presentar una propuesta en cuanto al diseño ergonómico en el área de producción de una empresa manufacturera a partir de la aplicación de diversos métodos de evaluación ergonómica que al igual que en nuestra investigación tiene un fin común y es identificar, controlar y/o mitigar cualquier afectación a la que se puede ver expuesto un trabajador en el desarrollo de sus actividades las cuales involucran la implementación de metodologías ergonómicas de sus puestos de trabajo; a diferencia de nuestro proyecto este solo

busca proponer nuevos diseños ergonómicos para el personal de producción basándose principalmente en el confinamiento en el que se encuentran laborando.

(Huepe & Puentes 2007).

En este documento se analizaron los diferentes factores de riesgo a nivel lumbar de los empleados del área operativa que involucraban una carga pesada, donde el enfoque principal del estudio es analizar de las condiciones a las cuales están frecuentemente expuestos y problemas de salud derivados producto de estas labores principalmente la lumbalgia. Por lo anterior el objeto de esta investigación es primordial en el apoyo para analizar las metodologías aplicadas a cierto tipo de personal de una empresa que puedan servir de ejemplo en el área administrativa de una empresa, dando a conocer los efectos que genera esta patología ya que produce un alto porcentaje de incapacidades en las compañías.

(Cortell, 2015)

Este artículo permite evidenciar un ejemplo de un diseño de un instrumento para controlar la postura y movimiento del raquis lumbar el cual consiste según (Cortell, 2015) en un cinturón en forma de banda que presenta una base y un estrechamiento hacia cada uno de los dos extremos y que puede controlarse virtualmente; teniendo en cuenta que nuestra investigación parte de la idea principal de investigar y analizar diferentes metodologías aplicadas en diferentes empresas que puedan ser objeto de estudio para ser aplicadas a futuro, este proyecto notablemente aporta a nuestra investigación diferentes mecanismos que se pueden tener en cuenta incluyendo diseños dorso-lumbar que podrían asemejarse a lo que se está buscando en cuanto a control y mejora postura de los empleados de cierto sector (Carpio, González, Moreu & Hosokaw, 2017).

### 5.1.3. Referencias internacionales

En relación a nuestro proyecto de investigación a partir de la lectura del artículo *“Idoneidad y discrepancia de métodos de evaluación de riesgos en seguridad y salud aplicados en obras de construcción”* se puede identificar que se aplicaron métodos de evaluación de riesgos en el sector de la construcción clasificados en función de la lucha contra el riesgo en donde estudia la ergonomía que como complemento de nuestro de proyecto de investigación aportar ejemplos de resultados de los niveles de riesgos detectados en el sector de las construcción, es decir una de las empresas en las que se presentan mayores afectaciones ergonómicas, sirve de complemento para nuestro proyecto ya que aplica metodología que a futuro puede ser vista como la solución a la postura corporal adecuada no solo en el sector constructivo sino en las diferentes áreas de la industria (Florez & Camacho 2012).

(Ruiz, Alirangues, Quintana, Acosta, & Díez, 2011)

Este documento clasificado dentro de las ciencias de la salud, implementa políticas con resultados exitosos en una compañía que sigue sus propias pautas en el desarrollo de un potente Servicio de Prevención Propio, aporta a nuestro proyecto una guía que permite identificar de manera asertiva como se debe formar a nivel superior en las diferentes especialidades de la SST en este caso específico en la ergonomía como base principal de nuestra investigación, solo se enfoca en iniciativas que persiguen la protección de la seguridad y salud de los empleados más no en un estudio de diseños ergonómicos que permitan la prevención de riesgos laborales.

(Córdova, Pinto, Llambías, & Chávez, 2009)

Este documento basado en los Pesos Máximos Aceptables para actividades que involucran el Levantamiento de carga (PMAL), permite identificar los límites de peso seguros y ensayos de frecuencias de levantamientos fundamentado en las capacidades del uso manual de carga de los

empleados, problema que permite evidencias estudios que analizar uno de los sectores más afectados ergonómicamente, por tanto si es posible aplicar metodologías para corregir las posturas en ese sector contribuye con nuestra investigación y pregunta problema respecto a si una metodología aplicada a la corrección postural puede identificar y controlar las enfermedades o accidentes laborales producidos por las malas prácticas en el ejercicio de esta tarea.

Sin embargo, no se puede profundizar el desarrollo de nuestra investigación en base a este documento puesto que allí solo se enfoca en datos sobre PMAL en la población laboral con software especializado y nuestro objetivo inicialmente fue una metodología que permitiera mejorar y controlar las posturas a través de la práctica en pruebas con los trabajadores.

Córdova, Pinto, Llambías & Chávez (2009)

Este artículo presenta las ventajas y desventajas identificadas desde la literatura de la Ergonomía y Salud Ocupacional, en cual contiene un análisis biomecánico y consideraciones en cuanto a las exigencias fisiológicas que imponen dichas actividades, las cuales aportan antecedentes, mecanismos de capacitación y recomendaciones prácticas que pueden ser de gran ayuda dentro del contexto por medio del cual se está desarrollando nuestra investigación; sin embargo solo puede ser utilizado como pauta para fomentar los esfuerzos en prevención, tomando como referencia el conocimiento científico presente.

(Cerdeña, Soto, Mondelo, Casado, & Rodríguez, 2009)

Este artículo propone un método específico de evaluación del riesgo de trastornos lumbares producto de las actividades en las que hace una manipulación manual hecha por los empleados del sector de la construcción y métodos para optimizar procesos productivos, el cual aporta información significativa ya que el principal objetivo de nuestra investigación es investigar y llegar a aplicar metodologías de cualquier tipo que permitan obtener índices de causalidad de

enfermedades y accidentes laborales como las afectaciones dorso-lumbares de los trabajadores del sector administrativo los cuales son objeto de nuestra investigación; sin embargo, a diferencia de esta investigación la nuestra estará enfocada solamente en metodologías que puedan ser aplicadas en los empleados que permanecen la mayor parte del horario laboral en una oficina, esta metodología de control de posturas basado en el estudio de diferentes metodologías ergonómicas busca enfocar un beneficio netamente dorso-lumbar con métodos menos sofisticados.

## **5.2. Marco teórico**

De acuerdo a que el objeto central de esta investigación fue puesta en la identificación de incidencias en las afectaciones dorso lumbares presentadas en los ayudantes de obra, y en la definición de los mecanismos que permitieran aminorar los índices de lesiones, la incorrecta higiene postural y los riesgos laborales propios de las actividades designadas por la empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019; como proyecto de abordaje hacia la reducción de la generación de enfermedades o accidentes laborales fue necesario plantear algunas medidas que sirvieron de apoyo sobre la importancia de una cultura laboral preventiva.

### **Salud Ocupacional**

Para empezar, se definió el concepto de la salud ocupacional del mismo modo en que es definido por Moreno (2009), en su publicación Salud Laboral: Orígenes, evolución e Importancia en el trabajo, mediante la cual señala como: “Una disciplina que tiene una interrelación en la cual se permite el desarrollo y sostenimiento de un estado de bienestar respecto al aspecto físico, mental y social de un individuo en su campo laboral, y no solamente la ausencia o prevención de enfermedad”. (p.91)

Dicha autora parte de este principio a través de una visión holística orientando la

comprensión de este concepto desde un enfoque general acerca de sus orígenes, evolución, importancia e interrelación con diversas disciplinas tales como la medicina, enfermería, ingeniería, sociología, psicología y ergonomía, entre otras, partiendo del hecho de que “desde la aparición del hombre sobre la tierra, el trabajo ha sido fundamental en la vida. Por ello es de suma importancia que el ambiente laboral sea sano y seguro”. (p. 91)

Es entendible que el ser humano se encuentra en la tierra ha tenido que luchar por sobrevivir a través de la recolección de diferentes recursos de la naturaleza (frutos, plantas, animales) tuvo que ir adaptándose a nuevos comportamiento y por ende a usar sus capacidades para construir instrumentos y artefactos que les permitieran un fácil acceso de los mismos los cuales a medida de su evolución le fueron creando nuevas necesidades y por consiguiente el desarrollo de actividades laborales que en ocasiones podían implicar riesgos, accidentes e incluso la muerte, situaciones que permitieron la aparición de personas dedicadas a la cuidado y tratamiento de algunas heridas es decir, los primeros cuidados médicos.

Papel fundamental en las empresas de la industria puesto que tal y como lo menciona Moreno (2008), en su documento se busca un bienestar en general y no distintivo que permita conseguir cambios positivos en cuanto a la economía y para un trabajador saludable desde el concepto de salud es mucho más eficiente en productividad", lo anterior es parte fundamental de este proyecto de investigación ya que nuestro principal propósito siempre fue aminorar los índices de lesiones, la incorrecta higiene postural y los riesgos laborales propios de las actividades ejecutadas por los ayudantes de obra, actividades que permitieran así mismo mejorar las capacidades productivas y que a su vez protejan la salud de los trabajadores fomentando la responsabilidad de la SST en cada una de las empresas de Colombia.

Para tal fin el eje principal de este estudio fue encontrar mecanismos y/o elementos

adecuados y acertados que permitieran mejorar la higiene postural de los ayudantes de obra que desempeñan las actividades constructivas propias de las actividades de mejoramiento, mantenimiento y rehabilitación de un corredor vial, para lograr dicho bienestar se requiere de diferentes campos profesionales pero esta investigación se enfoca directamente en la ergonomía siendo nombrada por Hilda Moreno en su documento como: *“La especialidad que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad que éste realiza”*.(p.106)

### **Importancia de la investigación**

Para desarrollar el propósito de esta investigación se describieron las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar y factores de riesgo por las cuales se presenta una enfermedad laboral de un ayudante de obra en el desarrollo de las tareas designadas por la empresa Consorcio vías del Bicentenario 2019, para el cumplimiento de este objetivo se investigaron también las razones por las cuales no existe corresponsabilidad por parte de los ayudantes de obra y del empleador en el cumplimiento de forma activa de las instrucciones y medidas preventivas impuestas para el desarrollo de estas actividades, y así mismo el estudio de mecanismos y/o elementos que se pudieran implementar para mejorar la postura de los ayudantes de obra que realizan las actividades constructivas de manera repetitiva y constante, en el análisis de los elementos que generan afecciones en la higiene postural se ha asociado la incidencia de los trastornos dorso lumbares relacionados con la deficiencia del contenido y los malos hábitos de organización en las actividades laborales.

Entre los factores de riesgo podrían aumentar el riesgo de presentar trastornos dorso lumbares están: los físicos, los psicosociales y también los factores de organización relacionados

con el trabajo como posturas prolongadas, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, entre otros; para la identificación de los mismos, la importancia de dar a conocer los principales factores de riesgo ergonómicos y las fuentes de exposición encontradas en el entorno laboral de la construcción, tomando de referencia diferentes artículos, documentos, libros y/o revistas encontradas en la web.(«Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud | ISTAS», s. f.)

