



**Efectos en la salud por exposición a riesgos biomecánicos en los trabajadores del área de barrido de la empresa SER AMBIENTAL en el municipio de Ricaurte – Cundinamarca**

**Daniela Valencia Vásquez y Ludin Yulieth Vargas Zúñiga**

**Corporación Universitaria Minuto de Dios Sede / Centro Tutoría**

**Programa Administración En Salud Ocupacional**

**Girardot (Cundinamarca)**

**Noviembre 2022**

**Efectos en la salud por exposición a riesgos biomecánicos en los trabajadores del área de  
barrido de la empresa SER AMBIENTAL en el municipio de Ricaurte – Cundinamarca**

**Daniela Valencia Vásquez y Ludin Yulieth Vargas Zuñiga**

**Monografía presentado como requisito para optar al título de**

**Administrador en Salud Ocupacional**

**Asesor(a)**

**Bertha Elisa Violet Martelo**

**Corporación Universitaria Minuto de Dios Sede / Centro Tutoría**

**Programa Administración En Salud Ocupacional**

**Girardot (Cundinamarca)**

**Noviembre 2022**

**Nota de aceptación**

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Firma del presidente del jurado

-----

Firma del jurado

-----

Firma del jurado

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo de grado primordialmente a Dios, quien nos ha dado la vida, la salud y sobre todo la sabiduría para culminar con éxito, una etapa más de nuestra formación profesional, permitiéndonos cumplir uno de tantos sueños, igualmente, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad, como lo expresa en sus sagradas escrituras. “Por qué no nos ha dado Dios un espíritu de cobardía, sino de poder, de amor y dominio propio.” Timoteo 1:17.

A nuestros seres queridos por ser nuestra mayor motivación, con su apoyo incondicional, paciencia y amor. Gracias por creer siempre en nosotras, por no dejarnos desfallecer en esos momentos de frustración y gracias a todo esto, hemos logrado alcanzar una más de nuestras metas ser profesionales. Los amamos con todo el corazón.

Agradecer a todos y cada uno de nuestros docentes de manera especial a la docente Bertha Elisa Violet Martelo, por guiarnos, por su paciencia, compañía y sobre todo por creer y confiar en nosotras, Gracias a su espíritu de bondad que nos compartió sus conocimientos y explicaciones para culminar de manera exitosa este proyecto de investigación.

Gracias al docente Luis Miguel Cárdenas Castellanos con quien se inició este proyecto de investigación, gracias por su entusiasmo y apoyo en el desarrollo del mismo.

## Contenido

	Pág.
<b>Introducción</b> .....	11
<b>Planteamiento del problema</b> .....	13
<b>Descripción del problema.</b> .....	13
<b>Figura 1.</b> .....	17
<b>Árbol de problema</b> .....	17
<b>Formulación del problema</b> .....	18
<b>Justificación</b> .....	19
<b>Objetivos</b> .....	21
<b>Objetivo General</b> .....	21
<b>Objetivos Específicos</b> .....	21
<b>Marco Referencial</b> .....	22
<b>Marco Contextual</b> .....	22
<b>Marco Teórico</b> .....	23
<b>Marco Conceptual</b> .....	32
<b>Estado del Arte</b> .....	33
<b>Marco legal</b> .....	37
<b>Metodología</b> .....	41
<b>Resultados</b> .....	47
<b>Análisis y discusión de los resultados</b> .....	74
<b>Conclusiones</b> .....	75
<b>Recomendaciones</b> .....	77

## Lista de Tablas

	Pág.
<b>Tabla 1. Marco Normativo y Legal .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 2. Población y Muestra .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 3. Variables .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 4. Edad .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 5. Estado Civil.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 6. Sexo .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 7. Nivel de escolaridad .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 8. Uso del Tiempo Libre .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 9. Promedio de Ingresos (S.M.L.) .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 10. Cuello .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 11. Hombros.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 12. Codos.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 13. Muñeca.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 14. Espalda alta .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 15. Espalda baja .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 16. Una o ambas caderas-muslo.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 17. Una o ambas rodillas .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 18. Zona del cuerpo afectado (dolor).....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 19. Zona del cuerpo afectado (dolor).....</b>	<b>69</b>

## Lista de Figuras

	Pág.
<b>Figura 1. Árbol de problema.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2. Grupo de Ser Ambiental S.A. E.S.P.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3 Aplicación encuesta perfil sociodemográfico .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 4. Edad.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 5. Estado Civil.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 6. Nivel de escolaridad.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 8. Uso del tiempo.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 9. Figura 10. Aplicación del cuestionario nórdico .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 11. Cuello.....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 12. Hombros.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 13. Codos .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 14. Muñecas.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 15. Espalda alta.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 16. Espalda baja.....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 17. Una o ambas caderas-muslo .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 18. Una o ambas rodillas .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 19. Zona del cuerpo afectado (dolor) durante la jornada laborar en estos últimos 12 meses</b>	<b>68</b>
<b>Figura 20. Figura Autores del proyecto – septiembre 2022 .....</b>	<b>70</b>

## Lista de Apéndices

	Pág.
<b>Apéndice A. Encuesta Perfil Sociodemográfico .....</b>	<b>81</b>
<b>Apéndice B. Matriz IPEVR.....</b>	<b>82</b>
<b>Apéndice C. Herramienta 4: Cuestionario Nórdico Ajustado .....</b>	<b>85</b>
<b>Apéndice D. Afiche de memoria frente al riesgo bioceánico .....</b>	<b>86</b>
<b>Apéndice E. Cartilla pedagógica riesgo biomecánico. ....</b>	<b>87</b>

## Resumen

El dolor lumbar es una de las 150 afecciones del sistema musculo esquelético, aparece de manera frecuente y prueba de ello es que es la segunda causa de visitas médicas, la quinta en frecuencia de hospitalización y la tercera en frecuencia de intervención quirúrgica. Se ha comprobado que independientemente de la cantidad de una población, los problemas lumbares son de alta prevalencia. Se calcula que hasta el 80% de la población lo padecerá al menos una vez en la vida.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa Ser ambiental para este caso el personal del área de barrido en el municipio de Ricaurte Cundinamarca es un personal en el que se puede llegar a presentar en los colaboradores las afecciones asociadas al riesgo biomecánico como las anteriormente mencionadas por las actividades de barrido que realizan. Por consiguiente, es necesario evaluar los factores que facilitan las molestias lumbares derivadas de la exposición al Riesgo Biomecánico, con el fin de proponer estrategias que permitan mitigar los factores de riesgo biomecánicos encontrados. De esta manera surge, la pregunta de investigación que es la siguiente: ¿Cuáles son los factores asociados al riesgo biomecánico, que pueden ser facilitadores de los problemas lumbares a los trabajadores del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se utilizó una metodología con un enfoque cuantitativo y un alcance de tipo descriptivo, las técnicas de recolección utilizadas fueron la

observación y la encuesta del perfil sociodemográfico, posteriormente, se aplicó el cuestionario nórdico para conocer el estado de salud actual de los colaboradores con respecto a los síntomas musculo esqueléticos.

Después de ser evaluados los riesgos, se plantearon las medidas de intervención de acuerdo a lo establecido en el decreto 1072 de 2015; entre ellas se recomienda la constante capacitación sobre el riesgo biomecánico, la implementación de un programa de pausas activas de estiramiento y relajación muscular, además de generar en los colaboradores el autocuidado aplicando la higiene postural en las actividades que desempeñan diariamente.

**Palabras clave:** Dolor lumbar, salud laboral, factores de riesgo, afección, enfermedad laboral

## Abstract

Low back pain is one of the 150 conditions of the musculoskeletal system, it appears frequently and proof of this is that it is the second cause of medical visits, the fifth in frequency of hospitalization and the third in frequency of surgical intervention. It has been proven that regardless of the size of a population, low back problems are highly prevalent. It is estimated that up to 80% of the population will suffer from it at least once in their lives.

Taking into account the above, the company Ser Ambiental, in this case, the staff of the sweeping area in the municipality of Ricaurte Cundinamarca is a staff in which the conditions associated with biomechanical risk such as those previously mentioned by the sweeping activities they carry out. Therefore, it is necessary to evaluate the factors that facilitate lumbar discomfort derived from exposure to Biomechanical Risk, in order to propose strategies that allow mitigating the biomechanical risk factors found. In this way, the research question arises, which is the following: What are the factors associated with biomechanical risk, which can be facilitators of lumbar problems to workers in the sweeping area of the company Ser Ambiental in the municipality of Ricaurte?

To answer the research question, a methodology with a quantitative approach and a descriptive scope was used, the collection techniques used were the observation and the survey of the sociodemographic profile, later, the Nordic questionnaire was applied to know the current state of health of the collaborators with respect to the musculoskeletal symptoms.

After the risks were evaluated, intervention measures were proposed in accordance with the provisions of Decree 1072 of 2015; Among them, constant training on biomechanical risk is recommended, as well as the implementation of a program of active stretching and muscle

relaxation breaks, in addition to generating self-care in employees by applying postural hygiene in the activities they perform daily.

**Keywords:** Low back pain, occupational health, risk factors, condition, occupational dise

## Introducción

Este proyecto de investigación se centra en las alteraciones osteomusculares como punto de partida entre la exposición al riesgo biomecánico y la necesidad de análisis de la relación de este como originario de molestias lumbares. Para ello se toma la empresa Ser Ambiental como referente y en especial al personal del área de barrido del municipio de Ricaurte, evaluando si mediante las diferentes técnicas de recolección de la información existe una relación directa o indirecta que permita detectar las diferentes situaciones que pueden ser contribuyentes a la aparición de molestias lumbares en los colaboradores de esta área.

El interés de este análisis surge como método de estudio de las molestias osteomusculares y la observación de las diferentes actividades que realizan los colaboradores del sector barrido de esta empresa, que a su vez permiten determinar la relación de dichas actividades con las posibles afectaciones lumbares.

Según algunas de las últimas investigaciones que contienen estadísticas de salubridad, consulta promoción y prevención, como la de la Asociación colombiana para el estudio del dolor ASED, en 2021 los temas musculo esqueléticos relacionados a lumbalgias ocupan un alto porcentaje en los motivos de consulta médica.

El dolor de espalda es una de las afecciones más comunes y repetitiva en personas de todas las edades, y de todo el mundo se puede decir que nos ha acompañado a través de la historia, también puede considerarse un misterio su tratamiento, dado a que no se distingue las diferentes causas que lo originan, disponiendo un relieve multidisciplinario para su tratamiento.

En cuanto a la salud pública se refiere es de suma importancia considerar aspectos relevantes como edad, sexo, obesidad y ocupación en el desempeño laboral, en esta investigación se toma en cuenta el concepto de salud pública porque, aunque hay una investigación con

objetivo claramente laboral los aspectos anteriormente mencionados pueden llegar a influir en temas que predispongan a la población trabajadora a tener afecciones de tema lumbar. Pues se prevé que esta afección siga en aumento por temas como manejo y levantamiento de cargas, trabajo manual, higiene postural, movimientos repetitivos entre otros; Es por ello que es un reto planear y plantear estrategias de prevención, que contribuyan a la mitigación de la presencia de lumbalgias en los trabajadores del sector barrido de la empresa Ser Ambiental. Estas estrategias requieren de una participación de los colaboradores donde estos tengan la posibilidad de despejar dudas mediante la información de esas situaciones, riesgos y peligros inherentes que hacen parte del riesgo biomecánico y que pueden dar origen a molestias y patologías lumbares.

Este proyecto muestra una problemática que tiene una amplia ocupación dentro del grupo de las molestias osteomusculares, es por lo cual se hace indispensable la aplicación de este en el personal del sector barrido de la empresa Ser Ambiental. Todo esto con el objeto de mejorar el planteamiento de estrategias preventivas que buscan minimizar el dolor lumbar en los colaboradores puesto que ya hay manifestaciones por parte de ellos de posibles molestias osteomusculares y lumbares en el personal.

## Planteamiento del problema

### Descripción del problema.

Los problemas osteomusculares asociados a las diferentes actividades laborales, tienen una alta incidencia en los motivos de consultas médicas a nivel mundial, según entidades como la OMS, todas las personas tendrán por lo menos un episodio de lumbalgia en su vida. Es por ello que mediante esta investigación se pretende aportar a la pertinencia de la identificación, así como al análisis de gestión de actividades de promoción y prevención de afecciones de tipo lumbar por exposición al riesgo biomecánico, para este caso en los trabajadores del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte; cuyo objeto es minimizar el impacto que esto representa para la empresa, colaboradores, sus familias y sociedad en general. De manera que con esta gestión se logre despertar el interés e importancia en el cumplimiento del objetivo general tanto en esta entidad como en todas las personas inmersas en esta.

Se mencionan que los trastornos musculo esqueléticos comprenden aproximadamente 150 alteraciones que son limitantes del sistema locomotor, puesto que dificultan la movilidad, destreza, capacidad laboral y en general el desempeño físico para la realización de las actividades cotidianas de las personas.

Algunos de estos son:

- a) Lesiones articulares: artritis, dolor reumatoideo, gota, anquilosis
- b) Huesos: fracturas, esquiñeces, luxaciones etc.
- c) Dolor lumbar superior e inferior
- d) Enfermedades inflamatorias como lupus eritematoso y sistémico que se refleja en el daño del tejido conectivo.

Se tiene el dolor lumbar como el principal contribuyente de en la carga general de trastornos musculo esqueléticos, seguido de las fracturas, artritis, amputaciones y otras causales. (OMS, 2021).

El dolor lumbar es una afección muy frecuente, prueba de ello es que es la segunda causa en frecuencia de visitas médicas, la quinta en frecuencia de hospitalización y la tercera en frecuencia de intervención quirúrgica. A demás es la tercera causa de incapacidad funcional crónica después de las afecciones respiratorias y traumatismos. Se ha comprobado que independientemente del nivel de una población determinada, los problemas de lumbalgia son de alta prevalencia.

Se calcula que hasta el 80% de la población lo padecerá al menos una vez en la vida. Los datos recientes indican que su incidencia y prevalencia han permanecido estables durante los últimos 15 años y no existen diferencias entre países industrializados y países en vías de desarrollo. Ahora bien, no ocurre así con un fenómeno asociado a las sociedades industrializadas que es la aparición de una epidemia de discapacidad asociada al dolor lumbar; ésta tiene unas tremendas repercusiones socioeconómicas y laborales que, además, tenderá a incrementarse. (Guisado, S.F.)

La patología lumbar común tiene, debido a su prevalencia, una influencia considerable en la salud pública y se ha convertido en una de las primeras causas de absentismo laboral.

No existe una coincidencia lineal entre la clínica referida por el paciente y la anomalía anatómica hallada por las técnicas de imagen, por lo que llegar a un diagnóstico etiológico o causal de certeza sólo es posible aproximadamente en el 20% <sup>9</sup> o incluso en el 10% de los casos, es decir, entre el 80% y el 90% de las lumbalgias serán inespecíficas. Este es el motivo de que el

90% de los pacientes con dolor de espalda pueden ser controlados por el médico de atención primaria y tan solo el 10% tendrá que ser enviado a una unidad de espalda.

Es muy importante tener en cuenta que las manifestaciones de la lumbalgia no se correlacionan con la gravedad o las causas de estas, de tal forma que puede haber procesos con una gran intensidad algésica en pacientes con lesiones mínimas y viceversa. En cuanto al curso del dolor éste suele ser recurrente, intermitente y episódico, de tal forma que el 73% de los pacientes afectados se refieren a haber tenido al menos un episodio recurrente en los primeros 12 meses. (Guisado, S.F.)

Otro dato para tener en cuenta es que, como norma general, está contraindicado el reposo absoluto ya que prolonga el estado de las lumbalgias y la incapacidad laboral. Por ello, la mejor recomendación es mantener el mayor grado de actividad física que el dolor permita y, si en algún caso eso significa verse obligado a hacer reposo en cama, éste deberá ser lo más breve posible y durar un máximo de 2 días, ya que se estima que cada día de reposo en cama conlleva una pérdida del 2% de la potencia muscular. (Guisado, S.F.)

