



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil de la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS. durante el año 2022

Mery Rosana Guevara Téllez 100218993

Claudia Yasmín Pérez Rodríguez

Profesional en Fisioterapia

Especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional

Magíster en Educación.

Facultad de sociedad, cultura y creatividad

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Profesional en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo- Virtual

Marzo de 2023





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

AGRADECIMIENTOS

Como primera medida agradezco a Dios, quien es la fuerza la ayuda, la salud y la vida, por proveerme todos los recursos y facultades para desarrollar este estudio, en segundo lugar agradezco el apoyo de mis hermanos quienes me han ofrecido un apoyo incondicional que me motivan a salir adelante y culminar con éxito cada una de las metas propuestas en especial a mis hijos por ser mi fuente de motivación, por la paciencia y su amor incondicional por ser la luz que acompañan e iluminan todos y cada uno de los días de mi vida, a mis padres esa bendita fuerza constante que colocaron en mi camino esas personas que hoy son el eje principal de mi vida quienes me inculcaron siempre la importancia de la superación de que todo sueño vale la pena cumplirlo con disciplina, constancia y coraje y que desde el cielo me acompañan y me dan fortaleza para seguir luchando y en tercer lugar pero no menos importante agradezco de ante mano a todo el equipo educativo principalmente a mi tutora Claudia Yasmín Pérez que hizo parte de mi proyecto, ya que gracias a su formación académica, liderazgo y guía, logre llegar a la finalidad de este trabajo de grado con exigencia, calidad y éxito.

“Muchas gracias”.





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2. Normatividad aplicable	18
Tabla 3. Puntuación Grupo A: Elaboración propia con fotografías e información tomada de ergonautas, 2022.....	30
Tabla 4 Presupuesto	33
Tabla 5 Cronograma.....	33
Tabla 6. Resultados de la aplicación del cuestionario nórdico.	42
Tabla 7. Resultados método REBA.....	44



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Columna Vertebral.....	17
Figura 3. Personal Objeto de estudio	25
Figura 4. Caracterización por género	37
Figura 5. Caracterización por edad	37
Figura 6. Caracterización por estado civil.....	38
Figura 7. Caracterización por número de hijos	38
Figura 8. Caracterización por personas con quién vive	39
Figura 9. Caracterización por número personas a cargo	40
Figura 10. Caracterización por frecuencia de practicar deporte.....	40
Figura 11. Caracterización por uso de tiempo libre	41
Figura 12. Fotografías de actividades diarias de los auxiliares de obra	43





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	7
PALABRAS.....	7
ABSTRACT	7
KEYWORD	8
INTRODUCCIÓN.....	8
SITUACIÓN DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS	12
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	13
2. MARCO TEÓRICO	13
MARCO CONCEPTUAL.....	15
2.2 MARCO LEGAL.....	18
2.3 ESTADO DEL ARTE	20
DISEÑO METODOLÓGICO	24
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	24



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

3.1 POBLACIÓN OBJETO	24
PRESUPUESTO	33
CRONOGRAMA	33
DIVULGACIÓN	36
RESULTADOS	36
ASPECTOS ESPECÍFICOS	46
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
ANEXOS	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXO A. GLOSARIO	54





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

RESUMEN

La lumbalgia mecánica, también conocida como dolor de espalda baja está relacionada con la carga física del trabajo y es una de las principales molestias que afecta a los trabajadores en obras civiles. La exposición a intensas tareas físicas en la construcción, el sobreesfuerzo físico, las posturas incorrectas, los movimientos bruscos y la falta de pausas activas puede generar esta enfermedad. Esta investigación tiene el propósito de determinar los factores biomecánicos relacionados con la lumbalgia mecánica en 10 auxiliares de obra civil de la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS, para ello se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal, cuantitativo haciendo uso del cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos donde se encontró que el 22% de los trabajadores manifestaron sentir molestia en la espalda baja, también se implementó el método de evaluación REBA, donde los resultados arrojaron que el 30% de los trabajadores se encuentran en riesgo alto y el 70% en riesgo medio lo que sugiere una intervención urgente para evitar enfermedades laborales de alto impacto.

PALABRAS

Riesgo, musculoesqueléticos, lumbalgia, biomecánico, carga postural.

ABSTRACT

Mechanical low back pain, also known as low back pain, is related to the physical load of work and is one of the main discomforts that affects civil works. Exposure to intense physical tasks in construction, physical overexertion, incorrect postures, sudden movements and the lack of active breaks can cause this disease, therefore, this research has the purpose of determining the biomechanical factors related to mechanical low back pain. in 10 civil works assistants of the company MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS, for which the standardized Nordic questionnaire for the perception of skeletal muscle symptoms and the REBA evaluation method were used, the results showed that 22% of the workers who answered the Nordic questionnaire stated that they felt discomfort in the lower back, in addition, with the implementation of the REBA method it was found that 30% of the workers are at high risk and 70% at medium risk, which suggests an urgent intervention to avoid occupational diseases of high impact.



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

KEYWORD

Risk, musculoskeletal, low back pain, biomechanics, postural load.

INTRODUCCIÓN

Los problemas derivados del riesgo biomecánico son una de las principales causas de incapacidad y ausentismo laboral, esto puede ocurrir debido a la falta de capacitación del personal, largos períodos de exposición a posturas incorrectas y/o estáticas, levantamiento inadecuado de cargas o puestos de trabajo mal diseñados.

El levantamiento de cargas inadecuado y posturas incorrectas causadas durante el desarrollo de las actividades manuales desarrolladas por los ayudantes de obra de construcción, en donde la fuerza, el esfuerzo y los movimientos son la principal causa de las lesiones en el trabajo; es un factor riesgo común para el desarrollo de la lumbalgia mecánica. Los trabajadores de la construcción tienen un mayor riesgo de padecer afecciones musculoesqueléticas, un problema común entre los trabajadores de la construcción, ya que casi el 80 % de las posturas de trabajo son dañinas para el sistema musculoesquelético de estos trabajadores.

El dolor lumbar es la afección musculoesquelética más frecuente y una de las principales causas de discapacidad en todo el mundo. El dolor lumbar causa discapacidad, dolor intenso y baja por enfermedad prolongada y esto afecta a alrededor del 80 % de las personas durante su vida, además, el dolor lumbar genera altos costos directos e indirectos que tienen un gran impacto médico, social y económico para las personas, las familias, la sociedad y el gobierno. La salud de los trabajadores de la construcción es un tema importante que debe ser abordado para el desarrollo del país. Se sabe poco sobre el dolor lumbar y los factores asociados con el dolor lumbar entre los trabajadores de la construcción.

Es por esto, que se propone realizar esta investigación en donde se establece determinar la generación de la lumbalgia mecánica ocupacional en los auxiliares de obra civil, y así identificar, la presencia de enfermedades o accidentes laborales en cada uno de los trabajadores. Para cumplir



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

con cabalidad el objetivo propuesto se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal, cuantitativo aplicado a una muestra de 10 trabajadores de la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS, una empresa dedicada a la construcción de obras civiles, cuya oficina principal está ubicada en Bogotá D.C que actualmente desarrolla una obra en el municipio de Guachetá, por medio del cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos que permite evaluar los síntomas y trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo y del método REBA el cual nos ayudó a evaluar los riesgos posturales del personal al realizar sus actividades laborales.

1. TITULO DEL PROYECTO

Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil de la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS. durante el año 2022.

SITUACIÓN DEL PROBLEMA

Diversos estudios orientados a la lumbalgia mecánica muestran una relación con las labores realizadas por los trabajadores, pues se evidencia una prevalencia del 80% (Cortes, Parra, & Valencia, 2018). En el caso de estudios en donde se aplicó el cuestionario Nórdico, se encontró una prevalencia del 40,6% en trabajadores entrevistados, en donde existía una asociación directa entre el dolor lumbar, el estrés generado por el trabajo y el manejo de cargas (Martínez & Patiño, 2014). Según la Organización Mundial de la Salud, en América Latina y el Caribe las enfermedades laborales relacionadas con dolor lumbar alcanzaron un 3% y 7% respectivamente para el 2017 (Organización Mundial de la Salud, 2017) para Colombia, el dolor lumbar es la principal causa de incapacidades en el país, en 2020 representó el 20% del total de las incapacidades laborales (Portafolio, 2021).

Se ha evidenciado que el personal auxiliar de obra que trabaja en la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA es vulnerable al riesgo biomecánico principalmente, en la



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

aparición de síntomas relacionados con lesiones osteomusculares como la lumbalgia mecánica. Esta molestia es frecuente en los trabajadores de la empresa pues durante el año 2021, cada mes, 1 de cada 10 auxiliares presentaron ausencias en sus labores. Las enfermedades musculoesqueléticas son uno de los problemas de salud más comunes entre la población trabajadora, afectando la calidad de vida de los trabajadores de diversas formas y afectando las finanzas de las organizaciones (Rueda & Hernández, 2022). Entre estas enfermedades, una de las más comunes es el dolor lumbar, que se ha convertido en un factor importante en el control de la salud (David, Otero, Ramos, Quintero, & Rubio, 2020).

Para el 2021 la tasa de enfermedad laboral en el país fue de 349,9 enfermedades por cada 100000 trabajadores lo que representó un costo de 2 billones de pesos a las empresas (Becerra, 2022). En ese mismo año, fue en el sector de construcción en donde se presentó la mayor tasa de incapacidad laboral, en donde se encontró que la principal razón después de posibles síntomas de COVID fue el dolor lumbar, representando el 20% del total de las incapacidades (Inga & Mejia, 2021).

De esta manera, este trabajo tiene el objetivo de determinar la presencia de síntomas relacionados con la lumbalgia mecánica ocupacional en los auxiliares de obra civil, y los factores de riesgo asociados, por tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil de la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS durante el año 2022?