### **Prevención de los Riesgos Laborales**

En este caso y teniendo en cuenta el documento expuesto por Ministerio de Trabajo, migraciones y seguridad social (2015), en su publicación Herramientas de prevención de riesgos laborales para las pymes profundiza específicamente en los factores de riesgo laboral que permitan considerar las condiciones de trabajo que aumentan la posibilidad de que se generen daños producto del desarrollo de las actividades constructivas, las circunstancias del trabajo que establecen las exigencias físicas, el estudio de las condiciones de trabajo que permitan mejorar la seguridad y bienestar (específicamente físico) y el rendimiento de los ayudantes de obra durante su jornada laboral, y así mismo determinar aquellas que aumentan la posibilidad de que se genere un daño (Florez & Camacho, 2012).

### **Otros factores que considerar y desarrollo de metodologías.**

Vale la pena resaltar, que aunque esta investigación está orientada hacia al “riesgo físico”, el cual hace referencia a adaptar posturas impuestas, movimientos repetitivos, operación manual de cargas, exposición a vibraciones mecánicas, entre otras, dentro de esta, también se identifican otros factores que conllevan a una alta posibilidad de originar daños considerables, por las cuales es indispensable el estudio de otras las diferentes variables que puede presentar un trabajador en el día a día, como por ejemplo elementos psicosociales procedentes de una incorrecta

organización del trabajo, los entornos ambientales negativos (temperatura, humedad, iluminación, ruido), unas peculiaridades incorrectas en el ambiente de trabajo (espacio de trabajo, orden, limpieza), y los factores cada empleado (dimensiones corporales, sexo, edad, experiencia, formación), convirtiendo estos factores en un nivel de riesgo ergonómico global para los empleados que en este caso desempeñen el rol de ayudantes de obra.(«Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.)

Lo anterior hace referencia, a que durante el desarrollo de esta investigación identificar, conocer las causas de exposición, la normativa aplicable y diferentes ejemplos de estos, sirvieron como base para llevar a cabo metodologías de extracción de información (entrevista semiestructurada e Inspección del puesto de trabajo) en el personal objeto de investigación que en este caso son los ayudantes de obra del Consorcio vías del Bicentenario 2019.

Volviendo a nuestro factor principal de estudio, es importante mencionar que la identificación del riesgo oportunamente, permitirá establecer un margen más amplio y determinante de los factores de riesgo biomecánicos o físicos encontrados en la ejecución de tareas constructivas de obra, como: manejo de cargas de forma manual (más de 3kg), movimientos repetidos, posturas obligadas (dinámicas o estáticas), presión por contacto e impactos periódicos, emplear fuerza y vibraciones mecánicas, («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.).

### **Identificación de factores de riesgo.**

Entrando a fondo en cada uno de los factores de riesgo encontrados, y como base de la investigación y metodología empleada durante este estudio, se presenta una explicación del significado y/o ejemplo de estos riesgos. Por ejemplo, se puede empezar hablando del que para las investigadoras podría ser el factor más determinante en la generación de las principales

afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en los ayudantes de obra de la empresa Consorcio vías del Bicentenario 2019, dicho así, se expone la manipulación manual de cargas que por ejemplo se identifique sea una carga demasiado pesada o grande, de difícil agarre, que sea levante sin ayuda de otra persona bajo posturas inadecuadas o niveles de frecuencia altos, y que sean ejecutadas en contextos ambientales perjudiciales o con suelos inseguros suponen un potencial riesgo dorso lumbar no tolerable, haciéndolo un potencial riesgo; este por ejemplo se identifica normalmente en las actividades de acarreo o arrastre, levantamiento o colocación de materiales de construcción; condiciones que según la característica de carga, exigencias de tareas tales como (regularidad, tiempo, movimientos y posturas obligadas, alturas de operación...) y peculiaridades los entornos laborales, según su nivel de ocurrencia definen los límites máximos y niveles de riesgos tolerables o no para cada una de las actividades ejecutadas («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.).

Dicho lo anterior, se ve la importancia de mencionar los términos respecto a las situaciones correctas de operación manual encontrados en la “Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas- INSHT”(res1409\_2012.pdf, s. f.), la cual adopta métodos para la valoración y prevención de los riesgos referentes a la operación manual de cargas que pueden ser utilizados en la metodología de investigación, tal cual como se transcriben a continuación: *una carga es grande y se define cuando es > 60 cm (anchura de los hombros) o >50 cm de profundo, la altura de depósito es excesiva si supera los 175 cm, no se deben manejar cargas de más de 5 kg en posición sentada, la fuerza aplicada a una carga para colocarla en movimiento el esfuerzo no debe ser >25 Kg, para conservar el movimiento no debe ser >10 kg, la posición de las manos en el empuje no debe ser menor a la altura de los nudillos ni superior a la altura de los hombros. (p.28)* («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud,

S. f.).

En ese orden de ideas se continua con el factor que según este análisis podría representar el segundo riesgo más importante dentro de la investigación, los movimientos repetidos definido como un conjunto de movimientos duraderos y seguidos, caracterizado por períodos de trabajo análogos, de forma en dichos lapso de trabajo (serie de labores que permanentemente se repiten de la igual modo) se asemeja al siguiente, según “Sirverstein et al, 1986” una labor se supone cuando la acción laboral persiste al menos 1 hora mediante la cual se desarrollan ciclos de trabajo de menos de 30 segundos y equivalentes en esfuerzos y movimientos aplicados ”(Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (España) & Comisión de Salud Pública, 2000), trabajos que no solo representan afectaciones dorso lumbares, sino también de los órganos superiores utilizados durante el proceso de la tarea como manos, dedos, muñecas, antebrazos, codos y brazos, que involucra el movimiento de iguales zonas del cuerpo y la utilización del mismo grupo osteomuscular, produciendo en estas zonas corporales, agotamiento muscular, exceso de carga, dolor, hasta una lesión (tendinitis, Teno sinovitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano...) («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.).

El tercer factor de riesgo más importante dentro de la investigación son las Posturas forzadas son aquellas posiciones de trabajo que involucran que una o varias zonas corporales abandonen su posición original y pasen a una posición inadecuada que crea hiperextensiones y hiperrotaciones con una constante obtención de lesiones por sobrecarga (normalmente presentadas sin manipulación de cargas), esta se presenta cuando se tiene una postura mantenida (estática) o repetida (dinámica), esta puede estar localizada en una zona corporal concreta como por ejemplo el cuello, o en una posición específica del cuerpo entero; para esto normalmente recomiendan acciones que permitan minimizar la estática corporal como por ejemplo aumentar la

diversidad de actividades por otras que permitan caminar. Establecer pausas seccionas de min o microsegundos, en lugar de pausas extensas y esparcidas en la jornada laboral («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.).

A estos factores de riesgo encontrados, también podrían sumársele otros posibles determinantes o causales observados durante la investigación como - factores de riesgos ambientales por ejemplo las ráfagas de viento o iluminación deficiente, - factores de riesgo del ámbito laboral como la falta de espacio, suelos resbaladizos o desiguales, desniveles, - factores de riesgo psicosociales como la prolongación de jornadas laborales, un ritmo de trabajo elevado, insuficientes periodos de descanso, - y otros menos observados pero que podrían llegar a ser de gran importancia como el - uso de los dispositivos de protección personal que por ejemplo si son muy voluminosos pueden afectar una adecuada claridad o disminuir sus destrezas, hasta algunos - factores individuales como las dimensiones corporales, el sexo y la edad, la experiencia laboral y la antigüedad, la capacitación recibida para el desarrollo del trabajo, entre otros («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.).

Cabe mencionar que todos esto puede empeorar las circunstancias ergonómicas del lugar de trabajo, por tanto las anteriores acciones demostradas para aminorar las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en los ayudantes de obra, fueron objeto de estudio en esta investigación, finalmente lo que se necesitaba era evaluar los mecanismos, metodologías, tecnologías, y demás recursos obtenidos y/o detectados de las consultas bibliográficas y documentos de investigación recopilados y mencionados durante la elaboración de este marco teórico y determinar su impacto positivo y/o negativo en la ejecución de las actividades constructivas presentadas en el corredor vial («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.).

## **Causa y concepto.**

Por otra parte, en todo el documento se ha hablado de causa pero no de su concepto, este es considerado como el fundamento o el origen de algo, que para efectos de este proyecto de investigación y en referencia a la especialización en el campo de la seguridad y salud en el trabajo será respectiva al origen de daños, el cual se determina mediante la exposición a algunos elementos de riesgo ergonómicos posibilitan la aparición de un trastorno musculoesquelético, es habitual que para un mismo elemento de riesgo hallan diversos orígenes que inducen su exposición. Por otro lado, que un semejante origen induzca la exposición a diversos factores de riesgo, por tanto, de la investigación creada en la caracterización de causas encontradas en las entrevistas semiestructuradas realizadas a los ayudantes de obra del Consorcio Vías del Bicentenario 2019 se pudieron determinar las posibles medidas preventivas, así como también su capacidad de lograr un resultado frente al riesgo ergonómico. En definitiva, el nivel de comprensión acerca del puesto de trabajo se condiciona de la ligereza y efectos en la caracterización, que también, permitió reafirmar que una negligente caracterización de causas puede colocar en riesgo el éxito de la investigación y práctica interactiva de los trabajadores, creando una pesquisa de insuficiente representatividad; por tanto, al realizar la actividad se creó un espacio tranquilo y de confianza con cada trabajador para poder dar alcance a las necesidades de la investigación.

La relación existente entre “el aumento del ritmo de trabajo y el rendimiento” permitió atañer una causalidad a una conclusión, explicada a través de una parábola en forma de U invertida, esto significa que hay un instante en que “por mucho que se intente aumentar el ritmo de trabajo, comienza a descender el rendimiento” («Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, S. f.).

A través de esta identificación de factores se demostró que el análisis, descripción y mecanismos para aminorar las principales afectaciones dorso lumbares presentadas en los ayudantes de obra en la ejecución de las tareas de construcción de una vía, se pueden evaluar a partir de los procedimientos y causas que además permitieron identificar y controlar una postura corporal correcta reduciendo la exposición a las malas prácticas y riesgos que conllevan a diferentes enfermedades o accidentes laborales, generando conciencia y otros beneficios en nuestra empresas pero con miras de compartir y advertir de la experiencia y los resultados obtenidos a las diferentes empresas de construcción y quizá de la industria, como evitar el coste de asistencia médica adicional, costes de indemnizaciones por enfermedades laborales, prestaciones sociales por incapacidades, y de rehabilitación ocupacional de los trabajadores afectados, pérdidas de trabajadores cualificados por incapacidad y tiempo de trabajo para la empresa entre otros no menos importantes como el cumplimiento de los estándares requeridos por los entes reguladores de la seguridad y salud en el trabajo.