Por otra parte, un artículo de investigación publicado por la revista colombiana de reumatología en 2020, enfatiza en el dolor lumbar como una repercusión sanitaria, estando muy cercanos de los padecimientos crónicos; con la diferencia de que estos temas no tienen un seguimiento tan controlado como los anteriormente mencionados. Es por lo cual se debe generar la necesidad de vigilar de una manera más enfática entornos laborales como el personal del área de barrido de la empresa Ser Ambiental con el fin de minimizar el impacto que el dolor lumbar puede llegar a causar, las consecuencias que se generan en este campo laboral, así como para la sociedad. En general teniendo como objeto lograr la conservación e integridad de estas personas

a partir de la investigación y evaluación al riesgo biomecánico, riesgo inherente a la labor que desempeña esta población teniendo en cuenta que no es fácil controlar dado a que el personal de barrido se desempeña de manera externa y sin la supervisión o control cercano de la empresa como tal frente a los diferentes riesgos a los que se exponen con frecuencia. Sin embargo, no es imposible que la capacitación genere autocuidado en el personal y este conocimiento influya significativamente en buenas prácticas laborales, higiene laboral, posturas, levantamiento de cargas y todo el contexto que logre abarcar el fortalecimiento del conocimiento en cuanto al riesgo biomecánico, en especial situaciones que lleguen a ser facilitadoras, generadoras de lumbalgias y en los peores casos, incapacidades prologadas y hasta cirugías que se deriven del grado de complejidad que pueda representar la afección lumbar. (VICENTE-HERRERO, M. Teófila; CASAL FUENTES, Servio Tulio; ESPI-LOPEZ, Gemma Victoria and FERNANDEZ-MONTERO, Alejandro., 2020)

Conocer de manera más cercana y enfática esta problemática sin duda alguna contribuye a que mediante la creación de una guía con información adecuada y oportuna mejore el desempeño y cuidado de los trabajadores del área de barrido de la empresa Ser Ambiental tomando hábitos de promoción, divulgación y prevención.

Figura 1.

Árbol de problema

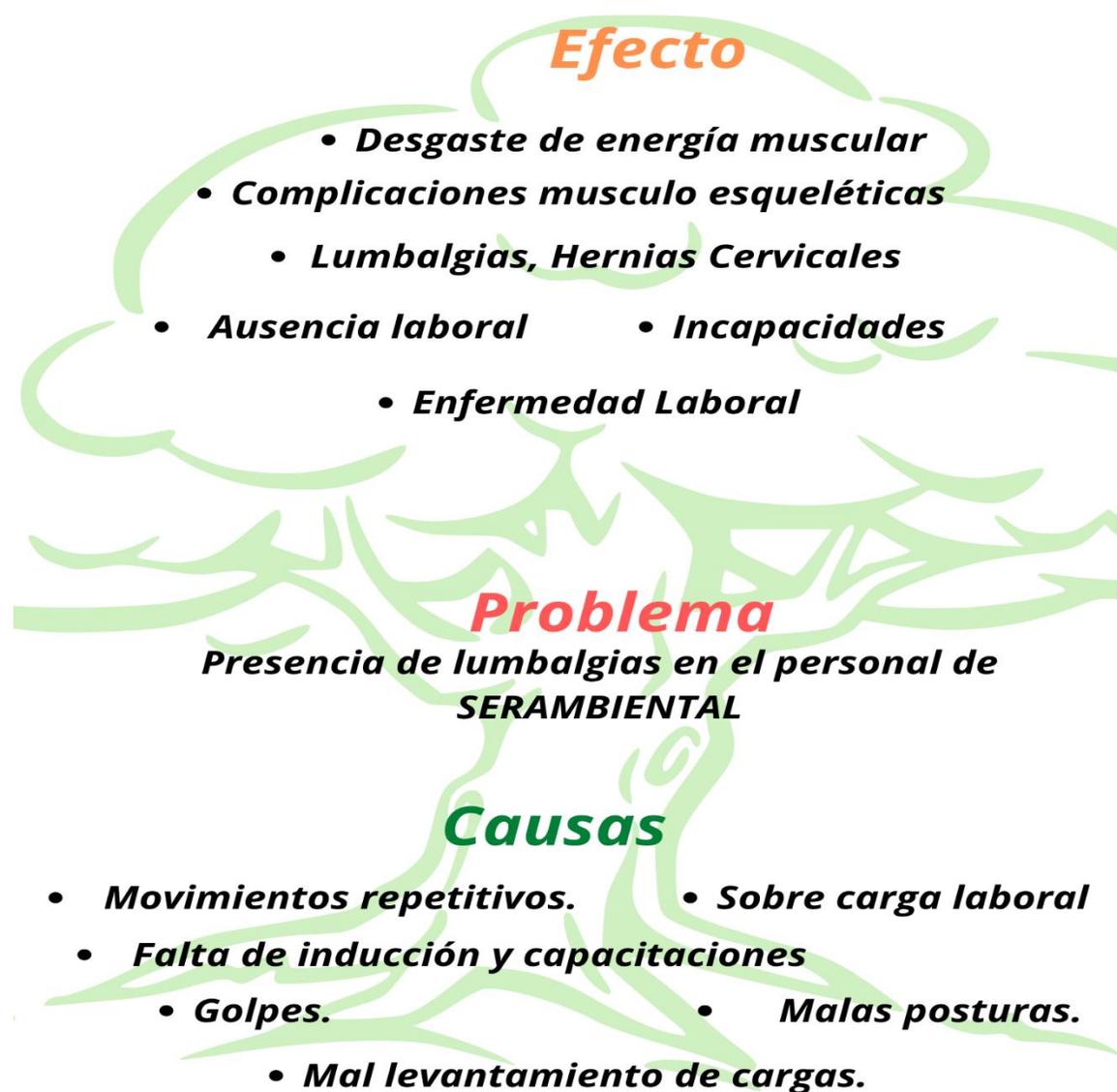


Figura 1. Autores del proyecto, junio 2022.

**Formulación del problema**

¿Cuáles son los factores asociados al riesgo biomecánico, que pueden ser facilitadores, o predisponer a problemas lumbares a los trabajadores del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca?

## **Justificación**

El presente proyecto de investigación se enfoca en el riesgo biomecánico, en consecuencia, los desórdenes musculo esqueléticos y la relación que estos tienen en la contribución a causas de incapacidades y absentismo laboral con origen de las molestias lumbares, en el personal de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca (empresa de recolección de residuos sólidos); teniendo como probabilidad la causa de enfermedad lumbar derivada de la exposición al riesgo en mención.

El anticipar como punto de partida ante cualquier eventualidad es la apuesta de todas las organizaciones para conservar un equilibrio entre lo que se tiene y se quiere lograr. En cuanto a las molestias osteomusculares se refiere para este caso el dolor de espalda, el lograr que la promoción del autocuidado en los colaboradores del sector barrido de la empresa Ser Ambiental logre un impacto positivo, representa el logro de que la empresa pueda cumplirle a la sociedad y entorno de la persona logrando un eje armonizado entre su labor y su familia.

Por otra parte, la posibilidad de promover estrategias que permitan encontrar un diagnóstico prematuro del por qué se originan estas afecciones y cuáles son las consecuencias para el trabajador, empresa y entorno en general.

De esta manera con los resultados encontrados se puede contribuir a la mitigación de estas situaciones, y de alguna manera ayudar a el sistema de salud dado a que las consultas más frecuentes de tipo lumbar son relacionadas de manera directa o indirecta con los entornos laborales. Aportando una guía con conceptos básicos y de forma coloquial que le permita al lector entender e interpretar la información que se quiere dar. Logrando además de la capacitación el fortalecimiento del conocimiento de la población trabajadora que tiene un alto grado de exposición al riesgo biomecánico, el cual puede llegar a reflejarse en molestias y

lesiones lumbares. A partir de estas evidencias se crea la necesidad de aportar al proceso de mejora continua contribuyendo a la mitigación de molestias lumbares y lo que estas acarrearán para la empresa.

Es importante buscar estrategias que permitan evitar incapacidades, incidentes, accidentes y enfermedades laborales en la población colombiana, de manera específica en los trabajadores de la empresa Ser Ambiental del sector barrido en el municipio de Ricaurte Cundinamarca. Mediante este proyecto de investigación se busca ayudar al logro de estrategias que contribuyan al mantenimiento y conservación de una población sana antes, durante y después del ejercicio de su labor, logrando una calidad de vida óptima para sus familias, así como ejes de sociedad sólidos y articulados en pro de cultura laboral y social armonizadas.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar los factores que facilitan las molestias lumbares derivadas de la exposición al Riesgo Biomecánico en los trabajadores del área de barrido en la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar la población del sector barrido de la empresa Ser Ambiental del municipio de Ricaurte mediante la aplicación de la encuesta perfil sociodemográfico.
- Identificar los factores que originan el riesgo biomecánico en los trabajadores del área de barrido en la empresa Ser Ambiental.
- Determinar el nivel del riesgo biomecánico a través de una metodología de evaluación ergonómica a los trabajadores.
- Sensibilizar a esta población en cuanto a la exposición al riesgo biomecánico de manera que se eviten desencadenantes en lesiones lumbares.
- Diseñar una cartilla lúdica con información sobre el riesgo biomecánico, de manera que se promuevan actividades de prevención frente al dolor lumbar.

## **Marco Referencial**

### **Marco Contextual**

A continuación, se da el objeto de esta investigación, relacionando la ubicación de la empresa y la población de estudio.

### **Objeto de la investigación**

Identificar si existe la posibilidad de molestias y patologías lumbares en los colaboradores del sector barrido de la empresa Ser Ambiental.

### **Ubicación y contextualización de la problemática**

La empresa SER AMBIENTAL, es la empresa de aseo público, manejo de los residuos sólidos ordinarios y especiales del municipio de Girardot – Cundinamarca, se encuentra ubicada Cl. 21a #2-07 en el barrio San Antonio, Cuenta con cuatro áreas las cuales son: recolección y transporte de residuos, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles. Para la presente investigación se consideran a los colaboradores del área de barrido, limpieza y áreas públicas en el municipio de Ricaurte Cundinamarca, Siendo esta considerada con una alta exposición al riesgo biomecánico.

SER AMBIENTAL S.A E.S.P., Es una empresa Girardoteña cuya filosofía es prestar el servicio domiciliario de aseo público de calidad, garantizando continuidad y cobertura en el manejo de los residuos sólidos ordinarios y especiales; La compañía está comprometida con cada uno de los municipios donde opera, trabajando diariamente por construir una ciudad ambientalmente amigable.

**Figura 2.**

Grupo de Ser Ambiental S.A. E.S.P



**Figura 2.** - Pagina Ser Ambiental, junio 2022.

**Marco Teórico**

Los riesgos biomecánicos son todos aquellos elementos externos que actúan sobre los trabajadores con sus herramientas máquinas y materiales en su puesto de trabajo a fin de mejorar el rendimiento del trabajo.

**Biomecánica**

La biomecánica se ayuda de otras ciencias como la mecánica y la ingeniería para que, con los conocimientos de anatomía y fisiología del cuerpo humano, poder observar, estudiar y describir el movimiento humano. A partir de ahí, podemos conocer las diferencias que existen con el movimiento que presenta nuestro paciente, es la rama médica, la cual diagnostica diferentes patologías que provienen del movimiento y evalúa los cambios en la cinemática y cinética producidos por otras patologías. La rama forense que estudia los cambios producidos en el organismo tras choques, colisiones, patologías de diferente índole... Desde la fisioterapia y

readaptación usamos la biomecánica para el estudio de las patologías del movimiento para tratarlas o mitigar su efecto. (Fisio activa, S.F.)

El objetivo de estudio de la biomecánica es como está afectado un trabajador por el sobre esfuerzo, postura, movimientos repetitivos y el manejo manual de cargas en las actividades laborales que realiza y minimizando los riesgos, esto puede traer graves consecuencias como lesiones permanentes.

De acuerdo con la estadística global de América Latina para el año 2019 se observa una alta incidencia de accidentes e incidentes laborales, mostrando que, a pesar de las normas y controles para la población trabajadora, siguen siendo altos los índices desfavorables en cuanto al riesgo biomecánico. (OIT, 2019)

### **Biomecánica ocupacional**

Es la capacidad del hombre para realizar una tarea, teniendo en cuenta su capacidad física y los requerimientos de desempeño en el trabajo, asimilándose así a los conceptos de carga y esfuerzos físicos, el desequilibrio entre estos dos factores causaría un trauma mecánico de intensidad variable, lo que constituye el llamado riesgo biomecánico o por carga física.

### **Factores del riesgo biomecánico**

#### **Carga estática**

Se define como la contracción muscular continua y mantenida durante un cierto período de tiempo. Una derivación de este puede ser sostener un peso durante varios minutos con los brazos. (Cosar, 1986)

### **Posturas mantenidas**

Se define como la postura biomecánica mente incorrecta, y se considera mantenida cuando dura 20 minutos o más. Comprende las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, sobrecargando los músculos, tendones y articulaciones. (Tejada, 2015)

### **Posturas inadecuadas**

Según Kramer, son las posturas que se alejan de una posición neutra o fisiológica, teniendo en cuenta el tiempo que se esté en ella y el manejo de materiales pesados. (Maria Felix Villar Fernández, 2015)

### **Sobrecarga postural**

Se determina porque se encuentra fuera de la posición corporal neutra, por un periodo de tiempo prolongado, lo que conlleva a la presencia de dolor, inflamación y limitación del trabajador para realizar su labor, entre otras, obteniendo así un impedimento a la realización de actividades cotidianas, obligando al trabajador a requerir incapacidad temporal, generando ausentismo, disminución en la productividad y daños a la salud de manera importante. (Bettina P. López T, 2014)

### **Higiene postural**

Tiene que ver con la forma adecuada en que se debe mantener el cuerpo humano en las diferentes actividades de la vida cotidiana y laboral, con el objeto de evitar lesiones, y de manera especial protegiendo la columna vertebral.

En cuanto a las posiciones al estar de pie se debe mantener una posición erguida , cuando se debe ir andando como es el caso de los colaboradores de estudio es decir el personal de barrido de la empresa Ser Ambiental, estos deben procurar no ir encovados o inclinarse hacia los lados, si se van a realizar giros deben ser con el cuerpo completo o en bloque de manera que se

eviten lesiones en la columna vertebral, si de trasladar peso se trata se debe repartir hacia los dos lados de manera equilibrada para no inclinarse hacia ningún lado. De esta manera se evita obligar a la columna a tomar una posición hacia un lado más que el otro y con los brazos ligeramente flexionados. Al levantar peso se recomienda pegar los objetos al pecho sin flexionar la columna, apoyar los pies con firmeza se puede tomar como ejemplo la técnica del levantamiento de pesas (fisiobahía, 2021)

### **Biomecánica en la columna vertebral**

La biomecánica en la columna vertebral humana es una estructura rígida, que permite soportar presiones, y a la vez flexible, lo que le da un gran rango de movilidad, servirá para el resto de los movimientos desarrollados por los miembros superiores e inferiores. (Dr. Oliveira, Dr. Navarro García, Dr. Ruiz Caballero, & Dra. Brito Ojeda, 2017)

Además, las vértebras presentan unas cualidades fundamentales de la columna vertebral, la rigidez de las vértebras que aportan estabilidad a la postura esquelética, la estabilidad articular está a cargo de los ligamentos que actúan como estabilizadores de primer grado de las articulaciones, los músculos como estabilizadores de segundo grado y en tercer grado, la flexibilidad de las articulaciones permite, por sí solas un rango de movimiento con variables amplitudes. La elasticidad de las estructuras blandas que participan en la columna vertebral, está a cargo de los discos intervertebrales y músculos, en el pleno funcionamiento y manifestación de estas cuatro cualidades que se reúnen en nuestro cuerpo. Es el equilibrio necesario para la preservación y mantenimiento de la columna vertebral, proporcionando un aumento cronológico de sus capacidades funcionales.