JUSTIFICACIÓN

Las empresas según su actividad económica deben desarrollar actividades que permitan disminuir las tasas y controlar la frecuencia y severidad de accidentalidad en el trabajo y la incidencia de enfermedades laborales, con el fin de crear entornos laborales y ocupacionales saludables, brindando bienestar y calidad de vida de la población que trabaja en la empresa (Ministerio de Trabajo, 2021).



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

En un país como Colombia estas regulaciones son fundamentales para prevenir enfermedades laborales, las actividades y las posturas a las que están sometidos los trabajadores pueden generar una serie de molestias que intervienen con el desarrollo de sus actividades laborales y cotidianas y que en muchos casos se convierten en motivo de ausencia en los trabajos (Consejo Colombiano de Seguridad, 2021).

Es por esto que en esta investigación se propone describir y analizar los factores de riesgos biomecánicos relacionados a la lumbalgia mecánica en los auxiliares de la empresa de Obras Civiles MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS., dado que durante las actividades que realizan están expuestos a sufrir lesiones músculo esqueléticas que tienen una probabilidad alta de generar enfermedades laborales con el tiempo, estas pueden ser dolores lumbares, que pueden desencadenar lumbalgias mecánicas, enfermedades degenerativas del disco, entre otras, con el fin de socializar los resultados al área de recursos humanos y sensibilizar al personal de trabajo tomar decisiones y proponer lineamientos encaminados a implementar acciones y programas de intervención que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y a evitar el desarrollo de enfermedades laborales.

La identificación de los factores de riesgo biomecánico en el desarrollo de lumbalgias mecánicas en auxiliares de obras de construcción puede tener un impacto social significativo. La lumbalgia mecánica es una de las principales causas de discapacidad y ausentismo laboral en el ámbito de la construcción. Al identificar estos factores de riesgo, se pueden implementar medidas preventivas y correctivas para reducir la incidencia de lumbalgias, lo que beneficia tanto a los trabajadores como a las empresas. Esto puede mejorar la calidad de vida de los trabajadores, reducir los costos asociados a la atención médica y los días de trabajo perdidos, y promover un entorno laboral más seguro y saludable (Cortes, Parra, & Valencia, 2018).

Así mismo, el desarrollo de esta investigación implica la implementación de metodologías específicas para evaluar y medir los riesgos relacionados con la postura forzada y su incidencia con la lumbalgia mecánica en el entorno laboral. Esto puede requerir la utilización de herramientas y



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

técnicas como la observación directa, el análisis ergonómico, el uso de dispositivos de medición y el estudio de las posturas y movimientos repetitivos en el trabajo. La adopción de estas metodologías puede mejorar la precisión y fiabilidad de la identificación de los factores de riesgo, permitiendo una intervención más efectiva en la prevención de las lumbalgias mecánicas. Además, también puede requerir la capacitación y formación de profesionales en recursos humanos y salud ocupacional en estas metodologías específicas (Castiblanco, Benavides, & Gomez, 2020).

Finalmente, se espera con este trabajo contribuir al avance teórico en el campo de la salud ocupacional y la ergonomía. Al estudiar y comprender cómo ciertos movimientos, posturas o tareas específicas pueden contribuir al desarrollo de lumbalgias, se generan nuevos conocimientos que pueden ser aplicados en otros contextos laborales y contribuir a la prevención de lesiones similares en diferentes industrias. Estos hallazgos teóricos pueden alimentar investigaciones adicionales, guiar el diseño de políticas y regulaciones relacionadas con la salud y seguridad en el trabajo, y fomentar la mejora continua en las prácticas laborales (Inga & Mejia, 2021).

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los Factores de Riesgo Biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra de la empresa MAC INGENIERIA SAS durante el año 2022 a través de la implementación de un cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas y del método REBA.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar sociodemográficamente al personal auxiliar de obra de la empresa MAC INGENIERIA durante el año 2022.
- Evaluar la carga postural del personal auxiliar de la empresa MAC INGENIERIA analizando las posturas adoptadas, duración, frecuencia y fuerzas ejercidas al desarrollar





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

sus actividades diarias a través de la implementación de un cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas y del método REBA.

- Diseñar un programa de prevención de riesgo biomecánico para disminuir las enfermedades laborales relacionadas a la lumbalgia mecánica.

MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

2. MARCO TEÓRICO

La lumbalgia mecánica es una de las principales afecciones musculoesqueléticas que afecta a los trabajadores de la construcción (Consejo Colombiano de Seguridad, 2021) esta condición se caracteriza por dolor en la región lumbar, que puede ser agudo o crónico, y se atribuye a una combinación de factores, incluidos los factores de riesgo biomecánico (Sandoval & Romero, 2020). Dentro de los principales factores de riesgo biomecánico que contribuyen al desarrollo de la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil se encuentran las posturas de trabajo inadecuadas, como la flexión, la torsión o la inclinación lateral de la columna lumbar. La adopción prolongada de posturas incorrectas aumenta la carga y la presión en los discos intervertebrales y las estructuras de soporte de la columna, puede provocar daño y dolor lumbar (Quevedo & Toro, 2022).

Aunque no existen teorías específicas sobre los factores de riesgo biomecánico relacionados con la lumbalgia mecánica, se pueden considerar algunas perspectivas y enfoques teóricos que ayudan a comprender esta problemática. Aquí hay algunas teorías y enfoques relevantes:

1. Teoría del levantamiento biomecánico: Esta teoría se centra en el levantamiento y manejo de cargas como un factor de riesgo biomecánico importante en la lumbalgia mecánica. Según esta teoría, la carga física excesiva, la técnica de levantamiento inapropiada (por ejemplo, flexión de la columna en lugar de usar los músculos de las piernas), la frecuencia y la duración de la





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

actividad de levantamiento pueden contribuir al desarrollo de lumbalgia. Esta teoría destaca la importancia de las estrategias de levantamiento seguro y el diseño ergonómico de las tareas y equipos de trabajo (Villanueva & Cornejo, 2022).

2. Enfoque ergonómico: La ergonomía es un enfoque teórico y práctico que busca adaptar el trabajo y el entorno a las capacidades y características del trabajador. En el caso de los auxiliares de obra civil, se consideran aspectos ergonómicos como la adaptación de herramientas y equipos, la optimización de las posturas de trabajo, la reducción de movimientos repetitivos y la implementación de pausas y rotaciones adecuadas. Este enfoque busca minimizar los factores de riesgo biomecánico y, por lo tanto, reducir la incidencia de lumbalgia mecánica (David, Otero, Ramos, Quintero, & Rubio, 2020).

3. Modelo de carga lumbar: Este modelo teórico se enfoca en comprender cómo la carga física y biomecánica afecta a la columna lumbar. Examina cómo diferentes factores, como la magnitud de la carga, la frecuencia, la duración y la postura adoptada durante las tareas, influyen en el estrés y la carga biomecánica en la columna. Este enfoque ayuda a identificar los factores de riesgo específicos y a desarrollar estrategias de prevención y mitigación de la lumbalgia mecánica (Castiblanco, Benavides, & Gomez, 2020).

4. Modelo de desequilibrio musculoesquelético: Este modelo teórico considera que el desequilibrio muscular y la falta de estabilidad en la columna lumbar pueden contribuir al desarrollo de lumbalgia mecánica. El enfoque se centra en la relación entre los músculos flexores y extensores de la columna, así como los músculos estabilizadores, como los abdominales y los músculos del suelo pélvico. Un desequilibrio entre estos grupos musculares puede aumentar la carga biomecánica en la columna lumbar y predisponer a los auxiliares de obra civil a lumbalgia (Lui & Kwook, 2018).





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

MARCO CONCEPTUAL

La lumbalgia mecánica es una afección común en la población de auxiliares de obra civil, que se caracteriza por dolor en la zona lumbar de origen musculoesquelético. Diversos estudios han demostrado que existen factores de riesgo biomecánico asociados a esta dolencia en este grupo ocupacional (Avendaño, 2022). Comprender y abordar estos factores de riesgo es esencial para prevenir y minimizar la incidencia de la lumbalgia mecánica en los auxiliares de obra civil. La lumbalgia mecánica se caracteriza por dolor en la zona lumbar, que es la región baja de la espalda. Este tipo de dolor de espalda suele estar relacionado con problemas musculares, articulares o ligamentosos, y se desencadena o empeora con los movimientos o la actividad física. A continuación, se presentan los síntomas comunes de la lumbalgia mecánica (Castiblanco, Benavides, & Gomez, 2020):

- Dolor localizado: El dolor se centra en la región lumbar y puede extenderse hacia los glúteos y la parte posterior de los muslos. Por lo general, no se irradia hacia las extremidades inferiores.
- Dolor agudo o punzante: El dolor puede ser agudo y punzante, especialmente al realizar movimientos bruscos, levantar objetos pesados o al permanecer en la misma posición durante mucho tiempo.
- Rigidez muscular: Los músculos de la zona lumbar pueden volverse tensos y rígidos, lo que puede dificultar los movimientos normales de la espalda.
- Limitación de movimiento: La lumbalgia mecánica puede provocar dificultad para realizar ciertos movimientos, como inclinarse, girar o levantar objetos del suelo.



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Sensación de debilidad: Algunas personas pueden experimentar una sensación de debilidad en la zona afectada, lo que puede dificultar la realización de actividades cotidianas.
- Dolor al estar sentado o de pie: El dolor puede intensificarse al permanecer en una posición durante mucho tiempo, como estar sentado o de pie, y aliviarse con el reposo o cambios de posición.