Dentro de estas operaciones y causas de las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en los ayudantes de obra de la empresa Consorcio vías del Bicentenario 2019, se identificaron algunas actividades implementadas dentro de nuestra investigación, que permitieron crear ideas para generar cambios significativos en la disminución y eliminación de las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en los ayudantes de obra de la empresa, entre estas por ejemplo se encuentran: automatizar la tarea, mayor control del trabajador sobre el dispositivo, ampliar la diversidad de actividades, rotar los empleados a diferentes trabajos que permitan usar otras partes del cuerpo, incluyendo pausas o descansos, así como realizar capacitaciones mucho más didácticas y continuas, brindar confianza y estar pendientes de su desempeño laboral, entre otras.

## **Diferentes riesgos laborales**

Por otra parte, es importante hacer referencia a los diferentes riesgos laborales hay en el sector de la construcción y en base a investigaciones realizadas como el Estudio sobre riesgos laborales que surgen en el sector de la construcción realizada por Sanz Madrid durante el año 2013, se podría afirmar que los accidentes y enfermedades laborales han hecho que el sector de la construcción encabece la lista de sectores más importantes para construir tareas preventivas específicas, que permitan la formación, y toma de conciencia, y sensibilización anticipándose al estudio de los cambios que se generan en la actualmente y este sector; dicho análisis permitió al Comité Consultivo para la Seguridad y Salud en el Trabajo indicar entre otros aspectos importantes que “los nuevos riesgos convendrían caracterizarlos con el objetivo de permitir conocimiento respecto a su impacto de acuerdo a la seguridad y salud de los empleados.

Dicho conocimiento correspondería establecer el cimiento para ejecutar acciones preventivas, envolviendo las normatividad y legislación necesaria” (p. 11). Finalmente este tipo de documentos demuestran que los factores de riesgos asociados a nuestra investigación (posturas prolongadas, Manipulación Manual de Cargas (MMC), movimientos repetitivos y levantamiento de cargas) podrían ser claramente riesgos laborales emergentes y que para el control o mitigación del impacto lo más importante siempre va ser profundizar en los es utilizar los aspectos de formación, concienciación, sensibilización o evaluación de los ayudantes de obra, lo que hace impajaritable el uso de herramientas como las capacitaciones para empezar desde ahí el cambio, la mejora continua y la mitigación de estos factores de riesgo, (Sanz, 2013).

## **Estado perfecto de bienestar**

Y es que si se trata de buscar la principal causa de estas afectaciones dorso lumbares en los ayudantes de la obra, siempre va a ser necesario analizar diferentes factores, es que no son solo los físicos, en el desarrollo de esta investigación y con el estudio de otras investigaciones y documentos realizados por otros investigadores, se concluyó que es necesario implementar una disciplina en todas las organizaciones que busque el estado perfecto de bienestar, para esto se recurrió a la teoría planteadas por estudiantes de la Fundación Tecnológica Antonio De Arévalo en la Facultad de Ciencias Económicas en su documentos *“Factores de riesgos en el Sector de La Construcción”* Florez, M & Camacho (2012), en donde en otras palabras podrían describir la Salud Ocupacional como el estudio del estado perfecto del bienestar, indicando en palabras textuales la unión de diferentes factores como: Físico que se da por la desaparición del dolor y un buen funcionamiento corporal, A nivel Mental: el Equilibrio psicoemocional, que involucra PIENSO, SIENTO y HAGO; sentido común y Social: Las relaciones interpersonales. En los lugares de trabajo (Florez, M & Camacho, 2012).; trabajo argumentativo que muestra que el estudio en conjunto de estos factores durante un proceso de investigación, podría modificar las condiciones, razones o situaciones que han llevado a la empresa a tratar de brindar solución a las afectaciones dorso lumbares de los ayudantes de obra, llevando a las organizaciones a enfocar estas investigación en la forma más adecuada para llegar a la conciencia de sus trabajadores antes que a las afectaciones presentadas (Florez, M & Camacho, 2012).

Finalmente un proceso de este tipo, requiere del análisis los problemas ergonómicos en el puesto de trabajo derivados de la carga física (levantamientos, transportes, empujes, arrastres) y de las normas esenciales para las conductas básicas que involucran el manejo corporal, que conllevan a un conjunto de actividades y recomendaciones de mejora que propicien una huella

positiva para desarrollar las labores de las empresas y por ende la funcionalidad y practicidad este nuevo elemento en las empresa del sector.

## **Ergonomía**

Ahora, si bien es cierto dentro de la investigación se encontraron riesgos directamente relacionados con la ergonomía, la cual Etimológicamente proviene del griego “nomos”, que significa norma, y “ergo”, que significa trabajo, en su forma tradicional podría definirse como aquella que desarrolla “correcciones a través de estudios científicos”, donde “correcciones” son todas aquellas recomendaciones para la concepción del trabajo en las que se presta atención a los límites de carga sólo para evitar los riesgos para la salud. (Vedde)

Por otra parte podría definirse como la disciplina encargada del estudio de las condiciones del lugar de trabajo enfocado en las características físicas y psicológicas del trabajador; situación analizada durante el desarrollo de una de las metodologías en las inspección de los puestos de trabajo donde se analizaron las actividades y comportamientos físicos y psicológicos ejecutadas por los ayudantes de obra en comparación con las condiciones del lugar del trabajo, las herramientas y tareas asignadas.

La ergonomía también es definida como una ciencia de amplio alcance que abarca las distintas condiciones laborales que pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador, comprendidos factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño del lugar en que se trabaja, el de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos y el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas. (FUNSAT, 2008)

La ergonomía busca la manera de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a aquél.

Durante el desarrollo de esta investigación se analizaron los diferentes riesgos ergonómicos que podrían ser originados en la ejecución de las actividades de los ayudantes de obra relacionados directamente con los movimientos, posturas o acciones en su puesto de trabajo que podrían producir daños a la salud, riesgo que aumenta en función del tiempo de exposición, la intensidad y la reiteración de la presión como por ejemplo las Posturas Prolongadas, Manipulación Manual de Cargas, Movimientos repetitivos y Levantamiento de Cargas, cada uno de ellos de gran importancia siendo el más significativo y evaluado por las condiciones encontradas dentro de esta investigación los **“Movimientos Repetitivos”**, es decir el grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo, aquellos trabajos estáticos y repetitivos de que implica la acción conjunta de los músculos, huesos, articulaciones y nervios de una parte del cuerpo provocando la reducción de la capacidad de trabajo, de la fuerza, fatiga muscular, dolor y posiblemente lesiones.

Algunas de las características que podrían llevar a la determinación de este factor de riesgo son las acciones repetitivas y fuerza con los brazos y manos, agacharse indebidamente (desde la cintura), y repetir la actividad en un ciclo inferior a los 30 segundos y agarrar o apretar objetos entre otros.

Al encontrar que el riesgo ergonómico más representativo en los ayudantes de obra eran los movimientos repetitivos, se realizó un análisis de los riesgos o enfermedades que podrían ser provocadas por este factor de riesgo encontrando lesiones de los tendones, de los nervios, de la espalda y neuro-vasculares. (Soacha, 2016)

En cuanto a las lesiones y enfermedades habituales normalmente los trabajadores tienen que adaptarse a unas condiciones laborales que no han sido diseñadas de manera indicada, por tanto están obligados constantemente a adaptarse a unas condiciones laborales que pueden lesionar

gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo. (FUNAAT, 2008)

Es importante resaltar que un trabajo estático y repetitivo de los músculos requiere de una intervención ergonómica a través de una inspección ocular del puesto de trabajo cuyo principal objetivo sea la reducción del número de movimientos repetitivos y de contracciones estáticas tanto como sea posible. (laborales, 2015)

Estos movimientos repetitivos y/o contracciones estáticas pueden producir lesiones a causa de:

El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios, herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, la aplicación de fuerza en una postura forzada; la aplicación de presión excesiva y repetitiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones, trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza, trabajar echados hacia adelante, levantar o empujar cargas pesadas. (FUNAAT, 2008)

### **Normativa objeto de análisis.**

Para la elaboración de esta investigación se tuvo en cuenta como normativa principalmente “NTC 5655 (2008-12-16): Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo” (Rincón & Asprilla, 2009), la cual es considerada como la norma básica sobre ergonomía de la que se derivarán otras normas y permitirá ampliar las bases aprobadas legalmente para ejecutar el diseño de los sistemas propuestos en esta investigación (ISTAS, 2015).

### **5.3. Marco legal**

En Colombia existen gran variedad de normas, leyes u obligaciones que tienen como objetivo encontrar un punto de equilibrio entre las partes dependiendo del sector que se desempeñen,

evitando conflictos y posibles abusos por parte de empresarios y de trabajadores, a continuación, se señalan las leyes, normas, decretos y resoluciones más esenciales que fueron base para este trabajo de investigación

- **Ley 9ª de 1979: Apertura a la Salud Ocupacional en Colombia (79Ma)**

En esta ley se destacaran para nuestro trabajo los artículos tales como: 80, 83 y 88 que contempla indicadores que permiten prevenir y proteger la salud de los trabajadores así como también la cooperación que debe haber entre organismos del Estado que regularicen dichos principios esenciales en temas de salud en el trabajo para nuestros empleados. Finalmente se debe tener en cuenta que también debe haber compromiso por parte de los trabajadores en cuanto normativa de higiene y seguridad que a su vez proteja su salud.

- **Decreto 1295 de 1994. Organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.** (Trabajo)

Para este decreto se da la definición de enfermedad profesional, campos de aplicación y prestaciones asistenciales, de salud y económicas

- **Decreto 1477 de 2014. Consejo Nacional de Riesgos Laborales.** (Trabajo)

Este decreto presenta los tipos de enfermedades laborales, causalidad de dichos padecimientos dependiendo de los factores de riesgos involucrados teniendo criterios específicos que permiten evaluar estas enfermedades.

- **Decreto 1072 de 2015. Reglamentario del Sector Trabajo en materia de Salud Ocupacional.** (Trabajo)

Para nuestra pesquisa se en este decreto se tomó en cuenta los artículos vinculados al 2.2.4.6 que tratan directrices del SG-SST que han de ser aplicadas a todos los empleadores y que también toma en cuenta riesgos que afectan el SST.

- **Resolución 2400 de 1979. Vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.** (Social)

Las generalidades que toma en cuenta esta resolución frente a la vivienda, higiene y seguridad permiten mantener la salud y bienestar de nuestros empleados en las diferentes actividades que desarrollen. Sin embargo, también se determinan las obligaciones por parte de los dueños de las compañías en generar ambientes propicios que sean seguros en todas sus facetas y diversas normas que debe cumplir el patrón para brindar las características antes mencionadas para los empleados.