Cuando una o más de estas cuatro funciones pierde o disminuye su aportación, producirá un desequilibrio que conlleva a desarreglos biomecánicos en la columna, resultando en sobrecargas de funciones sobre determinadas estructuras que, en situación de stress, sufren una disminución de sus capacidades funcionales y consecuentemente de su vida útil. En consecuencia, de este desequilibrio podrá producirse diversos tipos de lesiones y en diferentes grados de manifestación que resultan en las tan frecuentes algias de la columna vertebral.

### **Los hábitos de vida saludable**

El proteger la zona lumbar requiere de tomar serias medidas que logren evitar lesiones, así como prevenir traumas indirectos y controlar o evitar el deterioro cuando ya hay una lesión existente.

Dentro de los hábitos saludables que permiten que la columna vertebral mantenga su fortaleza y flexibilidad cualidad que la hace susceptible a presentar molestias tenemos:

El proteger los músculos después de una flexión prolongada, se aconseja mantener una posición recta después de este unos minutos de manera que los músculos y vertebras tengan tiempo suficiente para volver a su ubicación anatómica.

Proteger la espalda mientras se levanta peso; levantar peso con la espalda doblada es a menudo causa de dolor lumbar, se recomienda doblar las rodillas, no la espalda baja, manteniendo el objeto frente al pecho mientras se logra enderezar la espalda.

Fortalecer los músculos centrales diariamente dentro de estas actividades se encuentra el ejercicio cardio vascular de bajo impacto, ejercicios con una pelota de gran tamaño que permiten sentarse con la espalda recta.

Considerar ayuda de profesionales en el tema que sean contribuyentes en el uso de posturas y actividad física adecuada para mantener la salud lumbar. (Molina Béjar, 2020)

### **El autocuidado**

En cuanto a los temas lumbares se refiere el promover el ejercicio con regularidad fortalece los músculos, hacer masajes, yoga, levantamiento de cargas acorde a la capacidad física, las terapias profesionales permiten el mantener la salud lumbar y del organismo en general.

### **Pausas Activas**

La actividad física como actividades de calentamiento, estiramiento, y las flexiones son acciones que ayudan al fortalecimiento y conservación de la salud mental, así como física del ser humano, por lo cual las acciones anteriormente mencionadas son de gran influencia para preservar la salud lumbar, siempre fundamentadas de una utilización y aplicación adecuada.

### **Higiene postural**

La higiene postural es un término que se refiere a un conjunto de actitudes y hábitos posturales que debemos adoptar para mantener el cuerpo alineado, con las articulaciones en ángulos saludables y evitar la aparición de lesiones y dolores musculares. Hay que decir que toda posición o movimiento suele tener recomendaciones para realizarlos de manera que a la larga no repercuta en lesiones ni problemas físicos. La higiene postural se relaciona estrechamente con la postura en que nos sentamos en una silla, ya que siempre se tiene la imagen de la actividad laboral que realizamos con una mala posición durante ocho horas al día.

### **Vértebra lumbar**

Las vértebras lumbares son las cinco últimas de la columna presacra (L1, L2, L3, L4, L5). Su cuerpo es grande siendo mayor su anchura que su diámetro anteroposterior, y teniendo una parte anterior algo más gruesa que la posterior. (Eben Davis, 2014)

El cuerpo vertebral tiene la forma de un segmento de cilindro aplanado de adelante atrás, convexo por delante y cóncavo por detrás de modo que mirándolo desde arriba aparenta un riñón con su hilio en situación posterior. En sus caras superior e inferior se insertan los discos intervertebrales. Su cara posterior forma la pared anterior del agujero vertebral. El arco posterior está formado por dos mitades simétricas o semi arcos.

Se insertan en la parte superior de la cara posterior del cuerpo. Sus bordes superior e inferior son escotados de modo que al articularse las vértebras delimitan agujeros por donde pasan los nervios raquídeos, los agujeros de conjunción o intervertebrales. La apófisis superior está excavada por dentro en una carilla articular cóncava que se articula con otra carilla, pero de dirección convexa en la cara externa de la apófisis de la vértebra subyacente. Partiendo detrás de las apófisis articulares emergen las láminas vertebrales izquierda y derecha, más anchas que altas, de dirección oblicua atrás y adentro, cerrando el agujero vertebral por atrás.

**Según el tiempo de evolución de las lumbalgias se puede clasificar como:**

**Lumbalgias agudas**

Mientras que hay autores que considerando que estas lumbalgias son las que tienen un tiempo de evolución inferior a las 4 semanas para otros serán las que no van más allá de las de 2 semanas o incluso de la semana de evolución

**Lumbalgias subagudas**

Hay autores que consideran que estas lumbalgias son las que tienen un tiempo de evolución comprensiva entre las 4 y 12 semanas, para otros serán las comprendidas entre las 2 y 12 semanas o incluso entre la semana y las 7 semanas.

### **Lumbalgias crónicas**

Para unos autores serán las que tienen un tiempo de evolución superior a los 3 meses mientras que para otros serán las que superan las 7 semanas de evolución

Junto con el dolor cervical son altos causales de discapacidad motriz en todo el mundo según estudios hechos en 2015, teniendo como consecuencia el entorno de la persona que lo padece también posee un impacto socioeconómico por los requerimientos para el tratamiento e incluso como consecuencia de este padecimiento representa para el trabajador ausentarse e incapacidad laboral.

### **Trastornos musculo esqueléticos**

señalan que estas patologías surgen cuando se sobre exige una determinada estructura y se excede el período de recuperación disco elástico necesario de los tejidos demandados; lo cual es causado generalmente por un esfuerzo mecánico excesivo de estas estructuras biológicas, es decir, cuando se experimenta fuerzas directas o de torsión muy intensas. (García, 2018)

### **Modelo de la carga de trabajo física de Westgaard y Winkel.**

El modelo presentado por Westgaard y Winkel muestra la relación entre exposición mecánica y los efectos sobre la salud; considerando exposición mecánica como los factores relativos a las fuerzas biomecánicas generadas en el cuerpo. (Márquez Gómez, 2015)

De acuerdo con estos autores, existen factores de exposición externa ligados al entorno físico de trabajo que se asocian con factores de exposición interna, como la carga electromiografía, la presión intramuscular o la flexión/abducción del brazo. Esta respuesta aguda podría derivar, con el tiempo, en diversos trastornos musculo esqueléticos. Además, diversos factores modificadores del efecto, como la edad o el sexo, podrían ser, en muchos casos, factores

de confusión por lo que deben ser controlados durante el estudio, control que pocas veces se realiza.

### **Modelo integrado de Faucett El modelo teórico de la causalidad de los TME de origen laboral**

“propuesto por Faucett integra factores de riesgo psicosociales y biomecánicos, y destaca el rol de los sistemas de gestión y el ambiente de trabajo como principales fuentes de tensión. Esta tensión, de acuerdo con lo indicado por las respuestas fisiológicas, conductuales y otras, del trabajador, influye a su vez en el desarrollo de TME, así como en su desempeño y productividad. Este modelo integrado considera además la importancia de visualizar el ambiente laboral como un fenómeno dinámico con interacción entre factores de riesgo y entre trabajadores”. (Márquez Gómez, 2015)

### **Modelo de sistemas en ergonomía de Moray**

“El modelo planteado por Moray se fundamenta en la concepción sistémica de la ergonomía, con una orientación participativa, que involucra a los actores clave; De esta manera, una alta prevalencia de TME es un síntoma de falla en el sistema, por lo que los programas para la prevención de este tipo de patologías son incorporados dentro de un enfoque más amplio de ergonomía para la mejora continua de los sistemas de trabajo, diseño organizacional, uso de tecnología y el ambiente de trabajo. Tradicionalmente la ergonomía se ha ocupado de las capas más internas señaladas en el diagrama, y sólo hasta el advenimiento de la macro ergonomía se han comenzado a examinar algunas de las capas externas, pero de una forma irregular” (Márquez Gómez, 2015)

A continuación, se relacionan algunos de los conceptos asociados al riesgo biomecánico, y su relación con los desórdenes musculo esqueléticos.

**Marco Conceptual**

Se abordan conceptos básicos que permitan comprender el desarrollo de este proyecto.

***Accidente de trabajo***

Es aquel suceso repentino que sobreviene por causa o en ocasión del trabajo, que produzca en el trabajador una perturbación funcional, psiquiátrica, invalidez o la muerte.

***Biomecánica***

Es una disciplina científica que utiliza conocimientos de otras ciencias como la mecánica, anatomía, fisiología, entre otras disciplinas para el estudio del cuerpo humano (el movimiento que se usa para cargas mecánicas y la energía que se usa para el logro de dicho movimiento).

***Lumbalgia***

Afección caracterizada por un conjunto de signos y síntomas localizado en la zona lumbar.

***Riesgo***

Es la combinación de una o más probabilidades de que ocurra una o más exposiciones a un evento de peligro y la severidad del daño que estas puedan causar. (GOV.CO, S.F.)

***Peligro***

Fuente, situación o acto con un potencial de producir un daño en términos de una lesión o enfermedad, daño a la propiedad, daño al medio ambiente o una combinación de éstos. (Artículo 2.2.4.6.2 del Decreto 1072 de 2015)

***Dolor***

Experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con un daño tisular, real o potencial, descrita en términos de dicho daño.

***Trastorno musculoesquelético (TME)***

Relacionados con el trabajo, aunque pueden afectar cualquier parte de cuerpo, los más frecuentes se localizan en la espalda, el cuello y las extremidades superiores.

### ***Incapacidad laboral***

Enfermedades patológicas o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo que pueden derivar en la imposibilidad para realizar dicho trabajo.

### ***Manipulación de cargas***

Cualquier actividad en la que una o más personas necesiten usar fuerza en sus manos o cualquier otra parte de su cuerpo, como elevar, bajar, transportar, o agarrar cualquier carga (Ministerio de la Protección social y Pontificia universidad javeriana).

### ***Sistema de Gestión Salud y Seguridad en el Trabajo***

Es el proceso lógico y por etapas basado en la mejora continua incluyendo la organización, planificación, evaluación y auditoria, así como las acciones de mejora con el objeto de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la salud y seguridad en el trabajo (Ministerio de Trabajo 2015).

### **Estado del Arte**

Propuesta de intervención para manipulación manual de cargas en los puntos de atención de una empresa del sector logístico Santiago de Cali, Colombia escrito por Juliana Montes Rivera y Dana Carolina Mateus Cruz, en su estudio se aplicó el método OWAS (Ovako Working Analysis System), junto con el cuestionario Nórdico, se evaluaron 20 personas las cuales realizan el proceso de manipulación manual de cargas, se identificó que el 60% de la población ha estado incapacitada en cuanto el 35% de las personas ha tenido que reducir sus actividades a causa de los dolores lumbares, según su análisis indica la necesidad al mejoramiento de manipulación manual de carga a los operarios logísticos.

Se evidencia el riesgo biomecánico específicamente el dolor lumbar en el personal de enfermería según estudios hechos en los últimos años en Europa, Asia, y países de América Latina como Colombia, Ecuador, Chile y Brasil. Arrojando datos entre el 54 % - 89%, de relación al trabajo, lo que implica tomar acciones de análisis a los factores que contribuyen a dicha problemática. Entre los años 2014 y 2015 se realizó un estudio en Bogotá, en cuanto al riesgo biomecánico en una entidad de cuarto nivel, lo que arrojó la enfermedad lumbar con más frecuencia en el personal de enfermería por multi causalidad relacionadas a las acciones y actividades que deben realizar; Como posturas forzadas, ejercicio de fuerza excesiva e individual en la movilidad y asistencia a los pacientes, exigencias de los servicios y componentes organizacionales. (Sanabria León, 2015).

En Colombia, el 68 % de los dolores crónicos en pacientes están asociados a molestias osteomusculares, entre ellas, se destacan los dolores en articulaciones de brazos, piernas y lumbares.

La encuesta revelada por la Asociación Colombiana para el estudio del Dolor indicó que el 56 % de las personas consultadas, refirieron que su capacidad laboral se vio afectada de manera muy importante o moderadamente importante, como consecuencia del dolor crónico, incluido el lumbar. (Portafolio, 2021)

Patricia Bonilla, presidenta de la Asociación Latinoamericana de Cuidados Paliativos, recalca que el dolor lumbar crónico es considerado como la enfermedad mecánica más costosa, ya que además de los gastos en tratamientos, hospitalizaciones e intervenciones, implican licencias por incapacidad y reemplazos temporales o permanentes de estas personas". De hecho, en América, se destina el equivalente al 2 % del PBI a estos conceptos. (Portafolio, 2021)

el dolor lumbar crónico es la principal causa de incapacidades en Colombia y en varios países del mundo. En el país podría representar el 20% del total de las incapacidades. “Desde el inicio de la pandemia ha tenido un incremento del 800 al 1.000 % de las consultas por dolor lumbar” asegura el especialista. Ortopedista. (Portafolio, 2021)

- a) El 80% de la población tendrá por lo menos una crisis de lumbalgia en su vida.
- b) Las edades de disparo de esta afección oscilan entre los 25 y 50 años (periodo más útil para el desempeño laboral de una persona por su condición física y mental).
- c) El ausentismo laboral se da entre 5 y 7 días por cada episodio presentado.
- d) Representa el 80% de indemnizaciones de origen laboral en nuestro país.
- e) Entre los años 2001 – 2003 en Colombia fue la segunda causa de patología laboral e invalidez con un 22%, además de ser la primera causa de reubicación laboral.

El sector de la enfermería es la cuarta profesión más afectada por lumbalgias, como se mostró en el estudio echo en 2015, con el cual se espera sirva de base para tomar medidas que ayuden a minimizar esta afección en esta profesión.

Tomado el estudio hecho por la IPS Medsport Colombia siendo una herramienta de valor para el estudio e interpretación de las patologías presentes.

Con el fin de contribuir al logro del objetivo nacional en cuanto a evaluación, identificación y control de los riesgos laborales que causan y tienen relación con los desórdenes musculoesqueléticos (DME). Se eligió una empresa de servicio (Ser Ambiental), para poder contribuir de manera significativa, al logro de este objetivo nacional; ligados a los indicadores porcentuales del PIB, en cuanto a la rama de servicio social y salubridad como lo es la recolección de desechos, siendo los colaboradores del área de barrido quienes realizan esta tarea

y la población objeto de investigación para el estudio en cuanto a la exposición al riesgo biomecánico presente riesgo que resulta inherente en el ejercicio de la labor de estas personas.

En consecuencia, este estudio investigativo pretende arrojar datos eficaces que beneficien a la empresa y sus colaboradores, como un conocimiento más amplio sobre el riesgo biomecánico y la incidencia de este en el tema lumbar que se derive a partir de su labor. Así como también el mejoramiento de la gestión del riesgo biomecánico en las diferentes empresas que por su actividad se vean afectadas por lumbalgias, lo que permitirá ser un aporte gradual en la prevención y tratamiento del riesgo biomecánico al sistema nacional e internacional de riesgos laborales.