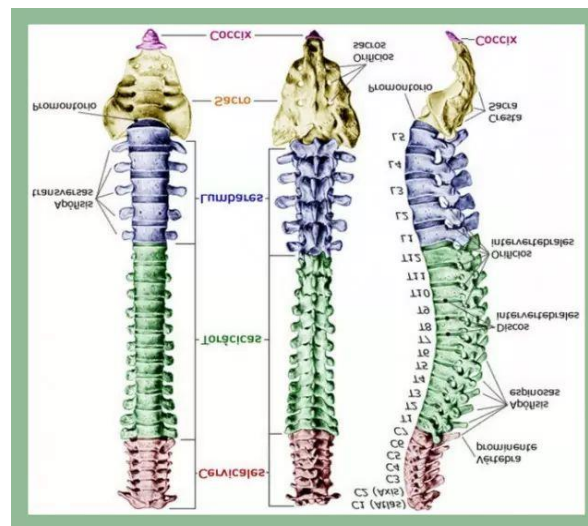
Dentro de los movimientos y posturas inadecuadas que pueden generar esta afección se encuentra el levantamiento y transporte manual de cargas pesadas, la flexión, torsión y movimientos repetitivos de la columna lumbar, permanecer en posturas estáticas o incómodas durante largos períodos, así mismo la carga física excesiva que incluye la manipulación de materiales pesados sin las técnicas adecuadas, la sobrecarga de las estructuras musculares y articulares de la columna lumbar, también se puede generar por vibraciones y golpes, relacionados con la exposición a vibraciones generadas por herramientas y maquinaria y los impactos directos en la región lumbar debido a golpes o caídas (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2018).

Para evitar el desarrollo de esta afección es importante reforzar el diseño y ergonomía del entorno de trabajo pues la falta de adaptación de las herramientas y equipos de trabajo a las características antropométricas de los auxiliares de obra civil, las superficies de trabajo inadecuadas, malas condiciones de iluminación y ventilación y la carga de trabajo excesiva, ritmos de trabajo acelerados y falta de pausas adecuadas son factores importantes en el desarrollo de la lumbalgia mecánica (Acosta, Bustillos, Cárdenas, Montes, & Hernández, 2019). La columna vertebral, es la sección del cuerpo humano más afectada por esta dolencia, al ser una estructura ósea que se encuentra en la parte posterior del cuerpo humano y servir como eje central y soporte para el cuerpo, brinda estabilidad y protección a la médula espinal, siendo la principal vía de comunicación entre el cerebro y el resto del cuerpo (Olaya-Mira & Cir, 2020).

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

La columna vertebral está compuesta por una serie de huesos individuales llamados vértebras, que están conectados entre sí por medio de articulaciones llamadas articulaciones facetarias. En los seres humanos, la columna vertebral consta de 33 vértebras en total, aunque algunas de ellas se fusionan durante el desarrollo, lo que resulta en un total de 24 vértebras móviles. En la figura 1 se presenta la estructura de la columna vertebral (Villanueva & Cornejo, 2022).

Figura 1. Columna Vertebral



Fuente: Tomado de Instrumentación Quirúrgica Técnicas por especialidades: Traumatología y Ortopedia, 2015.

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EMPRESA

MAC INGENIERÍA DE COLOMBIA S.A.S. es una empresa dedicada a la construcción de obras civiles, la oficina principal está ubicada en Bogotá D.C y cuenta con una obra actualmente en el municipio de Guachetá Cundinamarca en el proyecto construcción de la batería de hornos y tanque sedimentador 3^a. La empresa fue constituida el 17 de enero de 2005, y ofrece servicios para el Diseño y Construcción de:

- Silos de concreto reforzado.
- Chimeneas troncocónicas y cilíndricas.
- Plantas industriales, Plantas cementeras.

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Construcción de hornos.
- Obras de infraestructura
- Diseño y construcción de acueductos y alcantarillados.

2.2 MARCO LEGAL

Resaltando la importancia de la legislación dentro de los procesos, a continuación, se identifican el marco de la legislación colombiana las Leyes, Guisas, Decretos y Resoluciones, relacionadas con los programas epidemiológicos con énfasis en riesgo biomecánico como lo es las lumbalgias mecánicas en el área de la construcción como se presenta en la tabla 2.

Tabla 1. Normatividad aplicable

Norma	Fecha	Descripción
Ley 100 de 1993	23 de diciembre de 1993	Artículo 8. Conformación del sistema de seguridad social integral. El Sistema de Seguridad Social Integral es el conjunto integral de entidades públicas y privadas, así como sus normas y procedimientos y está conformado principalmente por los regímenes generales designados para pensiones, salud, riesgos profesionales y los servicios sociales complementarios que se definen en la presente ley (Ley 100 de 1993).
Ley 378 de 1997	09 de septiembre de 1997	Establece y se compromete el asesoramiento en materia de salud, seguridad, e higiene en el trabajo, así como en temas de ergonomía, además menciona la importancia de los equipos de protección individual y colectiva de protección personal EPP'S.

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Resolución 156 de 2005	27 de enero de 2005	Mediante esta resolución se adoptan o implementan los formatos y datos requeridos en el informe de accidente de trabajo o de enfermedad profesional.
Resolución 1401 de 2007	14 de mayo de 2007	Por medio de la cual se establecen las obligaciones o requisitos mínimos en caso de accidente o incidente laboral al igual que se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo y que los han generado y que son aplicados en Colombia.
Ley 1562	11 de Julio de 2012	Su principal objetivo es mejorar las condiciones de trabajo y de salud al igual que se modifica el sistema de riesgos laborales en Colombia y se dictan otras disposiciones legales en materia de Salud Ocupacional.
Decreto 1072 de 2015	26 de mayo de 2015	Dicho decreto Permite aplicar e implementar el decreto único reglamentario en cuanto a la evaluación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo con prevalencia en los peligros de origen psicosociales, físicos, químicos, ergonómicos o biomecánicos, de seguridad, biológicos, público, entre otros. (Decreto 1072 de 2015, 2015).
GTC 256:2015	20 de mayo de 2015	La presente guía para ambientes de trabajo brinda información y directrices para utilizar apropiadamente diferentes normas de ergonomía y carga de trabajo muscular acerca de factores relacionados con cargas de trabajo músculo esqueléticas (CTME), y ayuda a reducir, prevenir u optimizar de una manera eficaz y eficiente las CTME en el lugar de trabajo, así como en las diferentes actividades laborales. (GTC 256: 2015).

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

NTC 5655:2018	12 de diciembre de 2018	Su principal objeto es dar a conocer y establecer los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo definiendo los términos fundamentales que resultan pertinentes de un diseño ergonómico. En ella se describe una aproximación integrada al diseño de estos sistemas, en el que se contempla las opiniones y cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad, atendiendo y dando con igual importancia, los requisitos humanos, sociales y técnicos, durante el proceso de diseño de este. (NTC 5655:2018).
Resolución 0312 de 2019	13 de febrero de 2019	Establece los estándares mínimos del Sistema de Gestión de SST y deroga la Resolución 1111 de 2017 Estándares mínimos para empresas, empleadores y contratantes, al igual que la prevalencia e incidencia de la enfermedad laboral al igual que el ausentismo por causa médica. La metodología para identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, las diferentes medidas de prevención, promoción y control frente a peligros/riesgos, identificados por parte de los trabajadores en las diferentes empresas.

2.3 ESTADO DEL ARTE

En el campo de la ergonomía y la salud ocupacional, se han realizado numerosos estudios sobre los factores de riesgo biomecánico relacionados con la lumbalgia mecánica en diferentes ocupaciones, incluidas las relacionadas con la obra civil. Estos estudios han investigado aspectos como la carga física, las posturas de trabajo, los movimientos repetitivos, el manejo de cargas pesadas, la vibración, el diseño ergonómico del entorno de trabajo, entre otros factores, y su asociación con la lumbalgia mecánica.



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Un ejemplo de ello fue el trabajo realizado por Guevara (2023) en donde se presenta una correlación entre la ejecución de ciertas tareas y el dolor lumbar en función de varios factores, como el tipo de actividad, la postura adoptada, la duración de la actividad y la condición física individual. Los resultados arrojados en la investigación permitieron afirmar que los participantes habían experimentado o tenido problemas musculoesqueléticos en algún momento de sus vidas, el 51% a nivel del cuello, el 69% en el dorsolumbar y el 27% en la muñeca/brazo. La prueba estadística arrojó una correlación fuerte entre el trabajo realizado y la presencia de malestar muscular en la parte lumbar, por lo que el autor concluyó que un factor de riesgo asociado a la lumbalgia se da con las posiciones y actividades realizadas en el trabajo.

Quevedo et.al (2022) evidenciaron que, aunque existe un gran esfuerzo por parte del sector productivo en el cumplimiento de los estándares exigidos por la ley en materia de salud y seguridad en el trabajo, existe una gran oportunidad en el país por reforzar prácticas de prevención de enfermedades especialmente en el sector de la construcción, en el informe afirman que durante el año 2020, este sector tuvo una tasa de enfermedad laboral de 46,6 enfermedades calificadas por cada 100000 trabajadores que en comparación a la tasa nacional fue de 503.6 bajo la misma referencia. Esta afirmación es soportada por Charry & Cortes (2020) puesto que en la revisión bibliográfica que realizaron encontraron que las diversas tareas realizadas por los trabajadores y especialmente los asociados al sector de construcción influyen en el desarrollo de esta afección, que se podría prevenir con ejercicios intermedios en las jornadas laborales y con la promoción de actividad física en horas fuera del horario laboral. En la revisión realizada de referencias hispanas publicadas entre 2010-2020, los autores mencionan que las enfermedades del sistema musculoesquelético son una de las principales razones ausentismo en las empresas y generando un impacto significativo a nivel económico, social y humano. Los factores de riesgo en el área de trabajo de la construcción están relacionados con los aspectos físicos, mentales y sociales del área de trabajo y contribuyendo al surgimiento de desórdenes musculoesqueléticos, resultado de esta industria, que en nuestro país necesita mayor atención.