- **Resolución 1016 de 1989. Organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional**

Permite regular la elaboración, ejecución y funcionamiento de los programas de salud ocupacional el cual dependerá de actividad económica de la empresa y será determinado de acuerdo con los riesgos potenciales y cantidad de empleados. Asimismo, contemplando a nivel de salud programas de medicina preventiva y del trabajo; higiene y seguridad industrial que son ejes fundamentales en los proyectos de salud ocupacional.

- **Resolución 0312 de 2019. Define los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST (Trabajo)**

En esta normativa en cuanto a nuestra investigación tomamos en cuenta artículos tales como 2, 9, 10, 11, 31 y 32 en los cuales se abordan conceptos como el campo de aplicación, estándares mínimos de los trabajadores que se encuentran en alto riesgo, asesorías, capacitaciones, planeaciones de seguridad y el Diseño e implementación del Sistema de Gestión SG- SST lo cual permite un aseguramiento en las condiciones de calidad en las labores que desempeñen nuestros empleados en la compañía.

## **Normas Técnicas**

- **NTC 3955. Ergonomía, definiciones y conceptos ergonómicos (ICONTEC)**

Esta norma explica los conceptos básicos a nivel de términos de la ergonomía aplicado a cualquier sector de trabajo del país. (ICONTEC)

- **NTC 5693. Ergonomía. Manipulación manual (ICONTEC)**

Esta permite tener en cuenta los límites mínimos en el levantamiento y transporte manual abarcando los aspectos que intervienen en esta actividad. Asimismo, brinda una orientación que permite evaluar las variables inmersas en los riesgos que se produzcan en los trabajadores.

(ICONTEC)

## **6. MARCO METODOLÓGICO**

El paradigma de la investigación es cuantitativo, la cual fue utilizada durante el desarrollo de la investigación, mediante la entrevista semiestructurada la cual contenía un cuestionario de 20 preguntas realizadas a 10 ayudantes de obra, técnica que fue usada para recolección de datos con la intención principal de conseguir información de los ayudantes de obra.

De acuerdo al paradigma cuantitativo la cual permite describir cada uno de los resultados obtenidos a través de la encuesta realizada y el análisis de respuestas y movimientos de cada uno de los ayudantes de obra objeto de estudio, que se fundaron en el fluir natural, espontáneo y profundo al cargo y experiencias del trabajador expresadas hacia las investigadoras, quienes

lograron, a través de esa descripción, captar la información requerida frente al tema tratado.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación que permitió el desarrollo de este proyecto y la determinación de las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar en ayudantes de obra es la investigación de enfoque descriptivo, ya que se analizan e interpretan los datos obtenidos mediante la investigación de las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar en ayudantes de obra, usando la recolección de datos mediante un cuestionario el cual se compone de una serie de preguntas, las cuales están dirigidas a los ayudantes de obra, fundamentadas a las opiniones de cada trabajador, y con los resultados conseguidos se realizó un análisis a cada uno de los complementos necesarios y con ello la identificación de las afectaciones dorso lumbares en los ayudantes de obra.

Con este tipo de investigación se busca identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos ayudantes de obra, en el momento de realizar las actividades asignadas, sin tener un protocolo de prevención y control al tipo de enfermedades lumbares que se pueden generar por tener posturas prolongadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, que desarrollan afecciones en la salud y el bienestar de los empleados.

### **Metodología utilizada**

El método utilizado para el desarrollo de este proyecto es el “Método Analítico”, esto teniendo en que es un método de investigación basado en la observación y examen de un hecho en particular que para efectos de esta investigación estaba fundada en indagar sobre las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar generados en los ayudantes de obra del Consorcio Vías del Bicentenario 2019, mediante el análisis de los resultados derivados de las entrevistas semiestructuradas realizadas a diez (10) ayudantes de obra de la empresa escogidos de manera aleatoria y también bajo el análisis del puesto de trabajo de los mismos. La aplicación de esta

metodología permitió exponer, realizar aproximaciones, vislumbrar mejor el comportamiento y construir nuevas teorías respecto a la razón por la cual los ayudantes de obra presentan este tipo de afectaciones.

En el desarrollo de las metodologías ejecutadas para determinar las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en los ayudantes de obra, se evidenció que en el caso de las "entrevistas semiestructuradas" debido a los horarios de trabajo establecidos por la empresa los trabajadores no contaban con tiempo suficiente para ser entrevistados y otros al sentir que podrían ser evaluados se bloqueaban mentalmente, razones por la cual fue inevitable la exclusión de cierto número de trabajadores en el desarrollo de esta; sin embargo en la metodología de la "inspección del puesto de trabajo" se puede efectuar un diagnóstico específico sin generar presión en los trabajadores lo que permite la inclusión de gran parte del personal de obra influyendo positivamente en el desarrollo de la investigación al permitir recolectar evidencias de manera general y reservada.

Donde las entrevistas semiestructuradas realizadas a los 10 ayudantes de obra, junto con las respuestas a cada pregunta. (Ver **ANEXO 1**)

## **6.1. Fases del estudio**

### **Fase 1: Planeación**

En la empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019 dedicada a la construcción de infraestructura vial se identificó un incremento de ausentismo en sus trabajadores, específicamente en aquellos que se desempeñan como ayudantes de obra, resultados que influyeron y contribuyeron al estudio de esta investigación.

La organización maneja un total de 120 trabajadores de los cuales más del 50% trabajaban como ayudantes de obra, para esta investigación se entrevistaron solamente 10 de los

trabajadores los cuales fueron escogidos aleatoriamente por cuestiones de tiempo, ya que al ser un puesto de trabajo que demanda la realización de actividades varias durante toda la jornada laboral fue difícil disponer de un mayor número de participantes para la realización de dicha actividad; sin embargo como apoyo a esta investigación se optó por recurrir a otro tipo de mecanismos para estudiar el comportamiento de los ayudantes de obra en su jornada laboral encontrando que el seguimiento diario en sus qué haceres cotidianos con un registro fotográfico detallado permitió valorar de manera más amplia su desempeño, generando así mismo una *inspección del puesto de trabajo* y por ende la facilitación de recolección de información para este proyecto.

Es importante mencionar que el desarrollo y resultados la metodología de la Inspección de puesto de trabajo generó cierto tipo de expectativas e interrogantes en las estudiantes investigadoras, razón por la cual se definió un formato de *análisis del puesto de trabajo* que en próximas investigaciones permitirá analizar de manera más detallada la unión de las dos metodologías utilizadas (entrevista semiestructurada e inspección del puesto de trabajo) en el desarrollo de las investigación. (Ver **ANEXO 5**)

## **Fase 2: Ejecución**

El primer método escogido fueron las entrevistas semiestructuradas, que se realizaron de manera individual y confidencial ya que el objetivo era propiciar un espacio en donde se pudiera tener una conversación fluida con los trabajadores y por ende obtener respuestas auténticas que ayudaron en el proceso investigativo, durante esta entrevista se realizaron preguntas personales, laborales y de algunos conceptos basados en nuestro tema de investigación, principalmente en determinar las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar desarrolladas en los ayudantes de obra;

la ejecución de esta actividad ocupó un tiempo aproximado 45 minutos con cada uno de los entrevistados, tiempo que resultó difícil obtener debido al flujo continuo de sus actividades.

El segundo método utilizado en la investigación fue la inspección del puesto de trabajo el cual se llevó a cabo por un periodo de tres (3) meses, en este, se observó detalladamente a cada uno de los trabajadores que fueron entrevistados durante el desarrollo de sus labores diarias para corroborar la veracidad de las respuestas y comentarios realizados en las entrevistas, sin embargo también se vio la necesidad de aprovechar ese espacio para observar de manera detalladas a los demás ayudantes de obra, con el objetivo de identificar hábitos personales, laborales, personalidades o comportamientos que contribuyeran con el desarrollo de la investigación.

### **Fase 3: Presentación**

Por medio de las dos técnicas usadas en la recolección de información se pudieron identificar los factores de riesgo en concordancia la exposición de los ayudantes de obra, y así mismo determinar los principales movimientos ejecutados durante su jornada laboral (por periodos prolongados) que son la causa de la aparición de patologías lumbares que fueron descubiertas gracias a la información recolectada.

Finalmente, a través del análisis de la información recolectada se pudieron plantear algunas recomendaciones que podrían ser utilizadas e implementadas por la organización, que a futura permitan la adopción de nuevas metodologías o mecanismos que influyan en el mejoramiento continuo a nivel productivo, social, de salud, económico y hasta progresivo en cuanto a su posición frente al mercado.

#### **6.2. Recolección de la información**

En la búsqueda de instrumentos que pudieran servir para aumentar el conocimiento y el aporte de información para esta investigación, se contó con fuentes primarias como libros,

revistas e informes científicos, y otros flujos de información encontradas a través de internet, las cuales sirvieron de puente para consolidar el tema principal de esta investigación, permitiendo adquirir información original resultado de diferentes trabajos intelectuales realizados a nivel nacional por parte de otros investigadores.

Para conocer cuáles son las principales afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en los ayudantes de obra de la empresa Consorcio vías del Bicentenario 2019, se realizó una entrevista a diez (10) trabajadores del Consorcio Vías del Bicentenario 2019 elegidos de forma aleatoria; por razones de tiempo, insuficiencia de recursos humanos, presupuestos y materiales, no fue posible encuestar al total de los ayudantes de obra que hacen parte del equipo de trabajo de esta organización, por tanto, se seleccionó otro tipo de técnicas para apoyar el desarrollo de este proceso de investigación, la inspección del puesto de trabajo basado en un estudio observacional, que en conjunto permitieron medir y sondear a los miembros de una muestra que durante su desarrollo pudiera evitar cualquier tipo de afectación (incomodarlos, interrumpir su jornada laboral, etc.); para esto se organizó un procedimiento de investigación definido de la siguiente manera:

Actividad económica: Construcción

**Población objeto de estudio:** conjunto de todos los ayudantes de obra del Consorcio Vías del Bicentenario 2019.

**Muestra:** 10 ayudantes de obra del Consorcio Vías del Bicentenario 2019 para la entrevista semiestructurada y la totalidad de los trabajadores para la inspección del puesto de trabajo.

Individuo: cada uno de los ayudantes de obra del Consorcio Vías del Bicentenario 2019.

Equipo/Instalación/Organización: Consorcio Vías del Bicentenario 2019

Inclusión: Los trabajadores que fueron tomados como referencia para el proyecto son aquellos

que se desenvuelven como auxiliares de obra en el proyecto de construcción.

Exclusión: Los trabajadores que llevan muy poco tiempo en la empresa, el tipo de contrato es con prestación de servicios y por tal motivo no permanecen en obra.