Los Factores de Riesgo Biomecánico en el proceso de recolección de Residuos Sólidos domiciliarios en Sogamoso Boyacá año 2019 “la actividad que desempeñan los recolectores de basura se encuentra expuestos a los diferentes factores de riesgo biomecánico: cuando manipulan carga, transporte del material en todas las rutas asignadas, y en general en todas las labores que realizan todos los días.” (Castro Méndez, 2019)

Por otra parte, en cuanto al departamento de Cundinamarca específicamente en un estudio hecho por una estudiante egresada de la corporación Minuto Universitaria Minuto de Dios, a la empresa MEDSPORT COLOMBIA S.A.S, ratifica que el riesgo biomecánico es altamente causal de incapacidades, ausentismo y enfermedad laboral siendo el tema lumbar con más incidencia. (Sandoval Ruiz & Director, 2017)

Por lo cual nos apoyamos en su investigación para fundamentar el diagnóstico de la probabilidad de la presencia de lumbalgias a la población del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

En la siguiente tabla se enmarcan algunas de las normas que reglamentan la salud y seguridad en el trabajo, estas como objeto de aplicabilidad en la revisión de acciones de cumplimiento, promoción y prevención frente a los diferentes riesgos como el biomecánico y la repercusión que este puede generar en la salud de la población trabajadora.

### Marco normativo legal

En la siguiente tabla se relaciona el marco normativo aplicable a la investigación.

**Tabla 1.**

#### Marco Normativo y Legal

Norma	Institución Normalizadora	Descripción	Año	Aporte al proyecto
Ley 57	Congreso de la República de Colombia	Establece la responsabilidad económica – asistenciales, de invalidez, sobreviviente, e indemnización por incapacidad de trabajador.	1915	Esta norma se encarga de velar por los derechos y bienestar del trabajador ante una invalidez o su familia ante la muerte de este. Esta norma aporta los deberes y derechos de los empleadores y trabajadores, así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel de higiene y seguridad industrial.
Ley 9 Título III	Ministerio de Salud	Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus lugares de trabajo	1979	Establece las actividades de promoción y prevención teniendo a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora.
Decreto-Ley 1295	Ministerio de trabajo y seguridad social	Se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales	1994	Esta guía pretende a partir de las medidas ahí consignadas minimizar que los riesgos se materialicen en incidentes o accidentes laborales.
GTC 45	ICONTEC	Establece las directrices para identificar peligros y valorar los riesgos a los cuales se expone el trabajador	1997	Establece la carga en kg para hombres y mujeres
Decreto 487	Ministerio de trabajo	Manipulación manual de cargas	1997	

Resolución 1401	Ministerio de protección social	de	Investigación de accidentes e incidentes de trabajo	2007	Establece los requisitos mínimos de investigación laboral que permitan intervenir y evitar la nueva ocurrencia de estos.
Resolución 2346 ART 15	Ministerio de protección social	de	Establece los parámetros mínimos para la historia clínica ocupacional.	2007	A partir de esta se toman las medidas de prevención indicadas en cada evaluación durante la vida laboral del trabajador y siempre debe estar disponible.
NTC 5649	Norma Técnica Colombiana		Medición Antropométrica	2008	Mediciones básicas del cuerpo humano para diseño Tecnológico de los puestos de trabajo.
Decreto 1477	Ministerio de Trabajo	de	Tabla de enfermedades laborales en Colombia	2014	Establece las diferentes enfermedades resultantes de la exposición a los diferentes riesgos que se exponen los trabajadores
Decreto 1072	Ministerio de trabajo	de	Reglamento único del sector trabajo	2015	Obligaciones del empleador con relación al SSGST, estructura del sector trabajo.
NTC 5655	Norma Técnica Colombiana		Principios de diseño ergonómico	2018	Establece las pautas de diseño ergonómico para los puestos de trabajo.
Res. 0312	Ministerio de trabajo	de	Estándares mínimos del SSGST	2019	Obligaciones mínimas que deben cumplir las empresas

**Tabla 1. Autores del proyecto, junio 2022.**

El uso de la GTC 45, facilita el diagnóstico de situaciones derivadas de la exposición que representa el peligro o riesgo biomecánico, puesto que esta permite la identificación del riesgo, así como la toma de medidas de prevención que contribuyan a la minimización de este mediante el fomento del autocuidado, culturas laborales saludables, actividad física, pausas activas, alimentación entre otras.

Así mismo, se toma en cuenta el Decreto único reglamentario del sector trabajo 1072 el cual tiene una cobertura macro de las condiciones de trabajo y menciona en el Art. 2. 2..4.6.2 Numeral 12 el “ordenamiento para la organización de las labores que implican riesgo biomecánico, ergonómico y psicosocial”.

Con relación al riesgo ergonómico tenemos el aporte de la NTC 3955 que aporta los conceptos básicos de ergonomía para aplicación en cualquier grupo de trabajo, población o unidad investigativa en Colombia.

Así como las Guías de atención integral basada en la evidencia (GATISST), emitida por el general para la prevención, vigilancia, diagnóstico e intervención ocupacional.

El aporte del Decreto 1477 de 2014 sobre las enfermedades ocupacionales ligadas al riesgo biomecánico.

¿Cómo aportan estas leyes al proyecto de diagnóstico investigativo en los temas lumbares en la población trabajadora del sector barrido en el municipio de Ricaurte?

Aportan de manera significativa pues son las bases para argumentar el por qué se puede facilitar o derivar una consecuencia desfavorable en cuanto al riesgo biomecánico específicamente en los temas lumbares de los trabajadores del sector barrido de la empresa ser ambiental en las diferentes actividades que estas personas realizan.

Las normas y marco investigativo existentes son tan importantes en este proyecto por que ayudan planificar y organizar los requerimientos establecidos, en busca de mejora en la calidad del bienestar y salud del trabajador expuesto al riesgo Biomecánico en la empresa Ser Ambiental.

A partir de la evolución constante de las industrias, uso de nuevas tecnologías y procesos de innovación que las empresas utilizan para su desarrollo cada día, nacen y se evidencian

nuevos riesgos laborales lo que a su vez obliga al sistema general de riesgos laborales a modificarse partiendo del comportamiento de las empresas y su principal materia prima, es decir los trabajadores de manera priorizada. Por lo cual se toman algunos conceptos en relación con el riesgo biomecánico como las lumbalgias y la repercusión que esta afección logre causar en el desarrollo de las actividades y funciones del trabajador.

## Metodología

Teniendo en cuenta que el objetivo de la presente investigación es evaluar las situaciones que pueden ser facilitadoras de molestias y en consecuencia complicaciones en la salud como los temas lumbares derivados de la exposición al Riesgo Biomecánico en los trabajadores del área de barrido en la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca, el tipo de enfoque a utilizar es cuantitativo (recolección de datos, encuesta de perfil socio demográfico, capacitación y diseño de una cartilla con información que permita prevenir y minimizar complicaciones en la salud derivados de la exposición al riesgo biomecánico), a partir de la información obtenida se realiza un análisis el cual es de suma importancia puesto que los datos que aportan estas herramientas sirven para clarificar el panorama de la salud lumbar del personal del sector barrido de la empresa Ser Ambiental inicialmente en el municipio de Ricaurte, la cual se puede llegar extender a todas las subsedes donde la empresa presta el servicio de barrido, dado a que la exposición es la misma en todos los colaboradores participantes de estas área de trabajo en la empresa.

De acuerdo al análisis obtenido, se realiza una guía de buenas prácticas de autocuidado laboral cuya función es informar a los colaboradores, para lograr la mitigación mediante acciones de prevención ante la exposición al riesgo biomecánico en la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca, esta a su vez permite una caracterización de las actividades laborales con exposición al riesgo biomecánico en la empresa, y la apropiación del sistema de seguridad laboral dada por los riesgos a los que los trabajadores se enfrentan, que son facilitadores de desórdenes musculo esqueléticos, en consecuencia la lumbalgia derivada de dicha exposición, y poder llegar a proponer medidas de prevención, intervención y control para dichos agentes.

La presente investigación tiene un alcance de tipo descriptivo porque se estudia la situación en su condición natural, así como las consecuencias y dimensiones del riesgo biomecánico que con llevan a la presencia de lumbalgias los trabajadores de la empresa Ser Ambiental, donde se llevará a cabo la aplicación del cuestionario nórdico como principal facilitador de la información que permita ahondar en la problemática preexistente del tema lumbar en los colaboradores.

La población de estudio corresponde al total de los trabajadores del área de barrido en la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte– Cundinamarca, lo cual corresponde a 20 trabajadores.

Según esta cantidad de población se incluye 19 trabajadores como muestra para la presente investigación, teniendo en cuenta un nivel de confianza del 95% y con un margen de error del 5% tomando como referencia la fórmula de Hernández Samperio utilizada en su libro “Metodología de la Investigación”. Se realiza un muestreo probabilístico, debido a que se seleccionan a los trabajadores aleatoriamente.

La población hace parte del personal de campo de la empresa SER AMBIENTAL teniendo en cuenta que cada grupo representa a un área seleccionada de la empresa. Para la elección de los trabajadores se tuvo en cuenta como criterios de inclusión: Hombres y mujeres, con contrato a término fijo y con un tiempo superior a 6 meses, quienes desempeñen la labor de barrido.

Se toma como método de muestreo el probabilístico o dirigido por conveniencia; donde son seleccionados los trabajadores por conveniencia proximidad y accesibilidad a los mismos en el desarrollo de su trabajo. (Hernández 2014).

Por lo anterior se toma como muestra a los 19 trabajadores del área de barrido, distribuidos en 1 mujer y 18 hombres. La edad general de estas personas es entre 23 y 46 años con un promedio de tiempo en la empresa superior a 6 (seis) meses de vinculación con la misma.

Estas personas son las encargadas como su nombre o asignación lo indica del barrido de la ciudad, calles, parques etc.

La siguiente tabla contiene la información de población y muestra del sector barrido en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

### **Tabla 2**

#### Población y Muestra

La empresa Ser Ambiental cuenta con 20 trabajadores en el área de barrido en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

Trabajadores externos SER AMBIENTAL Girardot – Cundinamarca	
<b>Cargo o actividad</b>	Cantidad
<b>Barrido</b>	Población 20
<b>Muestra</b>	19
<b>Intervalo de confianza</b>	2.22

**Tabla 2.** Autoría empresa Soluciones Temporales, junio 2022.

Se emplea como fuente de recolección para la información la visita a la oficina de la sede principal de la empresa ubicada en el barrio San Antonio de Girardot y la oficina de contratación Soluciones Temporales, ubicada en el centro de Girardot, para conocer de manera cercana y verídica la cantidad de personas que trabajan en el área de barrido de Ser Ambiental; posterior a este dato se realiza un trabajo de campo que permite abordar en las calles a los colaboradores en el ejercicio de su labor de barrido en el municipio Ricaurte, posteriormente se realiza una encuesta de perfil socio demográfico formulada para ellos con la finalidad de conocer su percepción en cuanto al dolor lumbar y la posible afectación de su salud por esta patología.

Para recolectar la información, se evaluó los trabajadores de barrido en la empresa Ser Ambiental mediante las tres (3) siguientes técnicas las cuales son:

### **Observación**

Técnica que consiste observar atentamente el objeto o individuo, tomando su información para su análisis, es una herramienta muy útil para cualquier investigación, que permite suministrar un mayor número de datos.

### **Encuesta Perfil sociodemográfico**

Según el Decreto 1072 de 2015 en su artículo 2.2.24.6.2 define la descripción sociodemográfica como perfil sociodemográfico de la población trabajadora, incluye la descripción de las características sociales y demográfico de un grupo de trabajadores como lugar de residencia, composición familiar, estrato socioeconómico, estado civil, raza, entre otros.

La descripción sociodemográfica es un componente del diagnóstico de las condiciones de salud de los trabajadores, el cual, a su vez, forma parte de la evaluación inicial en el SG-SST. Este diagnóstico es un componente de la planeación, como lo establece el Decreto 1072 de 2015, en su artículo 2.2.4.6.20. (Safetya tiempo real, control real, 2017)

### **Aplicación del cuestionario nórdico**

El Cuestionario Nórdico Estandarizado fue elaborado y propuesto a la Comunidad Científica Internacional en el año 1987 tras su validación en la población de referencia de los autores. El Cuestionario Nórdico explora síntomas que han estado presentes a todo lo largo del año anterior y en el momento actual se ha ganado crédito y reconocimiento general ya que se considera un buen instrumento para la vigilancia de trastornos musculoesqueléticos, especialmente si se incluyen escalas numéricas para la severidad de los síntomas.

El Cuestionario Nórdico ha sido una de las herramientas más utilizadas a nivel internacional para la detección de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de distintos sectores económicos. Su aplicación permite obtener datos de sintomatología previa a la aparición de una enfermedad declarada, por lo que es útil para tomar acciones preventivas (Araya, S.F.)

### Variables e indicadores

En la tabla 3. se describen las variables de la encuesta perfil sociodemográfico.

**Tabla 3.**

Variables

Variable	Concepto	Valores
<b>Genero</b>	características generales que se diferencia en una población.	1. Hombre 2. Mujer
<b>Edad</b>	Tiempo de vida de una persona	1. 18 – 27 años 2. 28 – 37 años 3. 38 _ 47 años 4. 48 años o más
<b>Estado civil</b>	Situación personal en la que se encuentra vinculado una persona.	1. Soltero (a) 2. Casado (a) /Unión libre 3. Separado (a) /Divorciado 4. Viudo (a)
<b>Escolaridad</b>	Nivel de educación	1. Primaria 2. Secundaria 3. Técnico / Tecnólogo 4. Universitario 5. Especialista
<b>Uso del tiempo libre</b>	Oficio que ejerce fuera del trabajo	1. Otro trabajo 2. Labores domésticas 3. Recreación y deporte 4. Estudio 5. Ninguno
<b>Promedio de ingresos (s.m.l.)</b>	Salario	1. Mínimo Legal S.M.L. 2. Entre 1 a 3 S.M.L. 3. Entre 4 a 6 S.M.L. 4. Más de 7 S.M.L.

**Tabla 3.** Autores del proyecto, mayo 2022.

**Procedimiento de investigación: se definió por medio de 3 fases**

**Fase 1.** Visita a la oficina principal de la empresa Ser Ambiental en el barrio San Antonio en municipio de Girardot, posteriormente visita a la oficina (Soluciones temporales). De esta se obtienen datos de cantidad, sexo, funciones, horarios y edades de la población trabajadora de campo o externa a servicio de Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte, Trabajo de campo observatorio. Se observan a los trabajadores en el ejercicio de su labor, como posiciones adoptadas, herramientas usadas (escobas, recogedores, palas entre otros).

**Fase 2.** Se aplica la encuesta de perfil socio demográfico, se identifican los factores de riesgo que originan el riesgo biomecánico, se realiza la aplicación del cuestionario nórdico, al personal de barrido, indagando sobre percepción del dolor lumbar, o la presencia de esta afección asociado a su labor; conocimiento de terminología como si sabían a que hace alusión el termino movimientos repetitivos y la posible relación de estos con padecimientos lumbares.

**Fase 3.** Capacitación al personal sobre el riesgo biomecánico y sistematización de la información. Se consolido la información en una tabla del programa Microsoft Excel 2010.

## Resultados

A continuación, se procede a explicar los resultados que muestran los efectos obtenidos de las técnicas de recolección de información aplicado a los trabajadores del área de barrido de la empresa ser ambiental en el municipio Ricaurte Cundinamarca, dando respuesta a los objetivos establecidos de la presente investigación.