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Avendaño et.al (2022) señala que para prevenir esta afección es importante realizar descansos en las labores, realizar estiramientos de brazos, hombros, cuello y espalda para evitar que la tensión se acumule y que aparezca el dolor, entrenar frecuentemente mejora la flexibilidad y resistencia de los músculos de la espalda, mantener una buena postura al sentarse y al pararse es importante para evitar problemas lumbares y mantener una actividad física regular y una buena condición física, así mismo Romo (2020) menciona que es recomendable usar calzado adecuado para el trabajo, levantar objetos pesados con las piernas en lugar de la espalda y usar herramientas ergonómicas. En su investigación, determinó la prevalencia de los síntomas y la percepción de factores de riesgo en trabajadores de una entidad del municipio de Magdalena relacionado con trastornos musculoesqueléticos, aquí encontró que el 75% de los trabajadores que participaron en el estudio presentaron molestias en el cuello, el 50% en el hombro, el 50% en la región lumbar baja, el 31,3% en el codo y el 43,8% en la muñeca, que los trabajadores asocian estas molestias al estrés laboral, la mala postura y las actividades recurrentes que desarrollan en la entidad.

Lozano (2021), en la monografía realizada describe los riesgos ergonómicos que influyen en la aparición de lumbalgia ocupacional en personal de construcción, aquí concluye que esta afección es generada por diferentes causas y que se relaciona con el desempeño del trabajador tanto psicológicamente, como social y físicamente, afectando el estilo de vida, por lo que resalta la importancia de implementar programas de prevención de trastornos capacitando al obreros sobre la higiene postural, la realización de pausas activas y el uso de los implementos de trabajo de manera correcta.

Como lo afirma Castillo y Bravo (2020) en la investigación realizada sobre el comportamiento de la enfermedad laboral en Colombia 2015-2017, el 51,9% de las enfermedades relacionadas con el trabajo fueron de tipo osteomuscular y del tejido conectivo, por lo que es importante prevenir la aparición de esta afección, además, la Asociación Colombia para el estudio del dolor (2020) reveló en un estudio realizado que el 31% de la población colombiana padece de algún dolor crónico y que de ese porcentaje el 68% está asociado a problemas osteomusculares que

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

abarcen el dolor lumbar. Esto según el Diario La República (2021) está relacionado con el aumento de las incapacidades laborales que para 2020 el 20% estuvo relacionado con el dolor lumbar.

En el Plan de acción para riesgo Biomecánico para enfermedades laborales de columna causadas por riesgo biomecánico según Chavarriaga et.al (2020) las enfermedades osteomusculares afectan el estado de bienestar de los trabajadores y es importante buscar la manera de disminuir los casos de problemas de columna que pueden convertirse en graves o crónicos en la población trabajadora, de esta manera, las autoras sugieren la implementación de controles que prevengan el riesgo biomecánico anualmente. En esta investigación se logró identificar la presencia de riesgo biomecánico y la implementación del programa de seguridad en el trabajo de la Constructora Santa Lucía y salud que ayudará a identificar, métodos, incluyendo causas, medidas de control. Aquí mencionan que para tener éxito en el diseño de un plan de riesgo biomecánico se debe tener liderazgo gerencial, sensibilizar a los colaboradores, tener compromiso entre ambas partes, focalizar las actividades, hacer un seguimiento permanente de la ejecución de actividades y determinar el impacto del plan de acción.

Antwi & Fordjour (2019) mencionan que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo representan problemas de salud importantes para los trabajadores de la construcción, pero los factores de riesgo biomecánicos asociados con las tareas de levantamiento repetitivas, que tienen efectos perjudiciales en la pérdida del equilibrio y pueden contribuir a lesiones por caídas no fatales, permanecer sin explorar. Por ello, los autores evaluaron los efectos del levantamiento de pesas y las posturas sobre la biomecánica de la columna durante una tarea de levantamiento repetitiva simulada realizada en un entorno experimental de laboratorio estrictamente controlado, los hallazgos de la investigación indicaron que los trabajadores involucrados con frecuencia en factores de riesgo como el levantamiento de pesas, la duración del levantamiento y las posturas de levantamiento durante tareas de levantamiento repetitivas pueden aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, también que levantar diferentes pesos causa una carga desproporcionada sobre los músculos, lo que acorta el tiempo para alcanzar la resistencia de trabajo y aumenta el riesgo de desarrollar trastornos de la espalda baja entre los trabajadores de las barras de refuerzo; y (3) el desarrollo de un sistema de presión de plantilla



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

portátil podría ayudar a los investigadores y gerentes de construcción a comprender el papel contribuyente de las posturas de trabajo incómodas de los trabajadores como fuente informativa de datos para la prevención de WMSD en la construcción.

Según un estudio realizado por Cortes et.al (2018), los principales factores de riesgo invocados para la lumbalgia están relacionados con sobreesfuerzo físico, malas posturas, falta de actividad física y debilidad muscular, estilo de vida y hábitos, factores ocupacionales y factores psicosociales. En la investigación, aplicada en la empresa Marger construcciones SAS a 70 de los 28 obreros contratados para 2018, se determinó la prevalencia de dolor lumbar en el 44,3% de la muestra de estudio, de ellos, el 5,7% tuvieron que ser trasladados de funciones debido a las molestias causadas y el 15,7% tuvieron alguna incapacidad en el último año por esa dolencia.

Esto soporta la necesidad de generar planes de acción orientados a la prevención de estas afecciones dadas las altas probabilidades de padecerlas en un sector productivo donde las actividades realizadas contribuyen al padecimiento de esta afección.

DISEÑO METODOLÓGICO

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo se realiza bajo un enfoque cuantitativo-descriptivo dado que se enfatiza en los datos y características de la población estudiada, mediante la evaluación de Posiciones adoptadas durante el desarrollo de sus actividades (PUCP, 2022), los instrumentos aplicados permitieron obtener datos cuantitativos que fueron procesados y analizados que permitieron dar respuesta a la pregunta de investigación (Martínez, 2014) fundamentado en los factores de riesgo biomecánico y desorden musculoesquelético causante de lumbalgia mecánica en los auxiliares de obra civil de la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS, durante el año 2022.

3.1 POBLACIÓN OBJETO

Este proyecto se ejecuta para Empresas MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS, específicamente en la obra Planta San Carlos del municipio de Guachetá, con una población de 30

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

trabajadores entre personal operativo y administrativo. El personal se encuentra dividido por cuadrillas (frentes de Trabajo) compuestas por oficiales, ayudantes y maestros de obra, en el área operativa, el resto del personal lo conforman el personal administrativo, según se observa en figura 4. De esta población se tomó una muestra censal dado que la investigación se aplicará a todas las unidades de investigación (Arias & Miranda, 2017), de 10 colaboradores que se desempeñan como auxiliares de obra civil que se encargan de la reparación y construcción de hornos de coquización y tanques sedimentadores, ellos llevan más de un año trabajando en la empresa, viven en el municipio de Lenguaque, todos se encuentran entre un rango de edad de 18-45 años, el 70% son hombres, la mayoría vive en unión libre, todos terminaron sus estudios de primaria, pero solamente el 60% es bachiller,

Figura 2. Personal Objeto de estudio



Fuente: Elaboración propia

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Para el estudio se utilizaron 3 instrumentos como se lista a continuación:

1. Encuesta sociodemográfica: Es un instrumento utilizado para recopilar información sobre características sociodemográficas de un grupo de personas. Estas características incluyen variables como la edad, el género, el nivel educativo, el estado civil, la ocupación, los ingresos económicos, entre otros. La encuesta sociodemográfica proporciona datos relevantes sobre la composición y la diversidad de la población en estudio, lo que permite comprender mejor su perfil y analizar posibles asociaciones con otros fenómenos o variables de interés, en este trabajo se aplicó es un cuestionario de 20 preguntas realizado en Google forms, cuyo enlace se encuentra en el siguiente enlace <https://forms.gle/HZSZxMyBEMhvjH3b9> (Ver Anexo 1).

2. Cuestionario Nórdico: Es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar los síntomas musculoesqueléticos en el entorno laboral. El cuestionario está diseñado para identificar la prevalencia y la gravedad de los síntomas en diferentes partes del cuerpo y su relación con las actividades laborales, la aplicación se realizó en físico para los 10 auxiliares de obra (Ver Anexo 2). Este cuestionario fue desarrollado por el Nordic Council of Ministers para investigaciones epidemiológicas en el ámbito laboral y consta de dos partes principales:

- Sección de identificación y antecedentes: Esta sección recopila información demográfica básica del participante, como edad, sexo, ocupación y antigüedad laboral. También se pueden incluir preguntas sobre factores de riesgo ocupacionales y hábitos relacionados con el trabajo.

- Sección de síntomas musculoesqueléticos: Esta sección está diseñada para evaluar la presencia y la gravedad de los síntomas musculoesqueléticos en diferentes partes del cuerpo durante un período de tiempo específico (generalmente las últimas 12 meses). Las partes del cuerpo que se evalúan incluyen:
 - Cuello
 - Hombros





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Espalda superior (región dorsal)
- Codos
- Muñecas / manos
- Espalda baja (región lumbar)
- Caderas / muslos
- Rodillas
- Tobillos / pies

El cuestionario nórdico proporciona una visión general de la prevalencia y la intensidad de los síntomas musculoesqueléticos en una población específica. Puede ser utilizado en estudios epidemiológicos y en evaluaciones de riesgos laborales para identificar áreas problemáticas y orientar intervenciones preventivas. Es importante tener en cuenta que el cuestionario nórdico es una herramienta de autoinforme, lo que significa que depende de la precisión y la honestidad de las respuestas proporcionadas por los participantes. Además, este cuestionario no es un diagnóstico médico y no reemplaza una evaluación médica profesional para el diagnóstico de condiciones específicas (Instituto de Salud Pública, 2018).

3. Cuestionario Método REBA: Es una herramienta ergonómica utilizada para evaluar y analizar los riesgos biomecánicos asociados con las tareas y posturas de trabajo. El método REBA se centra en la evaluación de posturas estáticas y dinámicas, así como en la identificación de factores de riesgo relacionados con la tarea, la postura y la carga física. Su objetivo es proporcionar una evaluación rápida y sencilla de la ergonomía laboral, permitiendo identificar y priorizar las acciones necesarias para reducir los riesgos de lesiones y trastornos musculoesqueléticos (Ver Anexo 3).