**Materiales:** Grabadora de voz (Celular), lápiz, cámara y libreta.

Preparación de muestras:

Aleatoria

Instrumentos: Se utilizó entrevistas semiestructuradas usando preguntas abiertas para poder exponer, realizar aproximaciones, vislumbrar mejor el comportamiento y construir nuevas teorías respecto a la razón por la cual los ayudantes de obra presentan el tipo de afectaciones identificadas en el proyecto, la entrevista está compuesta por 20 preguntas, con el fin de obtener información sobre las afectaciones biomecánicas a nivel lumbar en ayudantes de obra.

Información/Nuevo conocimiento: Resultado final, análisis de las respuestas obtenidas.

Estas técnicas de obtención de información son basadas y realizadas mediante el diálogo mantenido en un encuentro entre dos personas y la observación continua y detallada (investigadoras y ayudantes de obra), para extraer información, transformarla y sistematizarla, de forma que sirvan como el elemento de mayor utilidad para el desarrollo de esta investigación.

Las estrategias utilizadas para ejecutar las metodologías fueron realizadas centrando la posición de investigadoras en el estudio y conocimiento del tema y los aspectos particulares del mismo, tener el deseo de resolver los interrogantes establecidos, conocer los problemas que requerían de atención, también aquellas que quisieran interactuar y/o estuvieran capacitadas para contribuir con las investigación, y así mismo conocer sus actitudes, problemas y forma de dar alcance, solución o al menos aliviar dichas enfermedades laborales.

Se realizó una tabla de ausentismo presentado en el periodo de junio a diciembre de 2018,

comparada con el ausentismo presentado en enero a abril del 2019, en donde el total acumulado del año 2018 fue de 11.872 y el año 2019 hasta el mes de abril fue de 8.752, lo cual indica que en el año 2019 se presentó mayor ausentismo por parte de ayudantes de obra y comparando con la entrevista realizada a los ayudantes de obra se dice que este ausentismo, es debido a las malas posturas de los ayudantes de obra llevando a enfermedades laborales y con ello presentar mayor ausentismo laboral. (Ver **ANEXO 2**)

Mediante las entrevistas realizadas y al realizar la visita al proyecto, se observó que los ayudantes de obra tienen inadecuadas posturas como movimientos repetidos, operación manual de cargas, posturas prolongadas al desarrollar las actividades, lo cual se muestra en el registro fotográfico. (Ver **ANEXO 3**).

Teniendo en cuenta que la encuesta de morbilidad contenía una serie de preguntas dirigida a cada uno de los ayudantes de obra, de acuerdo a las necesidades de la investigación se logró identificar las condiciones de cada trabajador. (Ver **ANEXO 4**).

## **7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Tabla 1

*Cronograma de Actividades*

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>											
<b>ITEMS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>2018</b>					<b>2019</b>				
		<b>A G O</b>	<b>S E P</b>	<b>O C T</b>	<b>N O V</b>	<b>D I C</b>	<b>E N E</b>	<b>F E B R</b>	<b>M A R</b>	<b>A B R</b>	<b>M A Y</b>
1	Definición del tema										
2	Definición de título del proyecto de investigación										
3	Problema de investigación										
4	Objetivos de investigación										
5	Justificación y Delimitaciones										
6	Marco de Referencia del Proyecto										
7	Marco Metodológico										
8	Análisis de la Información										
9	Análisis Financiero										
10	Resultados										
11	Conclusiones										
12	Recomendaciones										
13	Resumen										
14	Bibliografía										

Cronograma de actividades, realizado por las Estudiantes Investigadoras, según el orden de las actividades ejecutadas durante el desarrollo de la investigación.

## **8. ANÁLISIS FINANCIERO**

Para la ejecución de este proyecto de investigación es necesario detectar los recursos económicos necesarios para su desarrollo, calcular el costo total del proceso de elaboración de este, así como los ingresos que se estiman recibir en cada una de las etapas del proyecto.

El objetivo de este análisis financiero es realizar un estudio que determine la rentabilidad del proyecto a partir del análisis de una inversión inicial, unos beneficios y unos costos de la ejecución de este; es decir, que durante el desarrollo de la investigación se planteó y llevó a cabo la planificación de un estudio de viabilidad del mismo a través de diferentes preguntas que fueron que se fueron generando en el proceso como: ¿Qué actividades se van ejecutando según el plan previsto? ¿Se van gastando lo acordado? ¿Qué se necesita cambiar de la planificación?, entre muchas otras preguntas.

(«¿Cómo hacer un estudio financiero de un proyecto?», s. f.)

Es por ello que la empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019 incorporó el análisis financiero como parte de su principios y desarrollo operativo centrado en mejorar los recursos que haya y caracterizar otras metodologías de trabajo que le permita disminuir el riesgo de la generación de las afectaciones dorso lumbares en los ayudantes de obra de su empresa obteniendo como resultado una producción de calidad que contemple la rentabilidad deseada. A nivel metodológico, se alcanzó el objetivo a partir del uso de indicadores financieros a partir de los cuales se identificaron las medidas correctivas que se deben tener en cuenta para culminar las debilidades a través del aprovechamiento de los puntos fuertes identificados con el propósito de aumentar los beneficios e acrecentar su valor.

A continuación, se muestra la relación del presupuesto utilizado durante el desarrollo de la investigación:

Tabla 2 *Resumen del Presupuesto*

Rubros	Vlr Total
Personal	\$ 12.672.000,00
Equipos y software	\$ 360.000,00
Materiales	\$ 104.400,00
Otros	\$ 2.700.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 15.836.400,00</b>

Análisis Financiero realizado por las Estudiantes Investigadoras, según los resultados obtenidos en la investigación. 2019.

Tabla 3 *Detalle del Presupuesto del Personal*

Nombre	Función en el proyecto	Dedicación (horas/semana) (un semestre)	Semanas	Total Horas Laboradas	Valor hora	Total
Yuli Gómez	Estudiante Investigadora 1	12	16	192	\$ 22.000,00	\$ 4.224.000,00
Mayra Hernández	Estudiante Investigadora 2	12	16	192	\$ 22.000,00	\$ 4.224.000,00
Johana Galvis	Estudiante Investigadora 3	12	16	192	\$ 22.000,00	\$ 4.224.000,00
					<b>Total</b>	<b>\$ 12.672.000</b>

Análisis Financiero realizado por las Estudiantes Investigadoras, según los resultados obtenidos en la investigación. 2019.

Tabla 3 *Detalle de Gatos de Equipos y Software*

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total	Observaciones
Alquiler Computadores	Und	3	\$ 350.000,00	\$ 1.050.000,00	Un equipo por cada participante en el proyecto
Alquiler Impresora	Und	3	\$ 200.000,00	\$ 600.000,00	Un equipo por cada participante en el proyecto
Fotocopiadora	Und	3	\$ 200.000,00	\$ 600.000,00	Un equipo por cada participante en el proyecto
Servicios Técnicos	Und	1	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00	Mantenimiento de uno de los equipos utilizados.
Internet	Mes	3	\$ 50.000,00	\$ 150.000,00	Utilizado del equipo celular y vivienda.
Software	Und	3	\$ 50.000,00	\$ 150.000,00	Todos los programas de software utilizados para desarrollar el proyecto (Word, Excel, Power Point, Internet)
Minutos	Mes	3	\$ 20.000,00	\$ 60.000,00	Contacto telefonico estudiantes investigadoras.
<b>Total</b>				<b>\$ 360.000,00</b>	

Análisis Financiero realizado por las Estudiantes Investigadoras, según los resultados obtenidos en la investigación. 2019.

Tabla 4 *Detalle de Materiales*

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total	Observaciones
Material de Oficina	Consumo	3	\$ 15.000,00	\$ 45.000,00	
Papel Tamaño Carta	Resma	2	\$ 10.000,00	\$ 20.000,00	Impresión entrevistas, documentos.
Sobre Manila Carta	Paquete x 50	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	
A-Z	Und	3	\$ 1.800,00	\$ 5.400,00	
Tinta Impresora	Und	1	\$ 19.000,00	\$ 19.000,00	
			<b>Total</b>	<b>\$ 104.400,00</b>	

Análisis Financiero realizado por las Estudiantes Investigadoras, según los resultados obtenidos en la investigación. 2019.

Tabla 5 *Detalle de Otros*

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	TOTAL	OBSERVACIONES
Transporte	Día	32	\$ 75.000,00	\$ 2.400.000,00	Transporte de Oficina al Corredor vial, Visitas al sitio de estudio, entre otros.
Otros Insumos	Und	3	\$ 50.000,00	\$ 150.000,00	Incentivos (dulces,premisos) ayudantes de obra.
Cafetería	Consumo	3	\$ 50.000,00	\$ 150.000,00	
			<b>Total</b>	<b>\$ 2.700.000,00</b>	

Análisis Financiero realizado por las Estudiantes Investigadoras, según los resultados obtenidos en la investigación. 2019.

El detalle del análisis financiero se encuentra relacionado en el Anexo 5.

Teniendo en cuenta el análisis financiero presentado anteriormente, y basadas en la importancia de realizar un análisis costo/beneficio que permita una toma de decisiones acertada para la empresa, las estudiantes investigadoras en la planificación de este estudio estuvieron evaluando los costos y beneficios obtenidos de forma directa e indirecta, permitiendo analizar la importancia de continuar con el proyecto.

Dicho análisis demostró que al capacitar a los ayudantes de obra adecuada y oportunamente en temas relacionados con las actividades que podrían generar afectaciones biomecánicas a nivel lumbar directamente se podría estar trascendiendo en la reducción de los daños y costos, además

de mejorar de las condiciones del trabajo, la productividad de los trabajadores, la eficacia y la competitividad de la empresa de diferentes maneras, indirectamente estaría constituyendo una disminución de costos por lo bajos porcentajes de accidentalidad, de enfermedades laborales producidas y el no pago de incapacidades, entre otros tantos beneficios que llevarían a la empresa a un ahorro general en sus gastos de nómina.

Finalmente, la información generada durante este estudio financiero y el análisis de costo/beneficio proyectado para este proyecto de investigación demuestra la viabilidad del proyecto en términos económicos, datos que fueron recolectados a través del estudio desarrollado de la observación de los procesos de la organización y el desempeño de los ayudantes de obra durante su jornada laboral, determinando así mismo los riesgos que podría acarrear la implementación de las medidas que se prevé deben ser adoptadas dentro de la organización. (Ver **ANEXO 6**).

## **9. RESULTADOS**

### **9.1. Análisis e interpretación de los resultados**

#### **Entrevistas**

En la realización de las entrevistas se escogieron de manera aleatoria diez (10) ayudantes de obra de la empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019, estos fueron llamados de forma individual y privada para poder obtener respuestas auténticas; se tomó como referencia un número de preguntas sin orden específico, con el objetivo de tener una conversación con el empleado de manera abierta, tranquila y espontánea acordes a la situación laboral encontrada. Para llevarlas a cabo se hicieron grabaciones de voz con su respectivo consentimiento para que los entrevistadores pudieran estar completamente atentos a la respuesta de los entrevistados y

posteriormente poder sistematizar sus respectivas respuestas.