### Encuesta perfil Sociodemográfico

A partir del primer objetivo “Caracterizar a los colaboradores del sector barrido de la empresa Ser Ambiental de Ricaurte Cundinamarca. Por medio de la encuesta del perfil sociodemográfico” se realizó la encuesta, en la cual se identificó las características de la población del área del sector barrido de la empresa ser ambiental de Ricaurte Cundinamarca los resultados obtenidos se muestran a continuación:

### Figura 3 Aplicación encuesta perfil sociodemográfico



Figura 3. Autores del proyecto, junio22022

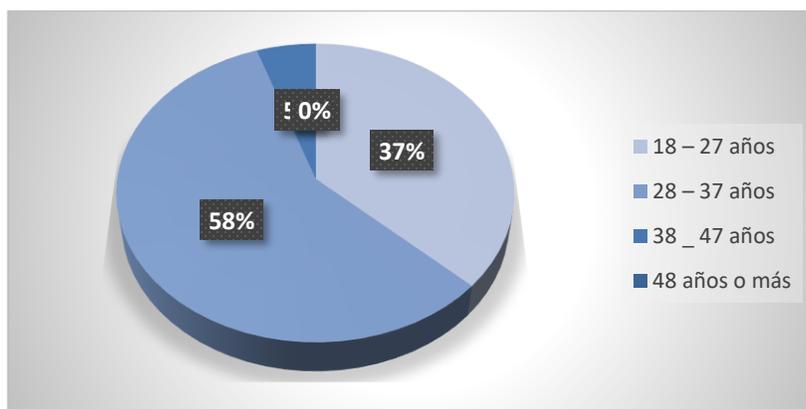
En la siguiente tabla se relaciona el rango de edades de los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte.

**Tabla 4.**  
*Edad*

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18 – 27 años	7	37 %
28 – 37 años	11	58 %
38 _ 47 años	1	5 %
48 años o más	0	0 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.** Autores del proyecto, septiembre 2022

**Figura 4.**  
*Edad*



**Figura 4,** Autores del proyecto septiembre 2022.

De los datos recopilados se puede concluir que el 95% de la población se encuentra en el rango joven entre 18 y 37 años, donde se evidencia la mayor parte de la población del área barrido, factores como la escasa experiencia laboral, llevar un ritmo de trabajo forzado, aumentan la posibilidad de sufrir un accidente o enfermedad laboral de origen musculo esquelético, por otro lado, se evidencia que el 5% representa a la población mayor entre 38 y 47 años, una población menor pero son más propensos a desarrollar desordenes musculo

esqueléticos debido al envejecimiento biológico, así como una exposición prolongada de cargas, movimientos repetitivos o posturas forzadas producen un deterioro en el cuerpo, afectando a los tejidos y órganos que lo forman, produciendo una disminución de capacidades físicas y funcionales del sistema musculo esquelético.

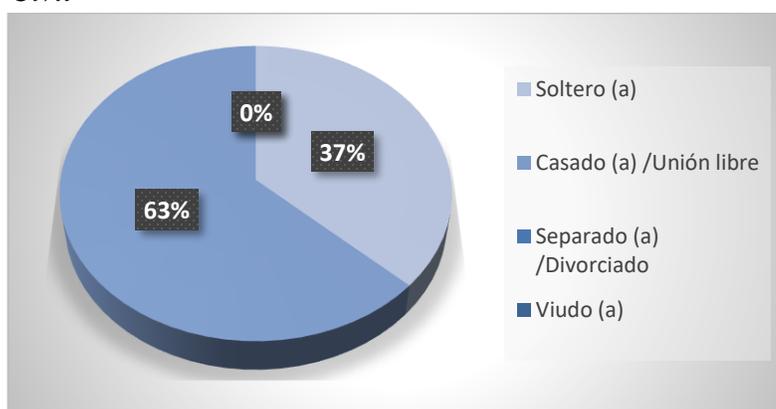
La tabla siguiente establece el estado civil de los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte.

**Tabla 5.**  
*Estado Civil*

Estado Civil	Frecuencia	Porcentaje
Soltero (a)	7	37%
Casado (a) /Unión libre	12	63%
Separado (a) /Divorciado	0	0,0%
Viudo (a)	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tabla 5,** Autores del proyecto - septiembre 2022

**Figura 5.**  
*Estado Civil*



**Figura 5,** Autores del proyecto - septiembre 2022

En la siguiente grafica se puede evidenciar que el estado 63% de trabajadores es casado/ unión libre, otro porcentaje lo ocupan los solteros con un 37%.

La siguiente tabla relaciona el sexo con el que se identifican los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte.

**Tabla 6.**

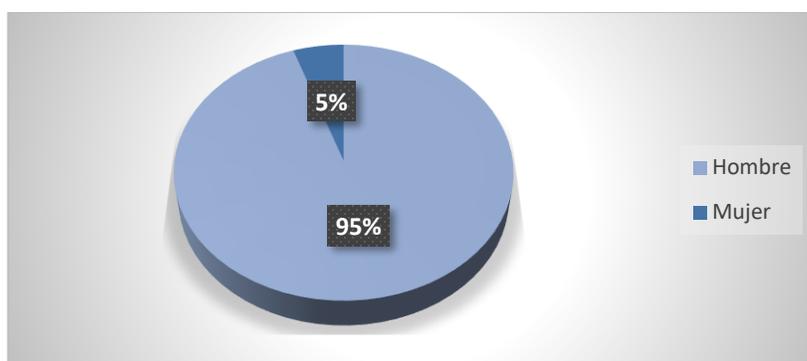
Sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	18	95 %
Mujer	1	5 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 6,** Autores del proyecto - septiembre 2022

**Figura 6.**

Sexo



**Figura 6,** Autores del proyecto - septiembre 2022.

En la anterior grafica se evidencia que existe una diferencia significativa con respecto a la cantidad de hombres y mujeres en el área de barrido en la empresa ser ambiental en el municipio de Ricaurte. Por lo tanto, el porcentaje del hombre es de 95% y de la mujer 5% eso quiere decir que hay 18 personas de la población masculina 1 persona de la población femenina en el ejercicio de esta labor en este municipio.

En la siguiente tabla se consignan los datos de escolaridad referidos por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte.

**Tabla 7.**

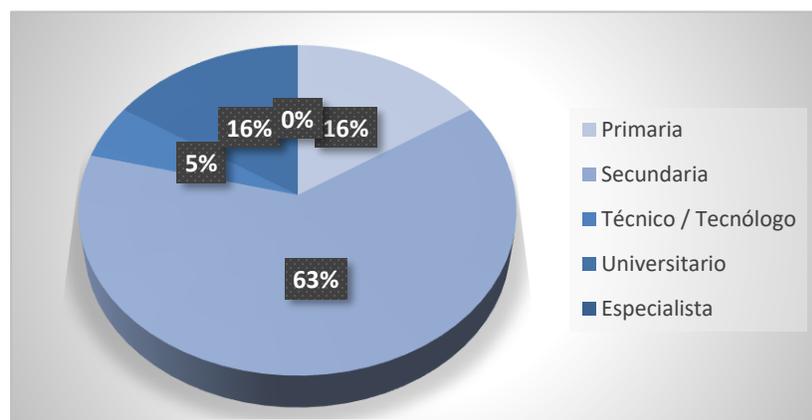
*Nivel de escolaridad*

Nivel de Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	3	16%
Secundaria	12	63 %
Técnico / Tecnólogo	1	5,%
Universitario	3	16 %
Especialista	0	0,0 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tabla 7,** Autores del proyecto - septiembre de 2022.

**Figura 7.**

*Nivel de escolaridad*



**Figura 7,** Autores del proyecto - septiembre 2022.

En los datos recopilados la mayoría de los trabajadores son bachilleres representando en un 63%, seguido de trabajadores con un nivel de primaria y universitarios con un porcentaje de 16% por último se encuentra los técnicos/tecnólogos con un 5%.

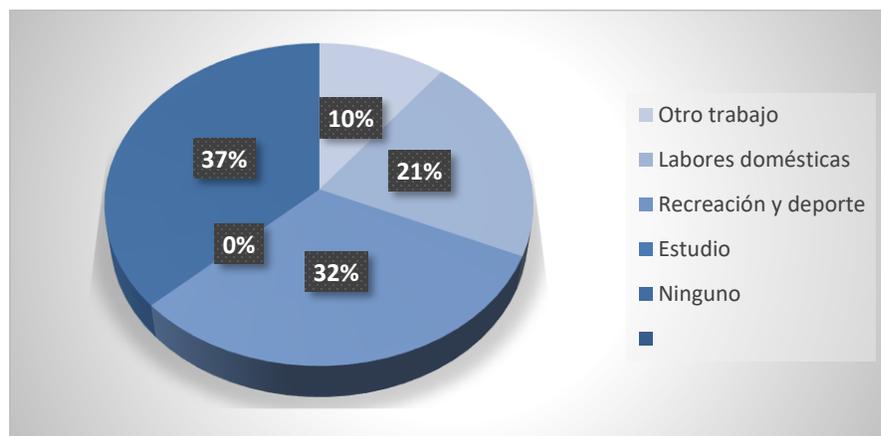
En la siguiente tabla se relaciona el uso del tiempo libre referido por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte.

**Tabla 8.**  
*Uso del Tiempo Libre*

Uso del tiempo libre	Frecuencia	Porcentaje
Otro trabajo	2	10%
Labores domésticas	4	21 %
Recreación y deporte	6	32%
Estudio	0	0,0 %
Ninguno	7	37%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 8,** Autores del proyecto - septiembre 2022.

**Figura 8.**  
*Uso del tiempo*



**Figura 8,** Autores del proyecto - septiembre 202

Los datos anteriores, muestran la existencia de actividades extra laborales que pueden influir en el desarrollo de trastornos musculo esqueléticos, el 21% de los trabajadores ejecutan labores domésticas en su tiempo libre, las cuales para su ejecución demanda realizar movimientos repetitivos y posturas forzadas, al barrer, limpiar, lavar etc. igualmente con el 10% de los encuestados realiza otro trabajo, se pueden encontrar posturas inadecuadas y mantenidas, siendo esto más perjudicial en los trabajadores, debido a que esta población mantiene una

postura mantenida, prolongada y forzada, durante de la de la jornada laboral, y al salir del trabajo permanecen en la misma posición mientras realizan otro trabajo. Además, en la actividad de recreación y deporte representa con un 32% las cuales favorecen al funcionamiento del organismo ayudando a fortalecer el sistema osteomuscular lo que ayuda a prevenir cualquier tipo de enfermedades, también se evidencia que el 37% no realiza ninguna actividad, dando a entender que su tiempo libre es de descanso.

La siguiente tabla consignan los ingresos referidos por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte.

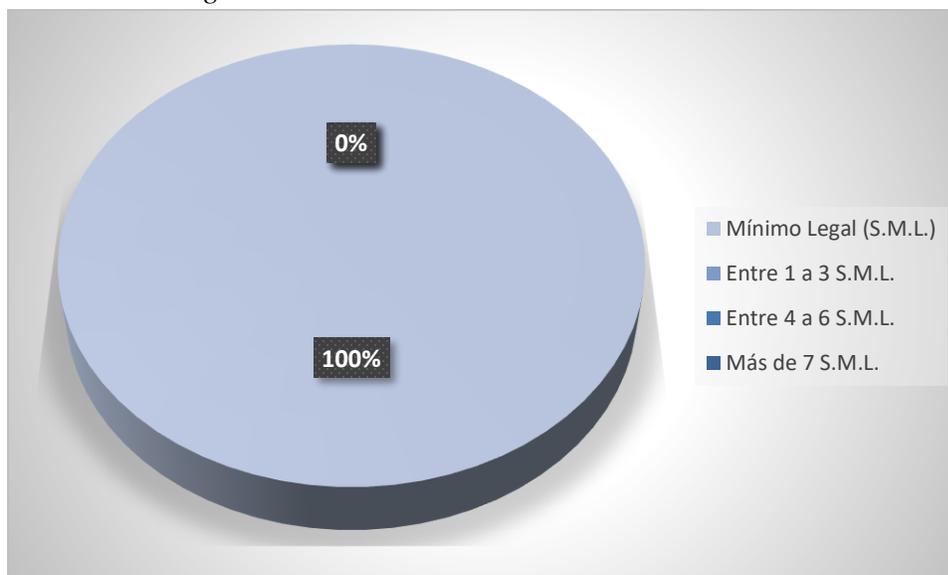
**Tabla 9.**

*Promedio de Ingresos (S.M.L.)*

Promedio de Ingresos (S.M.L.)	Frecuencia	Porcentaje
Mínimo Legal (S.M.L.)	19	100 %
Entre 1 a 3 S.M.L.	0	0,0 %
Entre 4 a 6 S.M.L.	0	0,0 %
Más de 7 S.M.L.	0	0,0 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 9,** Autores del proyecto - septiembre de 2022

Figura 9.

*Promedio de ingresos***Figura 9,** Autores del proyecto - septiembre 2022.

En la gráfica anterior se puede evidenciar que un 100% de los trabajadores tiene un ingreso mensual de un Mínimo Legal (S.M.L.).

### **Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos (IPEVR)**

Por medio de la aplicación del método de observación se adopta la implementación de la Guía Técnica Colombiana GTC 45, la cual permite la identificación, evaluación y valoración de peligros y riesgos existentes en los puestos de trabajo de la empresa. De acuerdo con el segundo objetivo específico “Identificar las causas que origina el riesgo biomecánico en los trabajadores del área de barrido en la empresa Ser Ambiental” se procede a elaborar la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos (*IPEVR*) en la cual se encontraron los siguientes resultados.

Informe de resultados investigación Efectos en la salud por exposición al riesgo biomecánico en los trabajadores del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte – Cundinamarca

### **Objetivo**

Identificar mediante la matriz de peligros, los factores y condiciones asociadas al riesgo biomecánico, que puedan ser facilitadores de afecciones en la salud de los trabajadores del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

### **Alcance**

La matriz de peligros tiene como objeto la población del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

### **Datos de la empresa**

La empresa SER AMBIENTAL, es la empresa de recolección de residuos sólidos ordinarios y especiales del municipio de Girardot – Cundinamarca, su sede principal se encuentra ubicada Cl. 21a #2-07 Barrio San Antonio; de la cual se toma para esta investigación el personal del área de barrido en el municipio de Ricaurte Cundinamarca, con un total de 20 colaboradores.

### **Conceptos:**

#### **Biomecánica**

La biomecánica se ayuda de otras ciencias como la mecánica y la ingeniería para que, con los conocimientos de anatomía y fisiología del cuerpo humano, poder observar, estudiar y describir el movimiento humano.

### **Carga estática**

Se define como la contracción muscular continua y mantenida durante un cierto período de tiempo (Chavarría R. 1986). Una derivación de este puede ser sostener un peso durante varios minutos con los brazos.

### **Higiene postural**

Tiene que ver con la forma adecuada en que se debe mantener el cuerpo humano en las diferentes actividades de la vida cotidiana y laboral, con el objeto de evitar lesiones y de manera especial protegiendo la columna vertebral.

### **El autocuidado**

En cuanto a los temas lumbares se refiere el promover el ejercicio con regularidad fortalece los músculos, hacer masajes, yoga, levantamiento de cargas acorde a la capacidad física, las terapias profesionales permiten el mantener la salud lumbar y del organismo en general.

### **Pausas Activas**

La actividad física como actividades de calentamiento, estiramiento, y las flexiones son acciones que ayudan al fortalecimiento y conservación de la salud mental, así como física del ser humano, por lo cual las acciones anteriormente mencionadas son de gran influencia para preservar la salud lumbar, siempre fundamentadas de una utilización y aplicación adecuada.

### **Lumbalgia**

Afección caracterizada por un conjunto de signos y síntomas localizado en la zona lumbar.

## **Riesgo**

Es la combinación de una o más probabilidades de que ocurra una o más exposiciones a un evento de peligro y la severidad del daño que estas puedan causar (Ministerio de Trabajo 2015)

**Acción de mejora:** Acciones que buscan lograr mejorar en el desempeño de los colaboradores de una organización de manera coherente con las políticas organizacionales.

**Actividades rutinarias:** forma parte del funcionamiento de una organización, y estas se estandarizan para cumplir actividades específicas.

**Actividades inspeccionadas en los colaboradores:** como se mencionó antes, la empresa Ser Ambiental, es la encargada de la recolección de los residuos de sólidos, ordinarios y especiales en la ciudad de Girardot, en esta oportunidad se opta como personal objeto de la investigación los colaboradores del área de barrido en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

La función básica de estas personas es realizar el barrido de las calles, parques y zonas verdes en el municipio de Ricaurte Cundinamarca, para la posterior recolección por parte del personal recolector en los camiones destinados para este fin.