El cuestionario del Método REBA consta de los siguientes pasos:





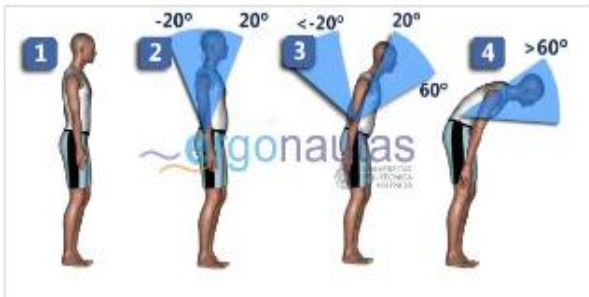
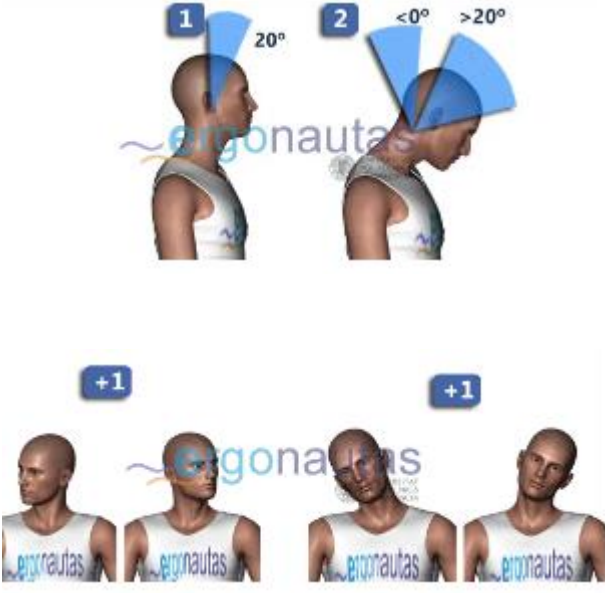
“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Observación de la tarea: Se observa y se registra la tarea que se va a evaluar. Se deben tener en cuenta los diferentes aspectos, como las posturas adoptadas, los movimientos realizados, la fuerza requerida, el uso de herramientas y equipos, y cualquier otra información relevante.
- Evaluación de las partes del cuerpo: Se evalúa y se asigna una puntuación a cada parte del cuerpo involucrada en la tarea. Se tienen en cuenta factores como la postura, la fuerza aplicada y la frecuencia de los movimientos. Cada parte del cuerpo se puntúa en una escala de 1 a 4, donde 1 indica una carga baja y 4 indica una carga alta.
- Evaluación de los factores adicionales: Se evalúan otros factores relevantes que pueden afectar la carga biomecánica, como la duración de la tarea, la frecuencia de los movimientos, la estabilidad del entorno de trabajo, el uso de equipos de protección personal y cualquier otro factor específico de la tarea.
- Cálculo de la puntuación REBA: Se suman las puntuaciones asignadas a las partes del cuerpo y a los factores adicionales para obtener una puntuación total. Esta puntuación indica el nivel de riesgo ergonómico asociado con la tarea evaluada.
- Acciones y recomendaciones: Con base en la puntuación REBA, se proporcionan acciones y recomendaciones para mejorar la ergonomía de la tarea. Estas acciones pueden incluir cambios en la postura, la utilización de herramientas o equipos ergonómicos, la rotación de tareas o cualquier otra medida que reduzca la carga biomecánica y minimice el riesgo de lesiones.

Es importante destacar que el Método REBA es una herramienta de evaluación subjetiva que requiere la experiencia y el juicio del evaluador. Además, el cuestionario del Método REBA puede adaptarse y personalizarse según las necesidades específicas de la tarea y el entorno laboral.

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

El método debe ser aplicado a ambos lados del cuerpo y lo divide en dos grupos, en la tabla se presentan las puntuaciones y en las figuras las referencias para la medición que se debe realizar.

<p>Tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tronco erguido: 1 - Flexión o extensión entre 0° y 20°: 2 - Flexión >20° y < 60: 3 - Flexión >60°: 4 	
<p>Cuello</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión entre 0° y 20°: 1 - Flexión >20° o extensión - Cabeza rotada o con inclinación lateral: +1 	

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.



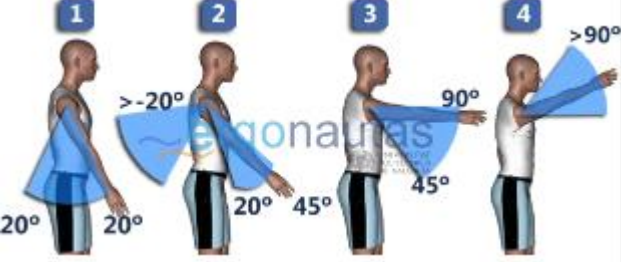
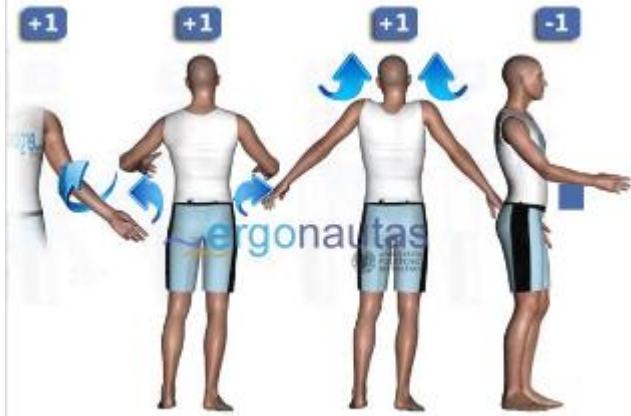
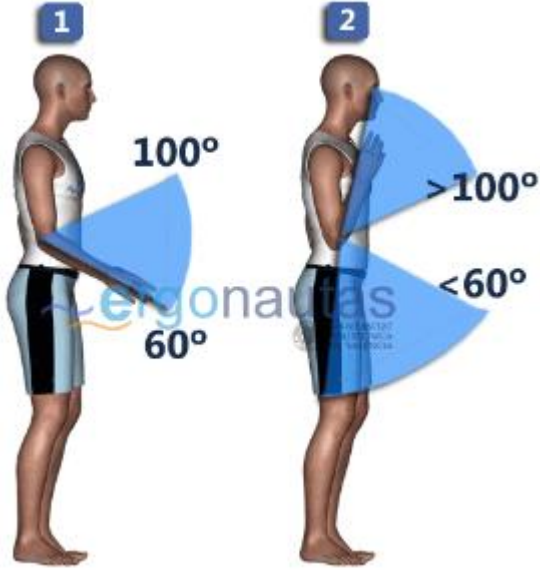

<p>Piernas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico: 1 - De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable: 2 	
<p>Piernas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°: +1 - Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente): +2 	

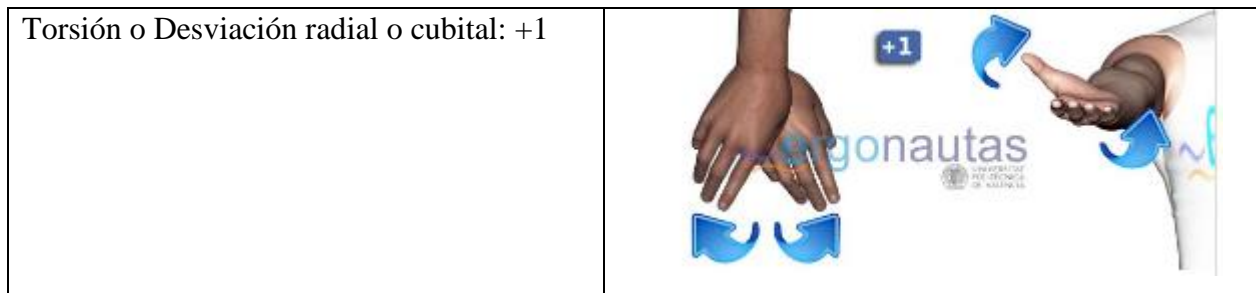
Tabla 2. Puntuación Grupo A: Elaboración propia con fotografías e información tomada de ergonautas, 2022

<p>Brazo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desde 20° de extensión a 20° de flexión: 1 - Extensión >20° o flexión >20° y <=45°: 2 	
--	--

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

<ul style="list-style-type: none"> - Flexión $>45^\circ$ y $\leq 90^\circ$: 3 - Flexión $>90^\circ$: 4 	
<ul style="list-style-type: none"> - Brazo abducido o brazo rotado: +1 - Hombro elevado: +1 - Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad: -1 	
<p>Antebrazo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión entre 60° y 100°: 1 - Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$: 2 	
<p>Muñeca</p> <p>Posición neutra: 1</p> <p>Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$: 1</p> <p>Flexión o extensión $> 15^\circ$: 2</p>	

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.



CONSENTIMIENTO ÉTICO

Los auxiliares de obra que participaron de forma voluntaria en esta investigación con previo consentimiento informado, según lo establecido en la Resolución 8430 de 1993 aceptaron participar en el desarrollo de la investigación. El consentimiento ético es un proceso fundamental en la investigación y recopilación de datos sociodemográficos y en cualquier estudio que involucre a participantes. El consentimiento ético se basa en los principios éticos de autonomía, respeto y beneficencia, y garantiza el respeto por los derechos y la dignidad de los participantes. Este permiso se obtuvo a través del formulario Google de la caracterización sociodemográfica (Ver Anexo 1).

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

PRESUPUESTO

Tabla 3 Presupuesto

PRESUPUESTO

Tipo	Categoría	Recurso	Descripción	Monto
Recursos disponibles	Infraestructura	Equipo	Computador	\$20.000
		Equipo	Celular para llamadas	\$25.000
		Vehículo	Para traslados al área de trabajo	\$20.000
Recursos requeridos	Trabajo de campo	Fotocopias	30 fotocopias de las encuestas	\$25.000
		Gasolina	Para traslados	\$19.000
	Materiales	Papel	Hojas para la impresión, esferos	\$15.000
	Personal	Tiempo dedicado	Tiempo dedicado a la consulta	\$1.120.000
	Otros	Imprevistos	Gastos no contemplados	\$ 20.000
TOTAL DE GASTOS				\$ 1.199.000

Fuente: Elaboración propia.