Durante las entrevistas realizadas se hicieron preguntas de tipo personal como edad, estado civil y nivel académico, otras de tipo laboral como actividades que desempeña, roles, accidentes laborales, horarios, experiencias y opiniones, y otras relacionadas con las actividades preventivas que realiza la organización y sus conocimientos técnicos en el área de trabajo; todo esto con el objeto de poder establecer las principales afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en las actividades ejecutadas por los ayudantes de obra de la empresa.

De lo cual se identificó en las entrevistas realizadas que:

Rango de edad esta entre 21 y 43 años

100 % son de sexo masculino

El 40 % estudio hasta la primaria y el 60 % termino sus estudios básicos

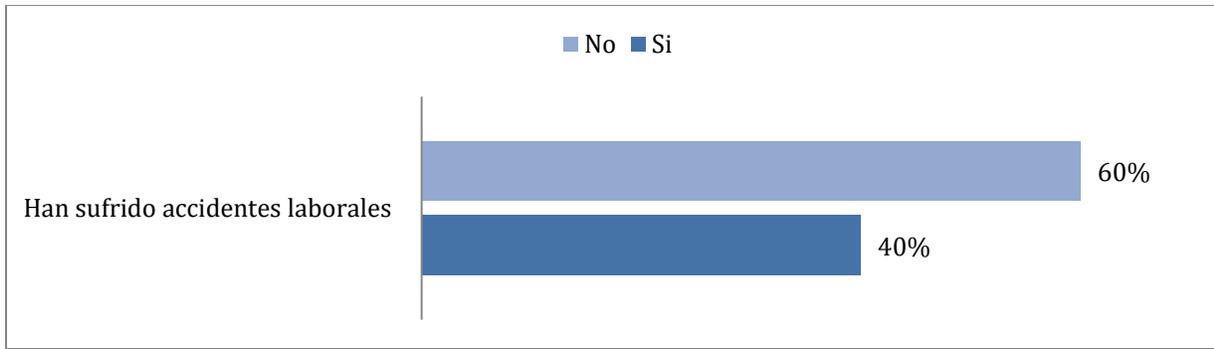
Tienen experiencia en la industria de 2 a 20 años

Trabajan en el sector por gusto y/o porque no consiguen más posibilidades de empleo

Trabajan 8 horas legales más horas extras cuando aplique

Hora de descanso es en el almuerzo

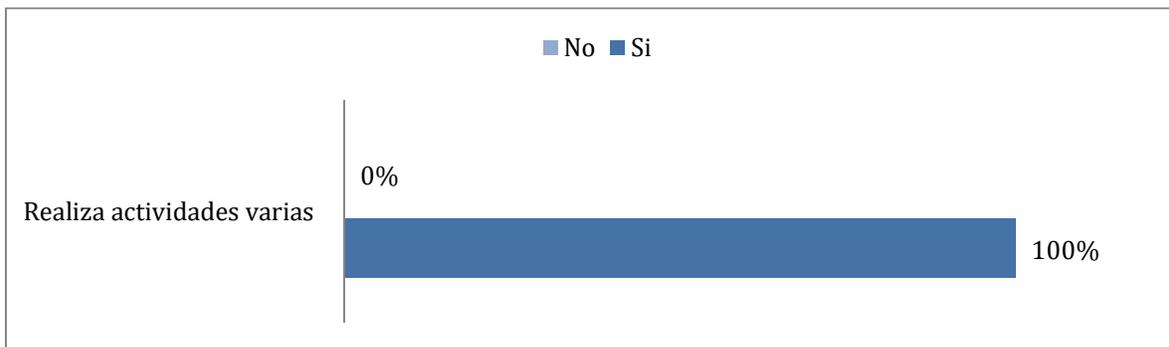
Se identificó que el 40 % de los trabajadores han sufrido algún accidente laboral los cuales no han sido de un nivel crítico y han tenido un tiempo de recuperación relativamente rápido, pero como cualquier accidente deja algunas secuelas que serán evidente con el tiempo y la constante incorrecta higiene postural. (Grafico 1)



*Grafico 1. Accidente Laboral*

Análisis e interpretación de los resultados, realizado por las Estudiantes Investigadoras, según el desarrollo de las metodologías utilizadas en la investigación. 2019

El 100% de los entrevistados tiene que realizar actividades varias como Pañetar, Pasar ladrillo, pasar tablas, cargar cemento, amarrar acero, excavar señalizar, mezclar, entre otros., de las cuales algunos trabajadores tienen actividades específicas, pero de igual forma tienen que realizar cualquiera de las actividades cuando se necesite. En donde a causa de la manipulación y levantamiento manual de cargas, movimientos repetitivos y estrés al final de la jornada laboral se identifica un agotamiento físico y algunas veces psicológico. (Grafica 2)



*Grafico 2. Actividades Ejecutadas*

Análisis e interpretación de los resultados, realizado por las Estudiantes Investigadoras, según el desarrollo de las metodologías utilizadas en la investigación. 2019

La empresa Consorcio Vías del Bicentenario 2019, según las entrevistas realizadas ofrece

los elementos de protección personal correspondientes a las diversas tareas que tiene que realizar dentro del área de trabajo como Cascos, botas, gafas, tapabocas, tapa oídos, entre otros, los cuales además cumplen las normas mínimas reglamentarias; también se encargan de realizar capacitaciones constantes acerca de los posibles accidentes, manejo de maquinaria e higiene postural. (Grafica 3)

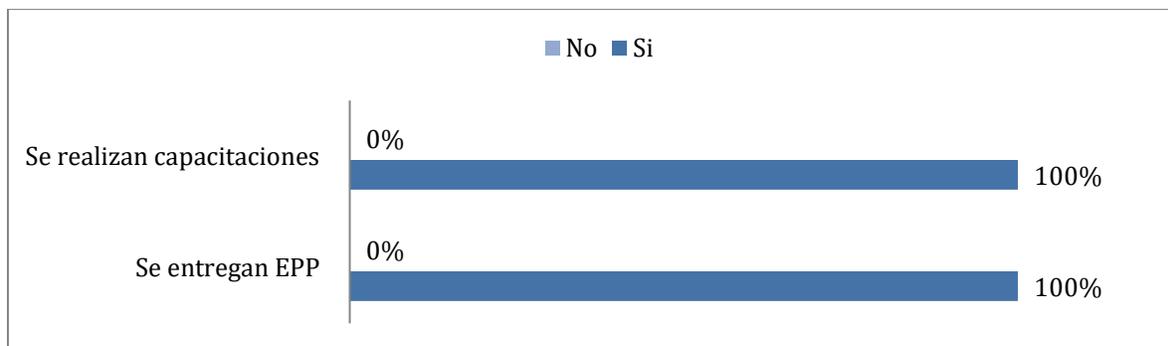
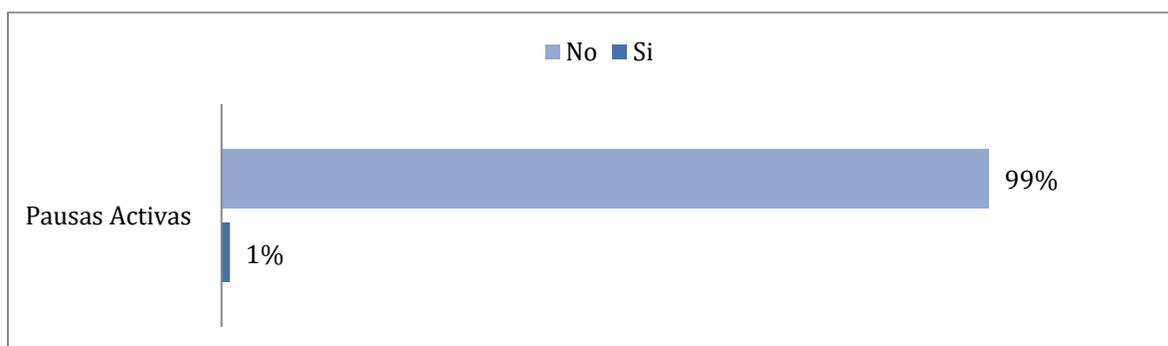


Grafico 3. Capacitaciones y EPP

Análisis e interpretación de los resultados, realizado por las Estudiantes Investigadoras, según el desarrollo de las metodologías utilizadas en la investigación. 2019

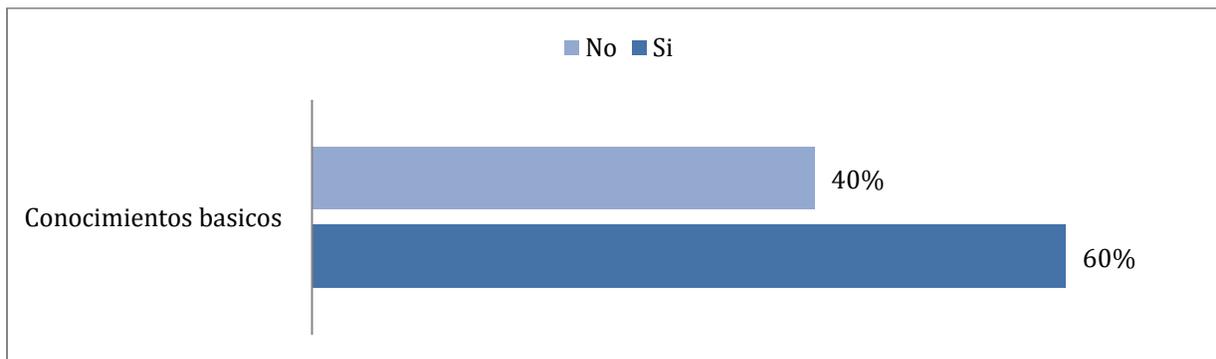
En el análisis se encontró también que solo el 1 % realiza pausas activas y que el 99 % no las llevan cabo a causa de la falta de tiempo en la realización de las actividades, y que solamente las practican cuando la persona encargada del área las dirige personalmente. (Grafica 4)



*Grafico 4. Pausas Activas*

Análisis e interpretación de los resultados, realizado por las Estudiantes Investigadoras, según el desarrollo de las metodologías utilizadas en la investigación. 2019

A pesar de que la organización brinda las capacitaciones correspondientes se evidencio que algunos conceptos no están muy claros por parte de los trabajadores, donde el 60 % sabía, pero no con total seguridad que es dolor lumbar y solamente el 2 % Tenía idea de que es un riesgo biomecánico. (Grafico 5)



*Grafico 5. Capacitación - Nivel de entendimiento*

Análisis e interpretación de los resultados, realizado por las Estudiantes Investigadoras, según el desarrollo de las metodologías utilizadas en la investigación. 2019

Por último, se evidencian diferentes factores como la falta de compromiso y autocuidado por parte de los trabajadores a pesar de que conocen los riesgos que estas actividades pueden causarles, La incorrecta forma de transmitir la información por parte de la empresa y no buscar mejores metodologías de enseñanza y seguimiento constante.