## **Riesgo al que están expuestos**

**Biomecánico:** El ejercicio de barrer las calles de este municipio, es de manera rutinaria en horarios de 8 horas por el personal a cargo, en este ejercicio se logra evidenciar que los colaboradores realizan movimientos repetitivos en el tronco, posturas forzadas o mantenidas, levantamiento manual de carga entre otros aspectos que pueden llegar a tener relación de manera directa o indirecta con la exposición al riesgo biomecánico, también existe la posibilidad de factores asociados a este riesgo por las herramientas de trabajo usadas para cumplir con esta tarea.

A través de la matriz de peligros y la información encontrada, mediante las técnicas de recolección aplicadas se puede identificar que los colaboradores del área de barrido se exponen a situaciones asociadas al riesgo biomecánico, que pueden ser facilitadoras de desórdenes musculoesqueléticos, y molestias lumbares como lo son: movimientos repetitivos, posturas mantenidas, levantamiento manual de cargas, falta de autocuidado, higiene postural, pausas activas, para mantener la salud lumbar y su salud en general.

**Recomendaciones generales:**

- a) Capacitar al personal de manera periódica frente al riesgo biomecánico.
- b) Sensibilizar a todo el personal inmerso en la organización y la relación de estos frente a la exposición al riesgo biomecánico.
- c) Facilitar herramientas de trabajo acordes a las necesidades de cada colaborador, teniendo en cuenta factores como la estatura de los mismos.
- d) Fomentar el autocuidado, higiene postural, pausas activas, hábitos saludables.
- e) Realizar seguimientos de manera periódica en el personal de tal forma que se logre la verificación de cumplimiento del autocuidado como principal mitigante en cuanto a la prevención de daños a la salud por exposición al riesgo biomecánico.

**Nota:** Ver anexo tabla de Excel matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo.

### Cuestionario Nórdico

Según el tercer (3) objetivo “Aplicar el cuestionario nórdico a los trabajadores del sector barrido de la empresa Ser Ambiental” se aplicó la herramienta del cuestionario, el cual facilitó reunir información acerca de síntomas musculoesqueléticos presentados por los trabajadores del área de barrido de ser ambiental.

**Figura 10. Aplicación del cuestionario nórdico**



**Figura 10,** Autores del proyecto septiembre 2022

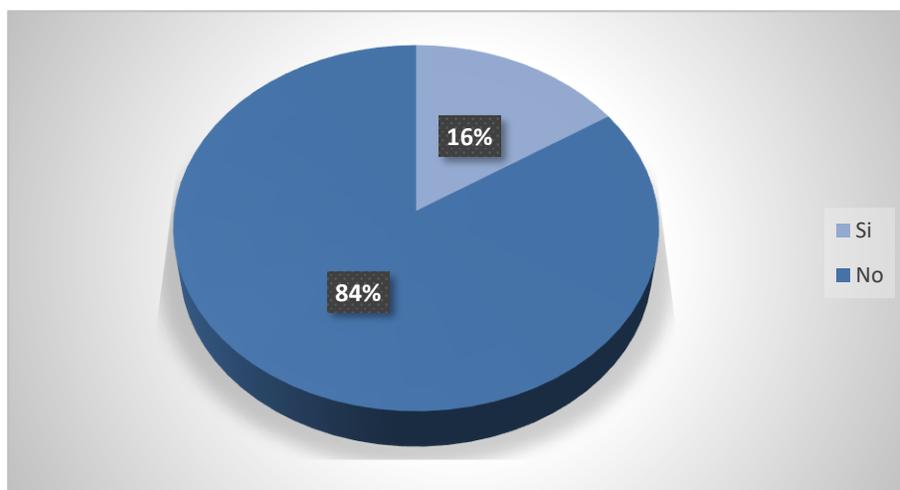
La siguiente tabla hace referencia a las molestias en el cuello referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 10.**

*Cuello*

Cuello	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	16%
No	16	84 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tabla10,** Autores del proyecto - septiembre 2022

**Figura 11***Cuello***Figura 11,** Autores del proyecto - septiembre 2022

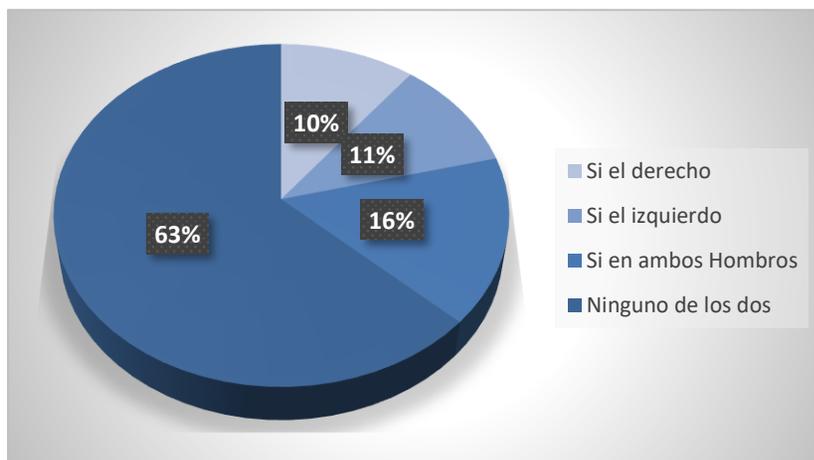
De acuerdo con la información recopilada, se evidencia que en algún momento han tenido problemas lumbares (molestias, dolor o incomodidad musculo esquelética) durante los últimos doce (12) meses. El 84% de los trabajadores del área barrido en la empresa ser ambiental no presenta molestias de cuello, mientras que el 16% manifestó alguna incomodidad en el cuello.

La siguiente tabla hace referencia a las molestias en los hombros referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 11.**  
**Hombros**

Hombros	Frecuencia	Porcentaje
Si el derecho	2	10 %
Si el izquierdo	2	11%
Si en ambos Hombros	3	16 %
Ninguno de los dos	12	63 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 11,** Autores del proyecto - septiembre de 2022

**Figura 12.***Hombros***Figura 12,** Autores del proyecto - septiembre 2022.

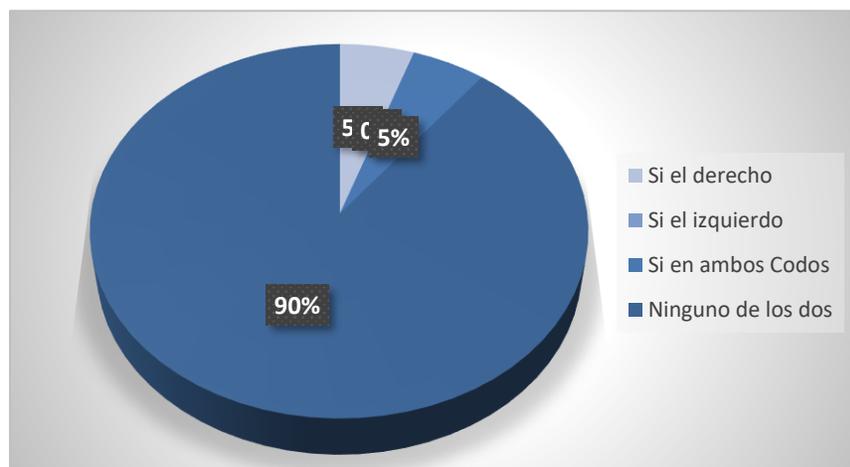
Según con la figura 12, se puede deducir, que durante los últimos doce (12) meses, en algún momento han tenido (molestias, dolor o incomodidad) el 37% de los trabajadores presentó molestias en ambos hombros y el 63% no presentó ninguna sintomatología en los hombros.

La siguiente tabla hace referencia a las molestias en los codos referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 12***Codos*

Codos	Frecuencia	Porcentaje
Si el derecho	1	5 %
Si el izquierdo	0	0,0 %
Si en ambos Codos	1	5%
Ninguno de los dos	17	90 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 12,** Autores del proyecto - septiembre de 2022**Figura 13.***Codos*



**Figura 13,** Autores del proyecto - septiembre 2022

De acuerdo con la figura 13, se puede deducir, que durante los últimos doce (12) meses, en algún momento ha tenido (molestias, dolor o incomodidad) el 10% de los trabajadores refirió molestias en ambos codos y el 90% no presentó ninguna molestia en sus codos.

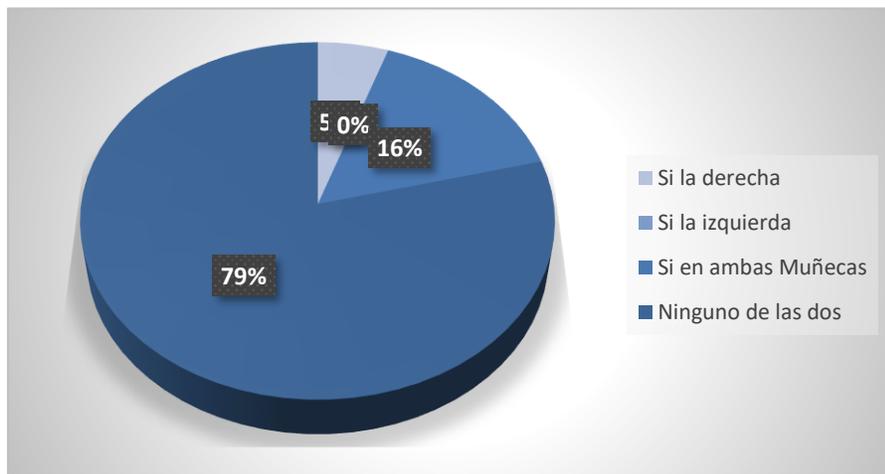
La siguiente tabla hace referencia a las molestias en las muñecas referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 13.**

*Muñeca*

Muñeca	Frecuencia	Porcentaje
Si la derecha	1	5%
Si la izquierda	0	0 %
Si en ambas Muñecas	3	16%
Ninguno de las dos	15	79%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 13,** Autores del proyecto - septiembre de 2022

**Figura 14.***Muñecas***Figura 14,** Autores del proyecto - septiembre 2022

Teniendo en cuenta la figura 14, se puede deducir, que durante los últimos doce (12) meses, en algún momento ha tenido (molestias, dolor o incomodidad) el 21% en los trabajadores refirió molestias en ambas muñecas y el 79% no manifestó ninguna sintomatología en las muñecas.

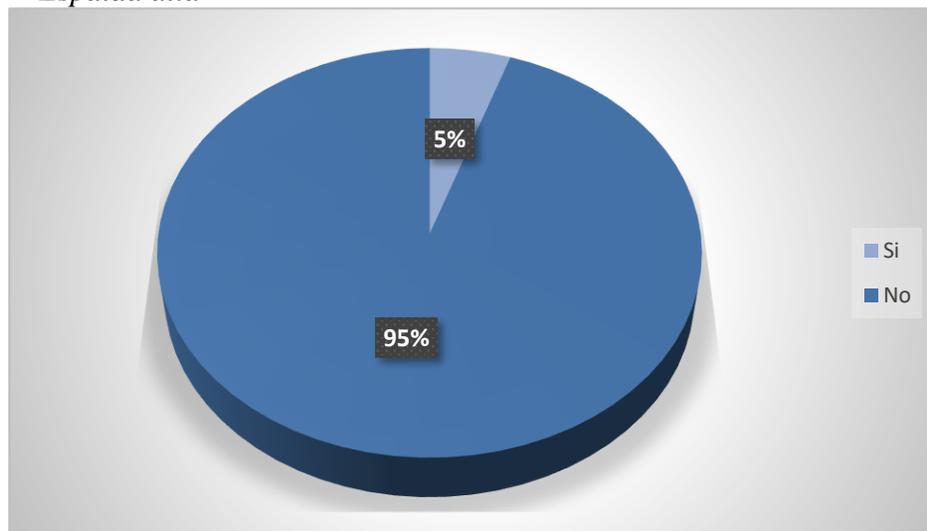
La siguiente tabla hace referencia a las molestias en la espalda alta referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 14.**  
*Espalda alta*

Espalda alta	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	5 %
No	18	95 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tabla 14,** Autores del proyecto, septiembre de 2022

**Figura 15.**  
*Espalda alta*



**Figura 15,** Autores del proyecto - septiembre 2022.

Teniendo en cuenta la figura 15, se puede deducir, que durante los últimos doce (12) meses, en algún momento ha tenido (molestias, dolor o incomodidad) el 5% de los trabajadores, si presentó sintomatología en la espalda alta y el 95% no manifestó molestias en la espalda alta.

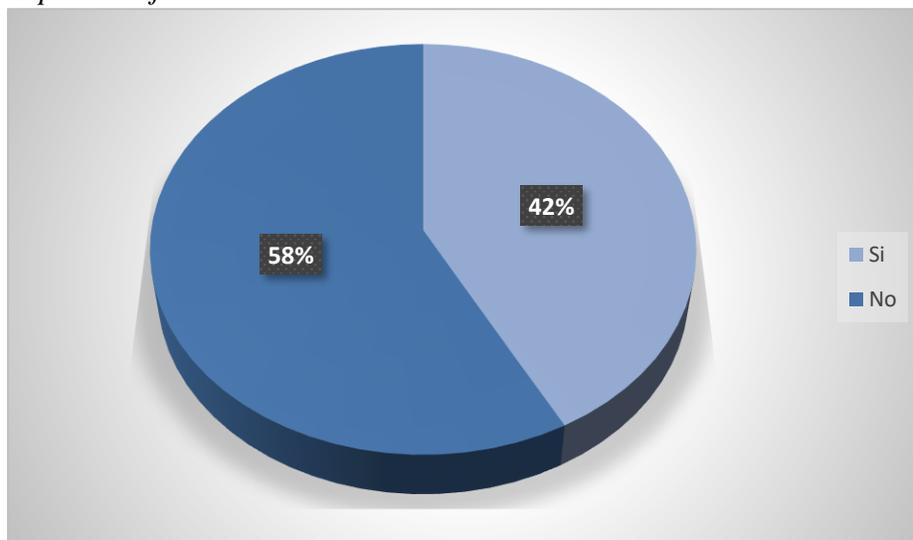
La siguiente tabla hace referencia a las molestias en la espalda baja referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 15.**  
*Espalda baja*

Espalda baja	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	42 %
No	11	58 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 15,** Autores del proyecto - septiembre de 2022

**Figura 16.**  
*Espalda baja*



**Figura 16,** Autores del proyecto - septiembre 2022

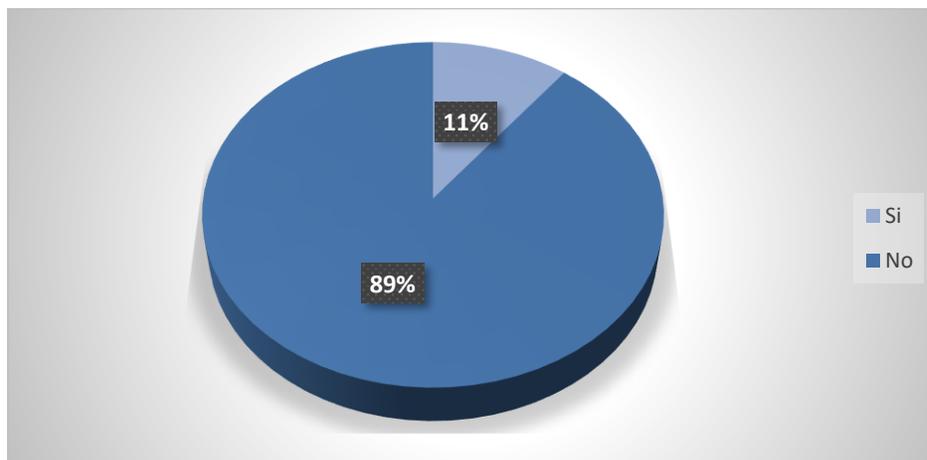
Según la figura 17, se puede deducir, que durante los últimos doce (12) meses, en algún momento ha tenido (molestias, dolor o incomodidad), el 42% de los trabajadores, si manifestó sintomatología en la espalda baja y el 58% no manifestó molestias en la espada baja.