CRONOGRAMA

Tabla 4 Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Técnicas (aplicación de cuestionarios)	20.03.2023	23.05.2023												
Recolección de evidencias fotográficas	20.03.2023	23.05.2023												
Aplicación de métodos	18.04.2023	23.05.2023												
Aspectos específicos (Resultados y conclusiones)	18.04.2023	23.05.2023												
Entrega final sustentación proyecto	20.03.2023	21.06.2023												

Fuente: Elaboración propia





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

DIVULGACIÓN

Los siguientes resultados fueron presentados en primera instancia al Representante legal de la empresa, al igual que a la Líder del área de SST de la empresa MAC INGENIERIA DE COLOMBIA SAS, se realizó presencialmente, por medio de una reunión desarrollada en el área de las oficinas de la Planta San Carlos de Guachetá donde se está realizando las obras de construcción, de igual manera en segunda instancia se reunió al personal objeto de la investigación y mediante una socialización se dio conocimiento del documento a las dos partes involucradas de la empresa sobre los instrumentos utilizados, los resultados de dicha investigación realizada a los colaboradores de la misma, al igual que se dieron a conocer los aspectos o medidas de recomendación frente a dicha problemática como lo es la lumbalgia mecánica para así incentivar la implementación de estrategias que contribuyan a mitigar la aparición de estas dolencias.

Adicionalmente, este trabajo investigativo estará disponible en el repositorio del Politécnico Gran Colombiano.

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRAFICA:

Los datos se obtuvieron a través de un formulario forms diligenciado por los 10 auxiliares de obra, a continuación, se presentan los resultados:



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

GÉNERO

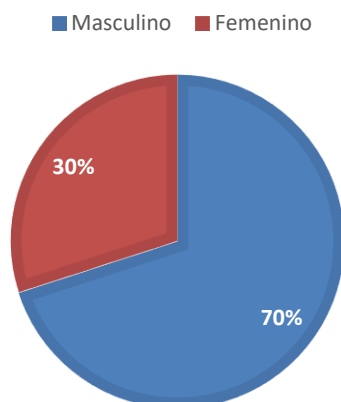


Figura 3. Caracterización por género

En la figura 4 se observa que el 70% de los participantes de la investigación son hombres y el 30% mujeres, podemos concluir que de los encuestados se identificaron como masculino y femenino teniendo una mayor prevalencia el género masculino.

EDAD

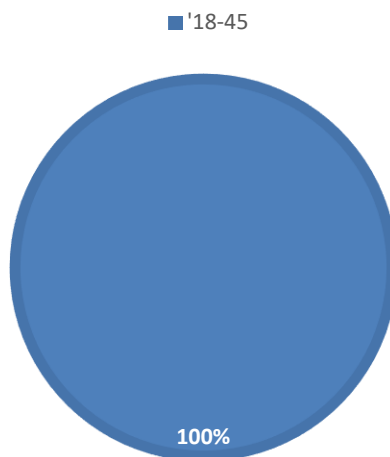


Figura 4. Caracterización por edad

En la figura 5 se observa que el 100% de los participantes de la investigación se encuentran en un rango de edad entre 18 y 45 años, El rango de edad es una parte muy importante en el análisis de



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

factores de riesgo biomecánico ya que una persona de mayor edad es más propensa a padecer enfermedades de tipo osteomuscular.

ESTADO CIVIL

■ Union Libre ■ Soltero

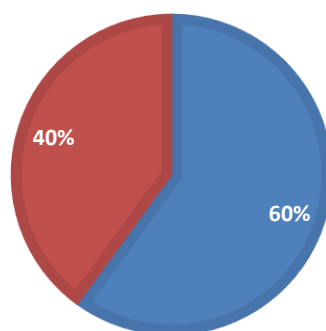


Figura 5. Caracterización por estado civil

En la figura 6 se observa que el 60% de los participantes de la investigación viven en unión libre y el 40% son solteros.

NÚMERO DE HIJOS

■ 2 ■ 1 ■ 0 ■ 4

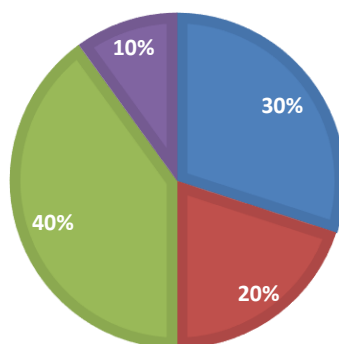


Figura 6. Caracterización por número de hijos



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

En la figura 7 se observa que el 40% de los auxiliares de obra no tienen hijos, el 30% tienen dos hijos, el 20% uno y el 10% cuatro, dándonos a entender que prevalece el personal que no tiene hijos realizando labores de obra civil.

PERSONAS CON QUIÉN VIVE

■ Pareja, Hijos ■ Pareja ■ Hijos
■ Hermanos, Otros ■ Otros

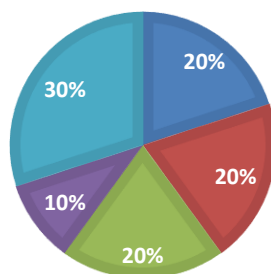
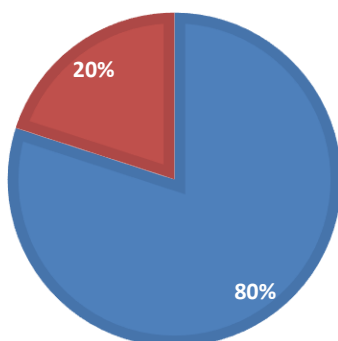


Figura 7. Caracterización por personas con quién vive

En la figura 8 se observa que el 20% de los auxiliares de obra viven con sus hijos, el 20% con su pareja e hijos, el 20% solo con su pareja, el 10% con sus hermanos y otros, y el 30% con otros entre los que se incluyen padres o viven solos.

PERSONAS A CARGO

■ 1 a 3 personas ■ Ninguna



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Figura 8. Caracterización por número personas a cargo

En la figura 9 se observa que el 80% de los participantes de la investigación están a cargo de 1 a 3 personas y el 20% de ninguna, haciendo que la mayoría de las personas tengan a su cargo alguien que es quien de una u otra forma los motivan a realizar dichas tareas.

FRECUENCIA DE PRACTICAR DEPORTE

■ Semanal ■ Mensual ■ Nunca

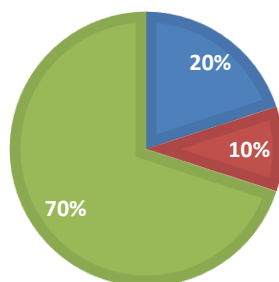


Figura 9. Caracterización por frecuencia de practicar deporte

En la figura 10 se observa que el 70% de los auxiliares manifiestan nunca practicar algún deporte, el 10% lo hacen mensualmente y el 20% semanalmente, lo que nos arroja que el personal vive una vida de sedentarismo y es una pequeña minoría los que les gusta realizar actividad física saludable.

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

USO DE TIEMPO LIBRE

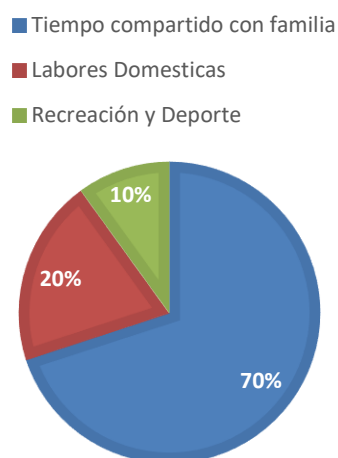


Figura 10. Caracterización por uso de tiempo libre

En la figura 11 se observa que el 70% de los auxiliares de obra usan su tiempo libre para compartir en familia, el 20% en labores domésticas y el 10% en recreación y deporte.

De manera general, los resultados de la aplicación de la encuesta sociodemográfica arrojan que el 70% de la muestra de estudio son hombres, que toda la muestra tiene una edad entre 18 y 45 años, el 60% vive en unión libre, viven en la Vereda Lenguazaque, el 40% no tiene hijos y el 30% 2, la mayoría vive con su pareja e hijos, el 80% manifiesta que de 1 a 3 personas dependen económicamente de ellos o ellas, todos son auxiliares de obra, el 50% es bachiller, el 40% culminó estudios de primaria y el 10% es técnico o tecnólogo. El 80% de ellos y ellas viven en arriendo, solamente el 10% usa su tiempo libre para actividades de recreación y deporte, el 90% lleva entre 1 a 5 años trabajando en la empresa, el 80% no fuma y consume ocasionalmente alcohol, el 70% dice manifiesta no practicar nunca algún deporte y el 100% afirma no haber sido diagnosticado con ninguna enfermedad grave.

CUESTIONARIO NÓRDICO

En el [anexo 4](#) se presenta el consolidado del cuestionario aplicado, en la tabla que se presenta a continuación se relaciona un resumen de los resultados obtenidos. En los resultados

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

donde se presenta el número cero se relaciona que ninguno de los trabajadores manifestó presentar alguna molestia, en donde se relaciona el número 8, implica que ocho de los trabajadores señalaron sentir molestia.

Tabla 5. Resultados de la aplicación del cuestionario nórdico.

	Molestia, dolor o incomodidad en los últimos 12 meses	Impedimento para realizar rutina habitual en los últimos 12 meses	Problema o molestia en los últimos 7 días
Cuello	0	0	0
Hombros	0	0	0
Codos	0	0	0
Muñeca	0	0	0
Espalda alta	0	0	0
Espalda baja	8	8	8
Cadera	0	0	0
Rodillas	0	0	0

Los resultados presentados en la tabla 5 arrojan que 8 de los trabajadores señalaron sentir molestia en la espalda baja en los últimos 12 meses, y esto fue causante de impedimento en la realización de la rutina habitual, adicionalmente, esos mismos trabajadores manifestaron sentir molestia en los últimos 7 días. El resto de los participantes de la investigación señalaron no sentir molestia alguna en las partes indagadas.