## **9.2. Identificación de los factores de riesgo**

### **Ergonómico Posturas forzadas**

Posiciones que adopta un trabajador cuando realiza las tareas asignadas donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera hipertensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones en distintas partes de su cuerpo. (htt3)

### **Movimientos repetitivos**

Movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento. Además cuando una tarea repetitiva se realiza durante el menos 2 horas durante la jornada es necesario evaluar su nivel de riesgo (criterios de identificación INSHT). (htt3)

### **Manipulación manual de cargas**

Levantamiento de cargas superiores a 3kg, sin desplazamiento, transporte de cargas superiores a 3kg y con un desplazamiento mayor a 1m (caminando), empuje y arrastre de cargas cuando se utiliza el movimiento de todo el cuerpo de pie y/o caminando. (htt3)

### **Aplicación de fuerza**

Cuando hay que empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera, y/o, el uso de pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior y/o en postura sentado; y/o, empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie. (htt3)

### **Seguridad Industrial**

#### **Espacio de trabajo**

Orden, limpieza y mantenimiento de las condiciones del espacio de trabajo, señalización, instalaciones de servicios y protección, contextos ambientales y luminaria.

#### **Maquinaria y equipo de trabajo**

Los equipos de trabajo utilizados durante la jornada laboral y las instalaciones utilizadas en el

trabajo.

### **Manipulación, almacenamiento y transporte**

Manejo de herramientas manuales pesadas y manejo manual de cargas sin ayuda de maquinaria.

### **Higiene Industrial**

El movimiento que emite la maquinaria utilizada en algunas actividades dentro de la obra civil, exponiéndolos a vibraciones parciales o permanentes.

### **Carga física**

La posición que adopta el trabajador al realizar las actividades, conductas, hábitos o percepciones personales de cada trabajador.

### **Carga Psicológica**

La disminución progresiva de la capacidad de resistencia de los trabajadores debido a la ausencia de periodos suficientes de descanso psicológico y físico durante el periodo de trabajo.

## **9.3. CONSECUENCIAS**

### **Esfuerzos**

Un esfuerzo muy intenso, repetitivo, continuo e inadecuado podría provocar dolor de espalda y lesiones musculares dolorosas y quizá irreparables.



**Figura 2.** Levantamiento Manual de Cargas

**Fuente:** Monquirá, Boyacá. 2019. Elaboración propia.

## Vibración

La vibración ocasiona movimientos y desplazamientos relativos en el organismo, la respuesta humana a las vibraciones obedece al tiempo total de la exposición a las mismas.



**Figura 3.** Vibraciones uso de equipos de trabajo  
**Fuente:** Moniquirá, Boyacá. 2019. Elaboración propia.

## Falla en la potencia, de severidad y adiestramiento de los músculos de la espalda

De acuerdo con investigaciones se ratifican que el dolor de espalda surge fácilmente y permanece mucho tiempo en individuos que tienen musculatura deficiente y poco resistente.

## Estrés

Algunos estudios sugieren que el estrés logra trastornar, aumentando la percepción del dolor; sin embargo, no está del todo comprobado ya que se han obtenido datos contradictorios.

## Tabaquismo

Podría decirse que una persona fumadora tiene más irrigación en el disco intervertebral lo que podría acelerar su degeneración, afectaciones en sus condiciones físicas y por ende la aparición de dolores lumbares.

## Sobrepeso

El aumento de la carga mecánica en la columna vertebral por peso excesivo favorece en la

degeneración de los discos vertebrales lo cual conlleva a padecer dolores lumbares.

### **Sedentarismo**

La prolongación de posturas sedentarias e inadecuadas puede incrementar la presión del disco intervertebral, lo cual puede degenerar, lesionar o sobrecargar la musculatura.

### **9.4. Movimientos**

#### **Flexo-extensión repetida de la columna**

Al arquear la columna se origina mayor presión en el interior del disco intervertebral, por tanto, si se alza un peso y se vuelve a la posición inicial, la presión del disco se aumenta a nivel posterior lo que puede provocar una fisura o rotura generando una hernia discal.



**Figura 4.** Posturas prolongadas

**Fuente:** Monquirá, Boyacá. 2019. Elaboración propia.

#### **Torsión o rotación frecuente de la columna**

Debido a la formación de las vértebras, la columna cervical tiene la posibilidad de realizar una rotación más que la dorsal, y a su vez mayor a la lumbar, el exceso logra recargar la articulación facetaria y la musculatura, si se realiza cargando peso.

#### **Patologías lumbares**

Hoy en día el dolor lumbar es considerado como un trastorno bastante común, que está afectando y está presente en la vida laboral y cotidiana de las personas, incidiendo a que estas por desconocimiento o desinterés la adopten como parte de su vida rutinaria y no se preocupen

por las consecuencias que traen.



**Figura 5.** Levantamiento manual de cargas

**Fuente:** Moniquirá, Boyacá. 2019. Elaboración propia.

En el caso de los ayudantes de obra los cuales están expuestos a diferentes factores de riesgo durante sus jornadas laborales, como posturas incómodas prolongadas, manipulación manual de cargas, movimientos de flexión y/o rotación, empujar o halar objetos pesados, manejo de herramientas que ocasionen vibración segmentada o de cuerpo entero, entre otras. Han provocado que los trabajadores desarrollen enfermedades laborales como:

**Lumbalgia:** es el dolor situado en la parte baja inferior de la espalda, la cual se origina por la estructura muscular - esquelética de la columna vertebral.

**La hiperactividad:** se produce a causa de la realización de actividades no comunes causando un estiramiento excesivo, lesiones en los músculos y/o los ligamentos.

**Hernia de disco:** se produce por movimientos repetitivos de levantamiento, flexión o torsión que causan dolor, con frecuencia ejercen presión sobre la raíz nerviosa que conduce a la pierna y al pie, causando ciática, dolor en la parte baja de la espalda o cadera que se expande a la nalga y hacia la pierna.



**Figura 6.** Movimientos Repetitivos

**Fuente:** Monquirá, Boyacá. 2019. Elaboración propia.

**Osteoartritis:** se produce a causa del envejecimiento y desgaste de los discos lo cual conlleva a que las articulaciones facetarias de las vértebras se froten entre sí, causando dolor y rigidez.

**Espondilolistesis degenerativa:** se produce por el envejecimiento y desgaste, lo cual hace que las articulaciones y ligamentos no puedan mantener la columna en su posición causando dolor.

**Lumbar esguince:** es causado por el desgarre de un ligamento que conecta un hueso con otro, causando dolor, moretones e inflamación dependiendo de la severidad.

**Tensión lumbar:** se produce cuando los tendones se estiran demasiado, pueden producirse desgarros microscópicos de diversos grados, que causan inflamación y producen espasmos de espalda dolorosos.

**Tendinitis:** Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.

**Estenosis espinal:** se produce por el envejecimiento lo cual provoca un estrechamiento del canal espinal ejerciendo presión en la medula espinal y las raíces nerviosas espinales, ocasionando dolor, entumecimiento o debilidad en las piernas.

**Escoliosis:** esta curva anormal de la columna vertebral es una afección común, esta condición puede causar dolor de espalda y síntomas en las piernas.

**Bursitis:** inflamación o irritación de una “bursa”, (pequeñas bolsas situadas entre el hueso, los músculos, la piel, etc.) debido a la realización de movimientos repetitivos.



**Figura 7.** Espacios de Trabajo - Posturas prolongadas

**Fuente:** Monquirá, Boyacá. 2019. Elaboración propia.

### 9.5. Estrategias que permiten prevenir y controlar los factores de riesgo

A continuación se mencionan estrategias que se deben tener presente, para prevenir y controlar los factores de riesgo:

- Utilizar herramientas que tengan un diseño ergonómico que permita disminuir la fuerza realizada con las manos o brazos.
- Al ejecutar las actividades cada ayudante de obra debe procurar que estas tengan una duración superior a 30 segundos que le permitan generar posturas prolongadas y adecuadas.
- Evitar esfuerzos prolongados y la manipulación de objetos que requieran fuerza superior a la de una persona.
- Reducir considerablemente la fuerza que se emplea en las actividades asignadas como por ejemplo al agarrar o apretar los objetos.
- Evitar esfuerzos prolongados y/o aplicación de fuerzas excesivas por ejemplo cuando se hacen movimientos repetitivos con las manos o los brazos.

## **10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **10.1. Conclusiones**

- La evidencia demuestra que las principales afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas en los ayudantes de obra de la empresa Consorcio vías del Bicentenario 2019 están relacionadas directamente con las posturas inadecuadas, el exceso de esfuerzo ejercidas durante el desarrollo de su labor y malos hábitos.
- De acuerdo con el análisis de los datos obtenidos, aunque la organización cumple con los estándares legales exigidos en el país, los ayudantes de obra presentan un déficit en cuanto a la claridad y transmisión de esta información.
- El desarrollo de la metodología de entrevista semiestructurada permitió entablar una conversación más tranquila, sencilla y real con los trabajadores brindando la oportunidad de conocer su opinión, experiencias y/o sugerencias frente a labor desempeñada.
- La entrevista semiestructurada además de permitir el descubrimiento de las capacidades comunicativas permitió despertar mayor interés en el trabajador y por ende la expresión de su verdadero punto de visto.
- El método de la entrevista semiestructurada permitió realizar un trabajo de campo comprendiendo la vida social y cultural de los ayudantes de obra durante la ejecución de sus actividades, confianza que puso en evidencia las principales afectaciones biomecánicas a nivel lumbar presentadas.
- El desarrollar la entrevista semiestructurada permitió conocer que los ayudantes de obra no conocen que tipo de afectaciones biomecánicas se pueden presentar, por adoptar posturas capaces de lesionar a nivel lumbar.

- la inspección del puesto de trabajo sirvió como método de análisis para poder determinar de manera más detallada los factores de riesgo en los lugares de trabajo de ayudantes de obra.
- Se determinaron los principales movimientos riesgosos que realizan los ayudantes de obra diariamente durante su jornada laboral.
- La evaluación de los factores de riesgo siempre hay que realizarla teniendo en cuenta la participación de los trabajadores expuestos a dichos riesgos.
- El desarrollo de largas jornadas laborales y rutinarias puede generar agotamiento excesivo, factor que fácilmente podría conducir a un desgaste psicológico apartando el compromiso y la concientización por el autocuidado.
- En el desarrollo de la investigación se determinó que se debe hacer especial hincapié en la exposición de todos los ayudantes de obra, incluyendo a los subcontratistas que ejecutan este tipo de labores constructivas, también a los riesgos y a las barreras lingüísticas que son un detonante causal de las afectaciones dorso lumbares.
- Se demostró a través de las experiencias de incidentes y accidentes expuestos por los ayudantes de obra que es necesario contar con sistemas eficaces de gestión de datos y de presentación de informes por parte del coordinador SST que sirvan de ejemplo para la implementación de metodologías para evitar el riesgo.
- La presente investigación permitió identificar los factores de riesgo ergonómicos y biomecánicos a los que están expuestos los ayudantes de obra, en los puestos de trabajo sujetos a estudio.