La siguiente tabla hace referencia a las molestias en las caderas y muslos referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 16.**  
*Una o ambas caderas-muslo*

Una o ambas caderas-muslo	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	11 %
No	17	89 %
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 16,** Autores del proyecto - septiembre de 2022

**Figura 17.***Una o ambas caderas-muslo***Figura 17,** Autores del proyecto - septiembre 2022

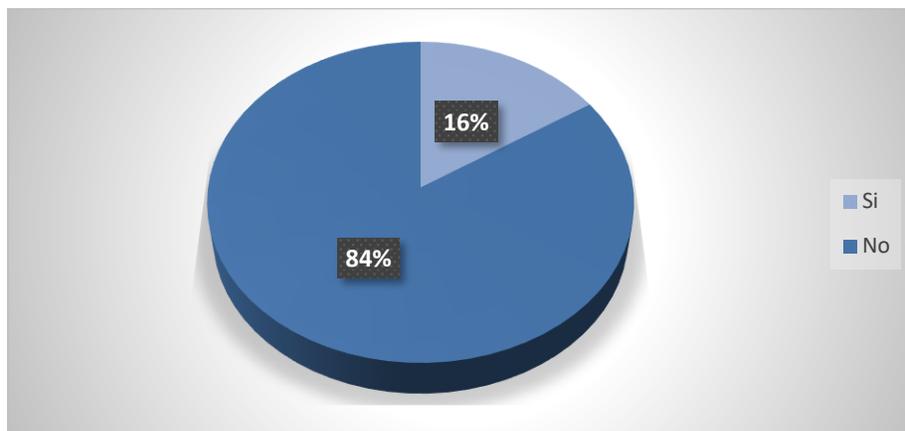
Según la figura 17, se puede deducir, que durante los últimos doce (12) meses en algún momento ha tenido (molestias, dolor o incomodidad) el 11% de los trabajadores, si manifestó sintomatología en ambas caderas-muslo y el 89% no refirió molestias en ambas caderas-muslo.

La siguiente tabla hace referencia a las molestias en las rodillas referidas por los operarios de barrido en el municipio de Ricaurte:

**Tabla 17.***Una o ambas rodillas*

Una o ambas rodillas	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	16%
No	16	84%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 17,** Autores del proyecto - septiembre de 2022

**Figura 18.***Una o ambas rodillas***Figura 18.** Autores del proyecto - septiembre 2022

Teniendo en cuenta la figura 18, se puede deducir, que durante los últimos doce (12) meses, en algún momento ha tenido (molestias, dolor o incomodidad), el 16% de los trabajadores, si presentó sintomatología en una o ambas rodillas y el 84% refirió molestias en una o ambas rodillas.

La tabla 18 se hace referencia a si el operario ¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual, en el trabajo o en la casa, en algún momento durante los últimos 12 meses por estas molestias osteomusculares?

**Tabla 18.***Zona del cuerpo afectado (dolor)*

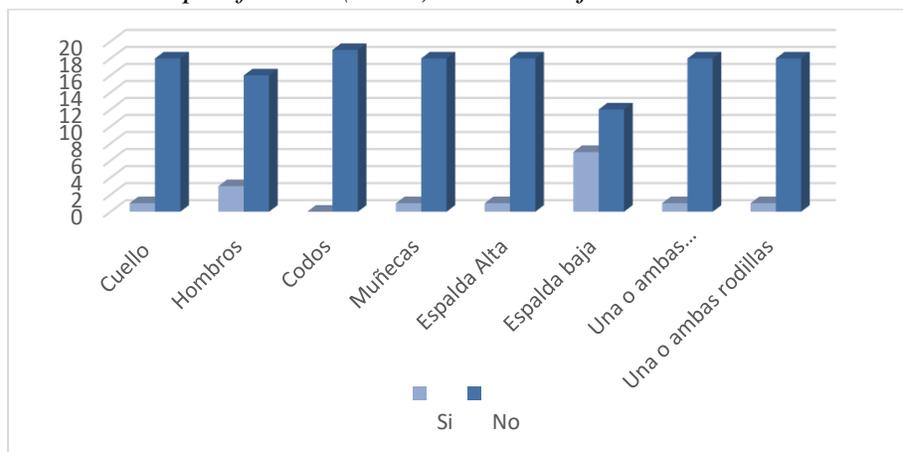
Zona del cuerpo afectado (dolor)	Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Si	1	5,3%
	No	18	94,7%
Total		19	100%
Hombros	Si	1	5,3%
	No	18	94,7%
Total		19	100%
Codos	Si	0	0,0%
	No	19	100%

Total		19	100%
Muñecas	Si	0	0,0%
	No	19	100%
Total		19	100%
Espalda Alta	Si	0	0,0%
	No	19	100%
Total		19	100%
Espalda Baja	Si	7	36,8%
	No	12	63,2%
Total		19	100%
Una o ambas caderas-muslos	Si	0	0,0%
	No	19	100%
Total		19	100%
Una o ambas rodillas	Si	0	0,0%
	No	19	100%
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tabla 18.** Autores del proyecto - septiembre 2022

**Figura 19.**

*Zona del cuerpo afectado (dolor) durante la jornada laboral en estos últimos 12 meses*



**Figura 19,** Autores del proyecto - septiembre 2022

De la anterior figura 19, se puede deducir que, por medio de la aplicación del cuestionario nórdico, se localizaron las partes del cuerpo afectadas durante la jornada laboral en estos últimos doce (12) meses la cuales son: espalda baja con 36,8% quiere decir que de

diecinueve (19) trabajadores a los que se aplicó el cuestionario 7 de ellos presentan molestias en la espalda baja; en el cuello y hombros presenta molestias de 10,6% en dichas zonas nombradas que equivale a dos personas (1 en cuello, 1 en hombros). Con esta información se puede concluir que los trabajadores del área barrido de la empresa ser ambiental están en posible riesgo de sufrir o ya pueden estar padeciendo algún tipo de desórdenes musculoesqueléticos o enfermedad como puede dar lugar a lumbalgias.

La siguiente tabla hace referencia a la pregunta ¿Ha tenido problemas o molestias osteomusculares en los últimos 7 días?

**Tabla 19**

*Zona del cuerpo afectado (dolor)*

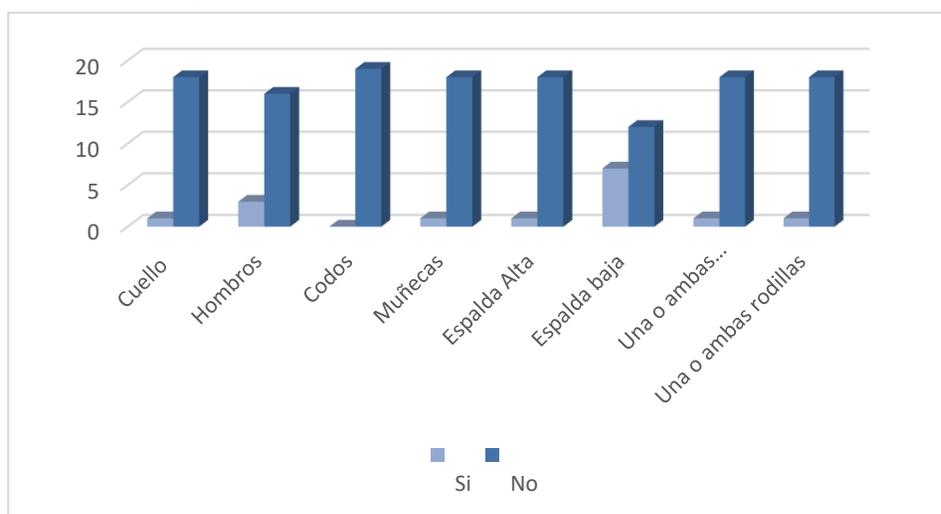
Zona del cuerpo afectado (dolor)	Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Si	1	5,3%
	No	18	94,7%
Total		19	100%
Hombros	Si	3	15,8 %
	No	16	84,2 %
Total		19	100%
Codos	Si	0	0,0%
	No	19	100%
Total		19	100%
Muñecas	Si	1	5,3 %
	No	18	94,7 %
Total		19	100%
Espalda Alta	Si	1	5,3 %
	No	18	94,7 %
Total		19	100%
Espalda Baja	Si	7	36,8%
	No	12	63,2%
Total		19	100%

Una o ambas caderas-muslos	Si	1	5,3 %
	No	18	94,7 %
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>100%</b>
Una o ambas rodillas	Si	1	5,3 %
	No	18	94,7 %
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tabla 19.** Autores del proyecto - septiembre 2022

**Figura 20.**

*Zona del cuerpo afectado (dolor)*



**Figura 20.** Autores del proyecto – septiembre 2022

De la anterior figura 20, se puede deducir que, por medio de la aplicación del cuestionario nórdico, se localizaron las partes del cuerpo afectadas durante la jornada laboral en estos últimos siete (7) días las cuales son: espalda baja con 36,8% quiere decir que de 19 trabajadores que se aplicó el cuestionario siete (7) de ellos presenta molestia en la espalda baja; en el cuello, muñecas, espalda alta, ambas caderas-muslos y en ambas rodilla presenta molestias de un porcentaje 21,2% en dichas zonas nombradas que equivale a cuatro (4) personas, 15,8% de hombros, es decir tres (3) personas, se evidencia que en estos últimos siete (7) días son varias partes del cuerpo que presenta molestias,

Con la conclusión de la figura 15 retomamos y afirmamos que los trabajadores del área barrido de la empresa Ser Ambiental están en posible riesgo de sufrir o ya pueden estar padeciendo algún tipo de desórdenes musculoesqueléticos o enfermedad como puede dar lugar a lumbalgias entre otras.

Posterior a las 2 anteriores fases se da cumplimiento al 4 objetivo, el cual fue sensibilizar a los colaboradores del área de barrido en la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte – Cundinamarca, en esta capacitación, se trataron los siguientes temas asociados al riesgo biomecánico como: Que es el riesgo biomecánico, Factores asociados al riesgo biomecánico; higiene postural, posturas (mantenidas, forzadas, prolongadas), autocuidado, hábitos saludables pausas, activas, desorden musculo esquelético, levantamiento manual de cargas,

movimiento repetitivo, algunas de las enfermedades más comunes por exposición al riesgo biomecánico como la lumbalgia, discopatías, cervicalgia.

**Figura 21,** *capacitación sobre el riesgo Biomecánico*



**Figura21,** Autores del proyecto - Septiembre 2022

Dando cumplimiento al objetivo de diseño de una ayuda pedagógica, se crearon dos herramientas con información sobre el riesgo biomecánico, dirigida a los operarios del área de barrido en el municipio de Ricaurte – Cundinamarca, los cuales son:

- Un afiche como objeto de memoria frente al riesgo biomecánico cada que el colaborador lo visualice.

*Nota: ver apéndice D, afiche de memoria frente al riesgo bioceánico.*

- Una cartilla con información básica, sobre el riesgo biomecánico, así como acciones contribuyentes en la disminución del impacto negativo que este puede representar para la salud en los colaboradores del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

*Nota: ver apéndice E, Cartilla pedagógica riesgo biomecánico.*

### **Análisis y discusión de los resultados**

Según estudios como los de la organización mundial de la salud, donde se ubican los desórdenes musculo esqueléticos con un aproximado de 150 alteraciones, siendo la lumbalgia parte de estos con una alta incidencia en las diferentes poblaciones de todo el mundo, con pronóstico de presencia aproximadamente en un 80% de las personas de todas las edades por lo menos con un episodio en su vida. Se puede dimensionar que esta afección requiere de acciones que ayuden a la mitigación del impacto se genera en la sociedad y organizaciones por la misma.

Mediante esta investigación se logra evidenciar que el personal del área de barrido de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca, está expuesto a factores asociados al riesgo biomecánico, que pueden ser contribuyentes, para que se presenten desordenes musculo esqueléticos como la lumbalgia. dentro de estos factores se evidencian movimientos repetitivos en miembros superiores, tronco, posturas mantenidas, levantamiento manual de carga, entre otros. Por lo cual se busca fomentar en primera medida la articulación y armonía en el triado hombre, maquina, ambiente siendo estos aspectos fundamentales en el logro de medidas que permitan la mitigación del impacto que estas situaciones pueden generar para el colaborador, empresa y sociedad por un limitante en su salud. A partir de los resultados se logra obtener información molestias ya presentes en esta población trabajadora.

## Conclusiones

Mediante el logro de esta investigación se puede concluir que el riesgo biomecánico es inherente al ejercicio de barrido en los colaboradores de esta área de la empresa Ser Ambiental en el municipio de Ricaurte Cundinamarca.

Esta información se logra mediante las técnicas de recolección utilizadas como lo son:

El método de observación el cual fue pionero para dar lugar a la pregunta problema, la cual dio la apertura a una secuencia de interrogantes, relacionados con la evaluación de los factores asociados al riesgo biomecánico y la posible relación de afecciones en la salud, lo que permitió ahondar en la percepción inicial de las posibles molestias osteomusculares y lumbares que este riesgo puede generar en estos colaboradores.

La aplicación de la encuesta de perfil socio demográfico como método de identificación y acercamiento individual con cada uno de los colaboradores.

La aplicación del cuestionario nórdico facilitador de un acercamiento de manera prematura a la detección de molestias osteomusculares ya presentes, y que posteriormente se reafirman en la consignación de la *IPVER*, según la *GTC- 45* fundamental para conocer los niveles de riesgo biomecánico a los que se enfrentan los colaboradores en su actividad diaria.

La capacitación como facilitadora de intercambio de conocimientos e ideas entre el personal participante, con esta se pudo conocer la percepción de los colaboradores frente al riesgo biomecánico, se reforzaron temáticas en relación al riesgo, como definición del riesgo biomecánico, higiene postural, posturas, autocuidado, enfermedades osteomusculares, lumbalgia, hábitos saludables entre otros.

Por lo anterior se corroboran las situaciones asociadas al riesgo biomecánico que pueden ser facilitadoras de desórdenes musculoesqueléticos, así como molestias lumbares.

Se logra despertar el interés y participación de las partes interesadas, así como la interacción con el personal participante, momento grato en el que se logra compartir y expandir el conocimiento.

Por otra parte, se busca crear memoria frente al riesgo biomecánico, con la ayuda pedagógica de manera que se cumpla el objeto de promover el autocuidado y hábitos saludables como principales contribuyentes en el logro de la mitigación de molestias osteomusculares y conservación de la salud lumbar de esta población trabajadora a la cual se le debe poder caminar por espacios más limpios diariamente.

## Recomendaciones

1. Herramientas como observar a los colaboradores, durante la realización de sus actividades es un gran facilitador de información para las organizaciones, dado a que este método permite prever y hacer una dimensión de los riesgos a los que los colaboradores se pueden enfrentar en la “cotidianidad de sus actividades laborales.

2. Caracterizar a la población trabajadora de cualquier organización, es de mucha importancia, puesto que esto además de “conocer las particularidades físicas” de los colaboradores, facilita la delegación de actividades a personal idóneo, ayuda a un acercamiento entre jefes y colaboradores lo que se convierte en una herramienta de interés por conocerles y en cierta manera ahondar en el interior de cada colaborador, haciéndolo sentir importante para la organización, más allá de la tarea para la cual es contratado.