		
Amarre de acero	Orden y limpieza	Manejo de materiales y carretillas

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

		
Encofrado	Clasificación de ladrillo	Fundición de concretos

Figura 11. Fotografías de actividades diarias de los auxiliares de obra

Como se observa en la figura 12 las posiciones a las que se encuentran los auxiliares de obra en sus actividades diarias son causantes de lumbalgia mecánica que se manifiesta a través de dolores lumbares, sin embargo, los resultados presentados en la tabla 5 muestran que solo 8 de ellos manifiestan presentar alguna molestia en la parte lumbar.

MÉTODO REBA

En el [Anexo 5](#) se presentan los instrumentos aplicados para el método REBA. En la tabla 6 se presenta el resumen de los resultados.

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Tabla 6. Resultados método REBA

	Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco				Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas				Niveles de Riesgo y Acción			
	Cuello	Piernas	Tronco	Carga-Fuerza	Antebrazos	Muñecas	Brazos	Agarre	Puntuación Final	Nivel acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	1	1	1	0	2	1	3	0	4	2	Medio	Es necesaria la actuación
2	2	2	2	0	1	1	2	0	6	2	Medio	Es necesaria la actuación
3	2	2	2	0	1	1	2	0	6	2	Medio	Es necesaria la actuación
4	2	2	2	0	1	1	2	0	6	2	Medio	Es necesaria la actuación
5	1	1	1	0	2	1	3	0	4	2	Medio	Es necesaria la actuación
6	2	3	3	0	2	1	2	0	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
7	2	3	3	0	2	1	2	0	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
8	1	1	1	0	2	1	3	0	4	2	Medio	Es necesaria la actuación
9	1	1	1	0	2	1	3	0	4	2	Medio	Es necesaria la actuación
10	2	3	3	0	2	1	2	0	8	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Los resultados de la aplicación del método REBA señalan que es de suma importancia generar un plan de prevención y de actuación frente al riesgo ergonómico pues vemos que 3 auxiliares se encuentran en riesgo alto y los demás en riesgo medio. Esto implica que las posturas, movimientos o fuerzas aplicadas durante la tarea presentan un alto potencial de causar lesiones musculoesqueléticas o problemas de salud relacionados. Lo que es contradictorio con los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario nórdico, pues ninguno de los trabajadores que se encuentran en riesgo alto manifestaron sentir molestia.

Análisis

La combinación del método REBA y el cuestionario nórdico resultó ser una estrategia efectiva para identificar los factores de riesgo biomecánico relacionados con la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil.

El cuestionario nórdico es un instrumento de encuesta diseñado para identificar y registrar la presencia de síntomas musculoesqueléticos en diferentes partes del cuerpo. Fue aplicado a los auxiliares de obra civil para identificar la presencia de síntomas relacionados con la lumbalgia mecánica. El cuestionario incluyó una lista de síntomas y preguntas sobre la frecuencia y la duración de los síntomas experimentados durante un período específico. Esto permitió identificar que 2 de los trabajadores manifiestan tener molestias en el lumbar bajo.

El método REBA se utilizó para evaluar la carga física y los factores de riesgo ergonómico asociados con las posturas y movimientos del cuerpo durante las tareas de los auxiliares de obra civil. Se observó y analizó las tareas específicas que realizan los auxiliares, identificando posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas u otros factores de riesgo ergonómico. Se asignaron puntuaciones a los diferentes segmentos corporales evaluados (como el tronco, las piernas, los brazos) y se calculó un puntaje final del nivel de riesgo ergonómico. Esto proporcionó una evaluación cuantitativa de los factores de riesgo biomecánico presentes en la tarea. Los resultados arrojaron que 3 de los trabajadores presentan un riesgo alto y requieren una





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

intervención inmediata y los demás un riesgo medio por lo que se requiere realizar actividades que mitiguen este riesgo.

Al combinar el método REBA con el cuestionario nórdico, se obtiene una visión más completa de los factores de riesgo biomecánico y su relación con la lumbalgia mecánica en los auxiliares de obra civil. La evaluación objetiva proporcionada por el método REBA ayuda a identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en las tareas laborales, mientras que el cuestionario nórdico complementa la evaluación al recopilar información sobre los síntomas experimentados por los trabajadores.

Los resultados obtenidos fueron socializados con el personal de recursos humanos y se generó una versión preliminar de actividades que contribuyan a prevenir la aparición de síntomas relacionados con la lumbalgia mecánica y así mejorar la calidad de vida de los trabajadores de la empresa.

ASPECTOS ESPECÍFICOS

A continuación, se presenta un plan de prevención de factores de riesgo biomecánico relacionados con la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil para la empresa MAC Ingeniería de Colombia S.A.S:

1. Evaluación de riesgos: Se debe realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos biomecánicos presentes en las tareas realizadas por los auxiliares de obra. Identificar las actividades que implican levantamiento de cargas pesadas, movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones, entre otros factores de riesgo. Para ello se propone el siguiente plan:

1.1. Identificación de las tareas y actividades realizadas por los auxiliares de obra:

- Realizar un análisis detallado de las tareas que los auxiliares de obra desempeñan en su trabajo diario.





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Identificar las posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, y otras acciones que pueden generar riesgos biomecánicos.

1.2. Evaluación de los factores de riesgo biomecánicos:

- Utilizar métodos y herramientas de evaluación de riesgos biomecánicos, como la ficha de levantamiento de cargas, la evaluación de posturas estáticas y dinámicas, y la valoración de movimientos repetitivos.
- Realizar mediciones y observaciones en el lugar de trabajo para recopilar datos cuantitativos y cualitativos sobre los factores de riesgo identificados.

1.3. Análisis de los resultados:

- Evaluar los resultados obtenidos de la evaluación de riesgos biomecánicos.
- Identificar los puestos de trabajo y las tareas con mayor nivel de riesgo.
- Priorizar los riesgos identificados en función de su gravedad y probabilidad de ocurrencia.

1.4. Propuesta de medidas de control:

- Desarrollar un plan de control de riesgos biomecánicos que incluya medidas técnicas, organizativas y de formación.
- Establecer acciones correctivas y preventivas específicas para reducir los riesgos identificados.
- Capacitar a los auxiliares de obra sobre las medidas de prevención y la importancia de adoptar posturas ergonómicas.

1.5 Implementación y seguimiento:





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Implementar las medidas de control propuestas.
- Realizar seguimiento regular para evaluar la efectividad de las medidas implementadas.
- Revisar y actualizar el plan de evaluación de riesgos biomecánicos periódicamente.

1.6 Fundamentos de ergonomía y anatomía lumbar:

- Realizar sesiones donde se presente una introducción a los conceptos básicos de la ergonomía y su relación con la lumbalgia mecánica.
- Realizar una sesión y material infográfico donde se describa la anatomía de la zona lumbar y las estructuras relacionadas con las lesiones de la espalda.
- Realizar una sesión, videos e infografías donde se explique los efectos negativos de la carga biomecánica excesiva y la importancia de adoptar posturas adecuadas.
- Proporcionar pautas y técnicas para reducir la carga lumbar al levantar, transportar y manipular cargas.
- Enseñar posturas correctas y ergonómicas para realizar diferentes tareas, como agacharse, levantar objetos, empujar y tirar.

1.7 Uso de herramientas y equipos ergonómicos:

- Presentar las herramientas y equipos ergonómicos disponibles para minimizar la carga lumbar en el entorno laboral de la construcción.
- Explicar cómo utilizar y ajustar correctamente estos equipos, como cinturones de apoyo lumbar, carros de transporte y dispositivos de asistencia.

1.8 Estiramientos y ejercicios de fortalecimiento:

- Introducir una serie de estiramientos y ejercicios específicos para fortalecer los músculos de la zona lumbar y mejorar la flexibilidad.
- Demostrar y guiar a los auxiliares de obra civil en la realización correcta de estos ejercicios antes, durante y después de la jornada laboral.





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

1.9 Sensibilización y participación activa:

- Fomentar la sensibilización y concienciación sobre la importancia de la ergonomía y la prevención de la lumbalgia mecánica.
- Involucrar a los auxiliares de obra civil en la identificación y comunicación de situaciones de riesgo ergonómico en su entorno laboral.
- Promover la adopción de comportamientos seguros y ergonómicos en el trabajo diario.

CONCLUSIONES

- La lumbalgia mecánica es una condición común que afecta a muchas personas, incluidos los auxiliares de obra que realizan tareas físicas intensas. Para identificar los factores de riesgo biomecánico relacionados con la lumbalgia mecánica en los auxiliares de obra, se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas y el método, en la investigación realizada encontramos que no hay una relación directa entre las características sociodemográficas y la condición de lumbalgia mecánica según lo obtenido en la aplicación del cuestionario Nórdico.
 - El uso del cuestionario Nórdico arrojó que 8 de los 10 trabajadores manifiestan tener dolor lumbar y que esto los ha afectado en el desarrollo de sus actividades.
 - La implementación del método REBA permitió identificar que 3 de los trabajadores se encuentran en riesgo alto y los demás en riesgo medio por lo que se requiere un plan de intervención en la empresa que mitigue la aparición de estos riesgos.
 - El diseño de un plan de prevención de riesgo biomecánico relacionados con la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil es esencial para salvaguardar la salud y el bienestar de los trabajadores, reducir accidentes y lesiones laborales, mejorar el desempeño laboral, minimizar costos y cumplir con las normativas legales vigentes. Es
-
-



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

una medida proactiva que beneficia tanto a los trabajadores como a los empleadores, creando un entorno laboral más seguro y saludable.

RECOMENDACIONES

Es importante destacar que, para obtener resultados precisos y significativos, es recomendable que los evaluadores estén capacitados en la aplicación de ambos métodos y que se realicen evaluaciones periódicas para monitorear los cambios en las condiciones laborales y la salud de los auxiliares de obra civil. Además, se deben implementar medidas de control adecuadas para mitigar los factores de riesgo identificados y promover la salud y el bienestar de los trabajadores.