## **10.2. Recomendaciones**

- Los coordinadores deberán ser más intuitivos y prácticos frente al desarrollo de actividades más lúdicas (juegos, películas, actuaciones) que permita el dinamismo, entendimiento y puesta en práctica de esta, por parte de los ayudantes de obra.
- Es primordial que la empresa organice un plan preventivo que esté más acorde a las afectaciones evidenciadas, para así mismo crear herramientas para aminorar las inconsistencias encontradas mejorando la calidad laboral y de vida de sus trabajadores.
- Es indispensable que la empresa a través de sus colaboradores busque dinámicas que garanticen el desarrollo de pausas activas en los trabajadores con o sin acompañamiento de la persona encargada del área que las dirige personalmente.
- La organización deberá buscar herramientas que formen una disciplina para el estado perfecto de bienestar de sus trabajadores, y para ello es importante que las actividades estén enfocadas en el conjunto de herramientas físicas, mentales y sentido común y social.
- Se recomienda que los ayudantes de obra eviten levantar cargas superiores a 25 kg, asimismo que adopten buenos hábitos posturales, para que la atención y cuidado en los traslados sea correcta, de esta manera se deben realizar pausas activas y capacitaciones para el uso adecuado de elementos de protección personal.
- Realizar capacitaciones en manejo adecuado de cargas, método seguro para el transporte de cargas, con el fin de evitar lesiones por levantamientos inapropiados.
- Desarrollar estrategias de mejora preventiva y correctiva acerca de las deficiencias halladas en los lugares de trabajo, que permitan minimizar enfermedades laborales por riesgo biomecánico.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo, M. (2017). *Estudio de riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas en los docentes de la facultad de ingeniería de la Universidad Católica de Colombia*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica, Bogotá, Colombia. Recuperado de:  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15615/1/ESTUDIO%20DE%20RIESGO%20ERGON%C3%93MICO%20POR%20MANIPULACI%C3%93N%20MANUAL%20DE%20CARGAS%20EN%20LOS%20DOCENTES%20DE%20LA%20FACULTAD%20DE%20INGENIERIA%20DE%20LA%20UNIVERSIDAD%20CAT%C3%93LICA%20DE%20COLOMBIA.pdf>
- Álvarez, F. J. L. (2009). *Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista*. Lex Nova.
- Briseño, E., Herrera, N., Enders, E & Fernández, R. (2005). Estudio de riesgos ergonómicos y satisfacción laboral en el personal de enfermería. *Revista de Salud Pública*, 9(1), 53-59. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/6781/7863>
- Carpio, A., González, M., Moreu, C & Hosokawa, K. (2017). Idoneidad y discrepancia de métodos de evaluación de riesgos en seguridad y salud aplicados en obras de construcción. *Ingeniería e Industria*, 92(2), 214-219. <https://doi.org/10.6036/8201>
- Carreño, P., Cuellar, A & Ruiz, V (2017). Diseño de un plan de mejora orientado a las mitigaciones de lesiones y/o enfermedades, en los procesos de carga y descarga en la central de Corabastos en Bogotá. Recuperado de:  
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/16215>

Cerda, E., Soto, A., Mondelo, P., Casado, E & Rodríguez, C. (2009). La Ergonomía en el Sector de la Construcción: El Método EC2. *ERGONOMICS IN THE CONSTRUCTION SECTOR: THE EC2 METHOD*. Ciencia & trabajo, 11(34), 188-192. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/44792173\\_La\\_ergonomia\\_en\\_el\\_sector\\_de\\_la\\_construccion\\_el\\_metodo\\_EC2](https://www.researchgate.net/publication/44792173_La_ergonomia_en_el_sector_de_la_construccion_el_metodo_EC2)

Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (España), (2000). *Movimientos repetidos de miembro superior*. Recuperado de:

<https://www.msbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>

Córdova, V., Pinto, R., Llambías, J., & Chávez, B. (2009). Capacidad de Manejo Manual de Carga de Trabajadores Chilenos: Pesos Máximos Aceptables para Tareas de Levantamiento. Ciencia & Trabajo, 11(34), 204-210. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3115751>

Cortell, J (2015). Dispositivo para el control de la postura y movimiento. Recuperado de:

<https://patentados.com/2015/el-control-de-la-postura-y-movimiento>

Florez, M & Camacho, A. (2012). Factores De Riesgos en la Construcción. Recuperado de:

<http://factoresderiesgosenlaconstruccion.blogspot.com/>

Gobernación de Boyacá (2018). Boyacá Bicentenario Contrato Plan. Apéndice A

Huepe, C & Puentes, L. (2007). Riesgos ergonómicos a nivel lumbar por malas posturas de los trabajadores del área operativa de carga pesada en la empresa de transporte de servicios Jhon año 2007. (Tesis de pregrado). Universidad Surcolombiana, Huila, Colombia.

Recuperado de:

<https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud->

[Ocupacional/24.T.G-Cristian-Camilo-Huepe-Alarcon-Lina-Marcela-Puentes-Trigueros-](https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud-Ocupacional/24.T.G-Cristian-Camilo-Huepe-Alarcon-Lina-Marcela-Puentes-Trigueros-)

2008.pdf

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (S.f.). Salud laboral. Recuperado de:

<https://istas.net/>

Jaramillo, A & Gómez, I. (2013). Salud Laboral Investigaciones realizadas en Colombia.

*Pensamiento Psicológico*, 4(10) Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80111670002>

Leirós, I. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 30, 21.

Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3130680.pdf>

Martínez, J. (2010). *Ergonomia fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonomicas*.

Universidad del Rosario. Bogota, Colombia.

Moreno, H. (2009). Salud laboral: Orígenes, evolución e importancia en el trabajo. Recuperado de: <https://esdaiposgrados.wordpress.com/2011/05/13/salud-laboral-origenes-evolucion-e-importancia-en-el-trabajo/>

Orozco, O., Del Castillo, N & Román J. (2018). Seguridad integral en el trabajo un enfoque psicosocial. Recuperado de: <http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2018/09/LibroSeguridadIntegralTrabajo.pdf>

Rincón, O & Asprilla, L. (2009). *Ergonomía y normatividad en Colombia: avances y perspectivas*.

ISTAS (2015). *Herramientas de prevención de riesgos laborales para pymes*. Recuperado de:

<http://www.istas.net/web/cajah/M3.FactoresRiesgosYCausas.pdf>

Ruiz, D, Alirangues, M., Quintana, L., Acosta, M., & Díez, E. (2011). El éxito de fomentar la cultura preventiva. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, (83), 20-23. Recuperado de:

<http://pdfs.wke.es/6/6/0/3/pd0000066603.pdf>

Sanz, F. (2013). Estudio sobre riesgos laborales emergentes en el sector de la construcción.

Revisión bibliográfica. Recuperado de:

<https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/SEGURIDAD/riesgos%20emergentes%20sector%20construccion%202013/DT%2081-1-13%20riesgos%20emergentes%20meta.pdf>

Sinnaps (S.f). ¿Cómo hacer un estudio financiero de un proyecto?. Recuperado de:

<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/estudio-financiero-proyecto>

Universidad Manuela Beltrán (S.f). Sistema ergonómico y factores determinantes de la

ergonomía. Recuperado de:

<http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/388/mod2/pdf/ergonomia.pdf>

Valencia, D. (2015). Propuesta de diseño ergonómico para el área de producción de la empresa

maxifritos LTDA. (Tesis de postgrado). Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas,

Bogota, Colombia. Recuperado de:

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7228/1/PROPUESTA%20DE%20DISEÑO%20ERGONÓMICO%20FINAL.pdf>

## 12. REFERENCIAS NORMATIVAS

- Congreso de Colombia (1979). Ley 9ª de 1979, Ley que da apertura a la Salud Ocupacional en Colombia. Recuperado de: [https://www.arlsura.com/files/ley9\\_1979.pdf](https://www.arlsura.com/files/ley9_1979.pdf)
- Ministerio de trabajo y seguridad social (1994). Decreto 1295 de 1994, organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. Recuperado de: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto\\_1295\\_1994.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html)
- Ministerio de trabajo (2014). Decreto 1477 de 2014, Tabla de enfermedades laborales, basada en el concepto previo favorable del Consejo Nacional de Riesgos Laborales. Recuperado de: [http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1477\\_del\\_5\\_de\\_agosto\\_de\\_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500)
- Ministerio de trabajo (2015). Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo y dicta otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Recuperado de: [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto\\_1072\\_2015.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1072_2015.htm)
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1979). Resolución 2400 de 1979, Disposiciones vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Recuperado de: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1989). Resolución 1016 de 1989, Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. Recuperado de: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion%201016%20de%2089.%20Programas%20de%20Salud%20Ocupacional.pdf>
- Ministerio de Trabajo (2019). Resolución número 0312 de 2019, Define los estándares

mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Recuperado de:

[https://www.arlsura.com/files/Resolucion\\_0312\\_de\\_2019\\_Estandares\\_Minimos.pdf](https://www.arlsura.com/files/Resolucion_0312_de_2019_Estandares_Minimos.pdf)

- ICONTEC (1996). NTC 3955, Ergonomía, definiciones y conceptos ergonómicos, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- ICONTEC (2009). NTC 5693, Ergonomía. Manipulación manual, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Soacha, U. d. (15 de Octubre de 2016). LinkedIn Corporation © 2019. Obtenido de <https://es.slideshare.net/cristianfelipeachurisuarz/riesgos-biomecanicos-y-ergonomicos>
- Vedde, W. L. (s.f.). Encoclopedia OIT. Obtenido de <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>
- FUNEAT, I. J.-P. (15 de Junio de 2008). Tema Fantástico, S.A.. Con la tecnología de Blogger. Obtenido de FUNEAT Fundación Educación Ambiente y Trabajo: <http://ergonomia-calidaddevida.blogspot.com/2008/06/ergonoma-organizacin-internacional-del.html>
- laborales, F. p. (2015). istas. Obtenido de <http://www.istas.net/web/cajah/M1.Ergonom%C3%ADa.Conceptos%20generales.pdf>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. ENTREVISTA REALIZADA A (10) EMPLEADOS**

**ANEXO 2. TABLA DE AUSENTISMO**

### **ANEXO 3. REGISTRO FOTOGRAFICO**

**ANEXO 4. ENCUESTA DE MORBILIDAD**

**ANEXO 5. FOMATO ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO**

## **ANEXO 6. ANÁLISIS FINANCIERO**