Los resultados obtenidos muestran que todos los trabajadores requieren actuación según la implementación del método REBA, estos hallazgos que fueron socializados pueden ser utilizados para implementar medidas preventivas y de control, como la mejora de la ergonomía en el lugar de trabajo, la capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento de cargas y la rotación de tareas para reducir la exposición a movimientos repetitivos o posturas prolongadas. De manera general se plantean las siguientes recomendaciones:

- Capacitar a los trabajadores en técnicas adecuadas de levantamiento y manejo de cargas pesadas.
- Fomentar la adopción de posturas ergonómicamente correctas durante las tareas laborales.
- Promover la rotación de tareas para evitar la sobrecarga repetitiva de los músculos de la espalda.
- Proporcionar y promover el uso de equipos de protección personal adecuados, como cinturones de soporte lumbar.
- Implementar pausas regulares para descansar y estirar los músculos de la espalda.





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Realizar planes de ejercicios para realizarlos en pausas activas de fortalecimiento y estiramiento específicos para la espalda, como parte de un programa de bienestar laboral.
- Proporcionar herramientas y equipos adecuados para reducir las vibraciones y los choques.
- Fomentar una cultura de seguridad en el lugar de trabajo que priorice la prevención de lesiones y el cuidado de la salud de los trabajadores.

ANEXOS

Anexo 1.

Formulario de caracterización sociodemográfica: <https://forms.gle/HZSZxMyBEMhvjH3b9> (Ver Anexo 1).

Anexo 2

Instrumento Formulario Nórdico <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1ZHUIH9q-34PRdk7-eyq141X1G4hNTYn7>

Anexo 3

Instrumento Método REBA: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1ZHUIH9q-34PRdk7-eyq141X1G4hNTYn7>

Anexo 4

Cuestionario Nórdico Diligenciado:
<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1CYtZoFiJXnORecsUI7zwnwjsQfKpMco8T>

Anexo 5

Método REBA diligenciado:
<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1BcZvZkb67PIzLPZRs5Yep08-o5DiDqaT>



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. L., Bustillos, E. D., Cárdenas, E. R., Montes, A. C., & Hernández, J. M. (2019). *Antropometría para el diseño de puestos de trabajo*. Sonora: Instituto Tecnológico de Sonora.
- Arevalo, N. M. (junio de 2021). Aumentan las incapacidades por el dolor lumbar crónico y representan 20% del total. *La República*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/salud-ejecutiva/aumentan-las-incapacidades-por-el-dolor-lumbar-cronico-y-representan-20-del-total-3180569>
- Avendaño, L. B. (2022). *Propuesta de un Plan de Intervención para los Desórdenes Musculo-esqueléticos Presentes en los Trabajadores de la Empresa MABOH S.A.* Bogotá: Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2910/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becerra, L. (Septiembre de 2022). Accidentes laborales costaron \$2 billones en 2021 a las empresas. *Portafolio*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/empleo/accidentes-laborales-en-colombia-durante-2021-cuantos-fueron-y-cuanto-costaron-563246>
- Castiblanco, J., Benavides, A., & Gomez, P. (2020). *Postura forzada y su relación con el desarrollo de DME en los trabajadores de una empresa de Workover*. Universidad ECCI. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/840?show=full>
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2021). Siniestralidad laboral en 2021. *Consejo Colombiano de Seguridad*. Obtenido de <https://ccs.org.co/siniestralidad-laboral-en-2021/#:~:text=Durante%202021%20se%20presentaron%20513.857,calificadas%2C%20por%20cada%20100.000%20trabajadores.>
- Cortes, M., Parra, V., & Valencia, Y. T. (2018). *FACTORES ASOCIADOS AL DOLOR LUMBAR EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN*. Medellín: Universidad CES. Obtenido de <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/4146/FACTORES%20ASOCIADO%20S;jsessionid=BF491374EFD2E79BC0F275A1CF466E74?sequence=2>
- David, M. A., Otero, A. H., Ramos, I. P., Quintero, K., & Rubio, M. (2020). *CONDICIONES DE SALUD Y TRABAJO ASOCIADAS AL DOLOR LUMBAR EN LOS OPERARIOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE LÁCTEOS EN BARRANQUILLA*. Universidad Libre. Obtenido de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/981157/4997-texto-del-articulo-8464-1-10-20190220.pdf>

“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Hernández, A. C. (2021). *Factores de riesgo biomecánicos en trabajadores de una empresa de servicios de salud visual en Bogotá*. Bogotá: Universidad Minuto de Dios. Obtenido de https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/16415/1/UVDTSO_CalderonHern%C3%A1ndez%2CAndresFelipe_2021
- Inga, S., & Mejía, K. R. (2021). Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552021000100048
- Leidy, G. C. (2018). *Studocu.com*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-mayor-de-san-marcos/seguridad-e-higiene-en-laboratorio/gomez-contreras-leydi-marcela-2018/30184476>
- Lui, T. K., & Kwook, S. T. (2018). Changes in Lumbopelvic Movement and Muscle Recruitment Associated with Prolonged Deep Squatting: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*.
- Mendes, H. G., Tomaz, B. d., Coelho-Oliveira, A. C., Freitas, J. P., & Moura-Fernandes, M. C. (2021). The Consequences of Mechanical Vibration Exposure on the Lower Back of Bus Drivers: A Systematic Review. *Applied Sciences*.
- Ministerio de Trabajo. (2021). *Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013-2021*. Bogotá: Gobierno de Colombia. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/plan-nacional-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2013-2021>
- Olaya-Mira, N., & Cir, s. C.-&. (2020). Biomechanics of the dorsolumbar region during manual patient lifting. *Ciencia e innovación en Salud*.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Salud en las Américas*. Whashington. Obtenido de <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/wp-content/uploads/2017/09/Print-Version-Spanish.pdf>
- Ponce, S. P. (2020). *comportamiento de la enfermedad laboral en Colombia 2015-2017*. Bogotá. Portafolio. (29 de Abril de 2021). Aumentan en Colombia las incapacidades laborales por dolor lumbar. *Portafolio*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/mas-contenido/aumentan-en-colombia-las-incapacidades-laborales-por-dolor-lumbar-551489>
- PUCP. (2022). *La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación*. Lima.
- Quevedo, C. T., & Toro, A. C. (2022). *Análisis de Factores de Riesgo Biomecánico en los Trabajadores de la empresa “Infantiles El Roperero De Sarita S.A.S”*. Bogotá: Universidad ECCI. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/3065/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rueda, M. C., & Hernández, G. (2022). *Prevalencia de dolor lumbar en trabajadores de una empresa de seguridad privada en Colombia*. Bogotá: Universidad del Rosario. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/items/ff216bcd-926d-4bd8-b6af-54ffb58e452d>
- Sandoval, Y. S., & Rodriguez, D. C. (2020). *La Biomecánica y el dolor lumbar en los trabajadores del sector de la construcción en países de habla hispana en Revisión Documental 2010-2020*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina.



“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

- Sandoval, Y. S., & Romero, D. C. (2020). *La Biomecánica y el dolor lumbar en los trabajadores del sector de la construcción en países de habla hispana en Revisión Documental 2010-2020*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/4207/30%20DE%20AGOSTO-2020%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. (2018). *Métodos de evaluación ergonómica*. Madrid.
- Villanueva, C. I., & Cornejo, P. A. (2022). Factores de riesgo biomecánico lumbar por manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-25492021000400342

ANEXO A. GLOSARIO

Riesgo biomecánico: Se refiere a los factores físicos relacionados con la biomecánica del cuerpo humano y su interacción con el entorno laboral, que pueden tener un impacto negativo en la salud y seguridad de los trabajadores. Estos factores pueden incluir movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, levantamiento manual de cargas, vibraciones, fuerzas excesivas, entre otros.

Posturas inadecuadas: Adoptar posturas incorrectas durante la realización de tareas, como flexionar la espalda o girar el torso de forma brusca, puede aumentar el riesgo de lumbalgia mecánica.

Levantamiento manual de cargas: Levantar objetos pesados de manera incorrecta, sin utilizar técnicas adecuadas como la flexión de piernas y mantener la espalda recta, puede poner una carga excesiva en la columna vertebral y causar lesiones en la zona lumbar.





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

Movimientos repetitivos: Realizar movimientos repetitivos con el torso, como levantar y transportar materiales de construcción de manera constante, puede generar fatiga muscular y aumentar el riesgo de lumbalgia.

Sobreesfuerzo físico: Realizar tareas que requieren un esfuerzo físico intenso, como cargar y transportar objetos pesados de forma constante, puede sobrecargar los músculos y estructuras de la espalda, aumentando el riesgo de lumbalgia.

Vibraciones: Estar expuesto a vibraciones constantes, como las generadas por herramientas eléctricas o maquinaria pesada, puede contribuir al desarrollo de lumbalgia mecánica en los auxiliares de obra.

Diseño ergonómico inadecuado: El uso de herramientas, equipos y mobiliario de trabajo que no estén diseñados ergonómicamente puede aumentar la probabilidad de adoptar posturas incómodas o forzadas, lo que incrementa el riesgo de lesiones en la zona lumbar.

Falta de descanso y recuperación adecuados: La falta de descanso entre las tareas o no permitirse suficiente tiempo para la recuperación puede contribuir a la acumulación de fatiga muscular y aumentar la vulnerabilidad a la lumbalgia.

Falta de actividad física y condición física deficiente: La falta de ejercicio regular y una condición física deficiente pueden debilitar los músculos de la espalda, haciéndolos más susceptibles a lesiones y dolor lumbar.

Factores individuales: Algunos factores personales, como la edad, el sobrepeso, la falta de flexibilidad y la historia previa de lesiones en la espalda, pueden aumentar la predisposición de los auxiliares de obra a desarrollar lumbalgia mecánica.





“Factores de riesgo biomecánico relacionados a la lumbalgia mecánica en auxiliares de obra civil”.