3. Tomar medidas de evaluación periódica (puede ser cada 3 o 6 meses) como el uso del cuestionario nórdico puede llegar a ser un gran aliado para estar un paso adelante, frente a los diferentes riesgos a los que un colaborador se enfrenta, esto permite identificar esas posibles molestias que pueden estar presentando los colaboradores de manera que estas a su vez permitan realizar actividades de intervención, que mejoren los procesos de desempeño y manutención de la salud de los trabajadores, así como disminuir costos que se pueden originar por incapacidades.

4. La capacitación periódica es de mucha utilidad, puesto que permite mantener actualizado y alerta al personal frente a los diferentes riesgos a los que se exponen. Para el caso de riesgo biomecánico temas de profundización en biomecánica, higiene postural, levantamiento manual de cargas, autocuidado, hábitos saludables.

5. Dotar al personal de herramientas acordes para el desarrollo óptimo de su actividad diaria, así como todos los demás elementos de protección que se requieran.

6. Mantener la comunicación asertiva para mantener buen clima laboral.
7. Considerar la posibilidad de rotar al personal, para evitar el trauma acumulativo.

## Referencias

- Araya, J. I. (S.F.). *CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS*. Obtenido de CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS:  
<https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>
- Bettina P. López T, E. L. (Agosto de 2014). *Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura*. Obtenido de Ciencia & trabajo ARTÍCULO ORIGINAL:  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492014000200009](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009)
- Castro Méndez, C. C. (2019). *Estudio de Factores de Riesgo Biomecánico en el proceso de recolección de Residuos Sólidos domiciliarios en Sogamoso Boyacá*. Obtenido de Corporación Universitaria Minuto de Dios: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/8177>
- Cosar, R. C. (1986). *NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación*. Obtenido de CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO - BARCELONA:  
[https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp\\_177.pdf/83584437-a435-4f77-b708-b63aa80931d2](https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_177.pdf/83584437-a435-4f77-b708-b63aa80931d2)
- Dr. Oliveira, C., Dr. Navarro García, R., Dr. Ruiz Caballero, J. A., & Dra. Brito Ojeda, E. (Enero-Abril de 2017). *Biomecánica de la columna vertebral*. Obtenido de CANARIAS MÉDICA Y QUIRÚRGICA Avances en Traumatología, Medicina del Deporte y Cuidado de Heridas:  
[https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5983/1/0514198\\_00012\\_0005.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5983/1/0514198_00012_0005.pdf)
- Eben Davis, D. (12 de Diciembre de 2014). *Dolor y anatomía de la columna lumbar*. Obtenido de SPINE-health: <https://www.spine-health.com/espanol/anatomia-de-la-columna-vertebral/dolor-y-anatomia-de-la-columna-lumbar>
- Fisio activa. (S.F.). *Biomecánica*. Obtenido de Fisio activa: <https://fisioactiva.com/biomecanica/>
- fisiobahía. (04 de Abril de 2021). *¿Cómo mantener una buena Higiene Postural? + Ejercicios en vídeo*. Obtenido de Artículo: <https://fisiobahia.net/higiene-postural/>
- García, D. M. (Diciembre de 2018). *Trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en el Hospital Militar de Matanzas*. Obtenido de Revista Médica Electrónica:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000601819](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000601819)
- GOV.CO. (S.F.). *Ministerio de Trabajo*. Obtenido de Riesgos Laborales:  
<https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/fondo-de-riesgos-laborales>
- Guisado, D. J. (S.F.). *Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica*. Obtenido de Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2006000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2006000200010)
- Maria Felix Villar Fernández. (Diciembre de 2015). *Posturas de trabajo: evaluación del riesgo*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT):

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Posturas+de+trabajo.pdf/3ff0eb49-d59e-4210-92f8-31ef1b017e66>

Márquez Gómez, M. (14 de Junio de 2015). *Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos*.

Obtenido de Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos

musculoesqueléticos, Universidad de Carabobo:

<https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047422009.pdf>

Molina Béjar, R. /. (2020). *Actividad física y salud*. Obtenido de Fundación Universitaria del Área:

<https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3874/Actividad%20fisica%20y%20salud%20-%20tomo%202.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

OIT. (2019). *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Organización

Internacional del trabajo: <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm>

OMS. (08 de Febrero de 2021). *Organización Mundial de la salud*. Obtenido de Trastornos

musculoesqueléticos: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Portafolio. (29 de Abril de 2021). *Aumentan en Colombia las incapacidades laborales por dolor lumbar*.

Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/mas-contenido/aumentan-en-colombia-las-incapacidades-laborales-por-dolor-lumbar-551489>

Safetya tiempo real, control real. (02 de Febrero de 2017). *Descripción sociodemográfica de los*

*trabajadores*. Obtenido de Safetya tiempo real, control real: <https://safetya.co/descripcion-sociodemografica-de-los-trabajadores/>

Sanabria León, A. (19 de Junio de 2015). *Prevalencia de dolor lumbar y su relación con factores de riesgo*

*biomecánico en persona de enfermería*. Obtenido de Artículo universidad del rosario:

<http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10598>

Sandoval Ruiz, M. Y., & Director. (<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/5507> de 2017).

*Diseño de un manual para la prevención de riesgo biomecánico en la empresa Medsport Colombia S.A.S*. Obtenido de Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Tejada, D. S. (17 de Agosto de 2015). *Posturas mantenidas*. Obtenido de [espaldaycuello.com](http://espaldaycuello.com):

<https://espaldaycuello.com/posturas-mantenidas/>

VICENTE-HERRERO, M. Teófila; CASAL FUENTES, Servio Tulio; ESPI-LOPEZ, Gemma Victoria and FERNANDEZ-MONTERO, Alejandro. (01 de Noviembre de 2020). *Revista Colombiana de*

*Reumatología*. Obtenido de Dolor lumbar en trabajadores. Riesgos laborales y variables relacionadas.: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-81232019000400236&script=sci_abstract&tIng=es)

[81232019000400236&script=sci\\_abstract&tIng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-81232019000400236&script=sci_abstract&tIng=es)

## Apéndices

### Apéndice A. Encuesta Perfil Sociodemográfico

#### ENCUESTA PERFIL SOCIODEMOGRAFICO

<b>NOMBRE:</b> _____
<b>CARGO:</b> _____
<b>AREA:</b> _____
<b>FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:</b> _____

Marque con una X:

#### 1. EDAD

- a. 18 – 27 años
- b. 28 – 37 años
- c. 38 \_ 47 años
- d. 48 años o más

#### 2. ESTADO CIVIL

- a. Soltero (a)
- b. Casado (a) /Unión libre
- c. Separado (a) /Divorciado
- d. Viudo (a)

#### 3. SEXO

- a. Hombre
- b. Mujer

#### 4. NIVEL DE ESCOLARIDAD

- a. Primaria
- b. Secundaria
- c. Técnico / Tecnólogo
- d. Universitario
- e. Especialista

#### 5. USO DEL TIEMPO LIBRE

- a. Otro trabajo
- b. Labores domésticas
- c. Recreación y deporte
- d. Estudio
- e. Ninguno

#### 6. PROMEDIO DE INGRESOS (S.M.L.)

- a. Mínimo Legal (S.M.L.)
- b. Entre 1 a 3 S.M.L.
- c. Entre 4 a 6 S.M.L.
- d. Más de 7 S.M.L.

## Apéndice B. Matriz IPEVR

Proceso	Zona/Lugar	Actividad	Tareas	Rutinaria (Sí o No)	Peligro		Efectos posibles	Controles existentes			Evaluación del Riesgo				Valoración del Riesgo				
					Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Trabajador	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad NP=ND x NE	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo: (NR=NPxNC)	Interpretación del nivel de riesgo NR	Aceptabilidad del riesgo	Nro. De Expuestos
BARRIDO DE ZONAS PÚBLICAS	RICAURTE - CUNDINAMARCA	BARRIDO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ALISTAR LAS HERRAMIENTAS PARA INICIAR LA JORNADA DE BARRER (CONOS, ESCOBAS, RECOGEDORES, PALAS, Y BOLSAS PARA RECOGER LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE	si	MANEJO INADECUADO DE HERRAMIENTAS MANUALES.	BIOMECANICO	PROBLEMAS LUMBARES, DESORDENES DE TRAUMA ACUMULATIVO, LESIONES EN REGIÓN LUMBAR	N/A	N/A	PAUSAS ACTIVAS	6	4	24	Muy Alto	10	240	II	No Aceptable o Aceptable con control específico	19
			INICIAR LA RUTA ASIGNADA POR EL SUPERVISOR	si	MANIPULACION MANUAL DE CARGAS	BIOMECANICO	PROBLEMAS LUMBARES, DESORDENES DE TRAUMA ACUMULATIVO, REGIÓN LUMBAR	N/A	N/A	PAUSAS ACTIVAS	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	No Aceptable	19
			SEÑALIZAR LA ZONA ASIGNADA	si	ESFUERZO, POR SUPERFICIES DE TRABAJO IRREGULARES	BIOMECANICO	CAIDAS, GOLPES POR OBSTACULOS EN EL PISO, TROPEZONES, RESBALONES.	N/A	N/A	PAUSAS ACTIVAS	2	3	6	Medio	10	60	III	Mejoras	19

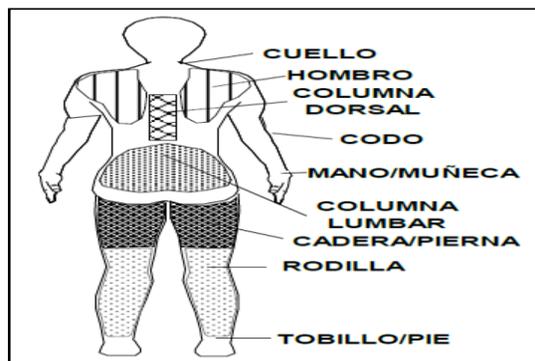
Peor Consecuencia	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (Si o No)	Eliminación (E)	Sustitución (S)	Controles de Ingeniería (CI)	Controles Administrativo (CA), Advertencia (A)	Elementos de Protección Individual (EPI)
INCAPACIDADES PROLONGADAS - ENFERMEDADES LUMBARES E INVALIDEZ	SI			OTORGAR HERRAMIENTAS DE TRABAJO ACORDES A LAS NECESIDADES DE CADA TRABAJADOR.	REALIZAR CAPACITACIONES DE MANERA PERIODICA REFERENTE AL RIESGO BIOMECANICO, ESTABLECER HORARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE PAUSAS ACTIVAS DURANTE TODA LA JORNADA LABORAL.	DOTAR A LOS TRABAJADORES CON INDUMENTARIA COMPLETA, GORRAS, SOMBREROS, MONOGAFAS OBEROLES, GUANTES DE CUERO, BOTAS PUNTA DE ACERO
LESIONES Y PROBLEMAS LUMBARES	SI			LARGO DE LAS HERRAMIENTAS DE A CUERDO A LA ESTATURA DE LOS TRABAJADORES.	CAPACITACION SOBRE HIGIENE POSTURAL	REVISAR EL USO DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION INDIVIDUAL
DOLOR LUMBAR - CAIDAS	SI				SEÑALIZACION Y ADVERTENCIAS, FOMENTAR EL AUTO CUIDADO, PROCEDIMIENTOS SEGUROS.	DOTAR A LOS TRABAJADORES CON GUANTES DE CUERO

BARRIDO DI	RICAUURTE -	BARRIDO Y RECOLECC	SEÑALIZAR LA ZONA ASIGNADA	ESFUERZO, POR SUPERFICIES DE TRABAJO IRREGULARES	BIOMECANICO	CAIDAS, GOLPES POR OBSTACULOS EN EL PISO, TROPEZONES, RESBALONES.	N/A	N/A	PAUSAS ACTIVAS	2	3	6	Medio	10	60	III	Mejoras	19
			BARRER	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	BIOMECANICO	DEGENERACIÓN Y LESIONES LUMBARES POR TRAUMA ACUMULATIVO	N/A	N/A	PAUSAS ACTIVAS	2	3	6	Medio	10	60	III	Mejoras	19

DOLOR LUMBAR - CAIDAS	SI					SEÑALIZACION Y ADVERTENCIAS, FOMENTAR EL AUTO CUIDADO, PROCEDIMIENTOS SEGUROS.											DOTAR A LOS TRABAJADORES CON GUANTES DE CUERO
LUMBALGIA CRONICA CON INCAPACIDAD E INVALIDEZ	SI					CAPACITACION, FOMENTAR EL AUTOCUIDADO.											USO DE GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTES, USO DE CAMISA MANGA LARGA, PANTALON, GUANTES DE CAUCHO.

## Apéndice C. Herramienta 4: Cuestionario Nórdico Ajustado

### Herramienta 4: Cuestionario Nórdico Ajustado



Este cuestionario sirve para recopilar información sobre molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al médico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

En el dibujo se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario.

*Le solicitamos responder señalando o indicándonos en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas,*

*marcando los cuadros de las páginas siguientes.*

En cualquier momento durante los últimos doce meses ha tenido problemas (molestias, dolor o incomodidad) en:			¿Ha estado impedido para realizar su rutina habitual, en el trabajo o en la casa, en algún momento durante los últimos 12 meses por esta molestia?		¿Ha tenido problemas o la molestia en los últimos 7 días?	
<b>Cuello</b>	Si	No	Si	No	Si	No
<b>Hombros</b>		No	Si	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos hombros	Si					
<b>Codos</b>		No	No	No	Si	No
Si el derecho	Si					
Si el izquierdo	Si					
Si en ambos codos	Si					
<b>Muñeca</b>		No	Si	No	Si	No
Si la derecha	Si					
Si la izquierda	Si					
Si en ambas muñecas	Si					
<b>Espalda alta</b>	Si	No	Si	No	Si	No
<b>Espalda baja</b>	Si	No	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas caderas-muslos</b>	Si	No	Si	No	Si	No
<b>Una o ambas rodillas</b>	Si	No	Si	No	Si	No

## Apéndice D. Afiche de memoria frente al riesgo bioceánico.

Apreciado operario de barrido, para protegerte de la exposición al riesgo biomecánico recuerda ...

Al iniciar tu jornada

Realiza estiramiento de tus músculos y extremidades... Antes durante y al finalizar tu jornada laboral.

Alista tus herramientas de trabajo, revisa que estén en buen estado y ten presente que sean acordes a tu estatura.

Procura mantener la higiene postural, al realizar tu tarea de barrido...

Como normas generales debes...

• Alimentarte bien  
 • Hidratarte  
 • Mantener la higiene y cuidado personal.  
 • Capacitarte  
 • Ejercitar tu cuerpo y mente.  
 • Tener buenos pensamientos  
 • Realizar tu trabajo con amor.

Corporación Universitaria Minuto de Dios Sede Girardot  
 Programa : ASOD 2022  
 Daniela Valencia Vásquez  
 Ludin Yulieth Vargas Zúñiga

• Agradece por tu trabajo, es una bendición que lo tengas...







Apéndice E. Cartilla pedagógica riesgo biomecánico.



## Introducción

La idea de realizar esta cartilla surgió de la necesidad de crear una herramienta educativa para los trabajadores del área barrido de la empresa ser Ambiental en el Municipio de Ricaurte Cundinamarca; Con la cual se busca fomentar conciencia y conocimiento sobre la importancia del riesgo biomecánico y su clasificación en los diferentes entornos laborales. Así como las consecuencias de la exposición este para la salud.

Existen 4 clasificaciones del riesgo biomecánico:

1. Las posturas
  2. El esfuerzo
  3. Movimientos repetitivos
  4. Manipulación de manual de cargas
- Estos pueden facilitar el desarrollo de lesiones, en el sistema musculoesquelético y ciertas enfermedades laborales.

## ¿Qué es biomecánica?

Es la ciencia que se define como el estudio de la interacción de los trabajadores con sus herramientas, máquinas y materiales en el lugar de trabajo para minimizar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, Así como adaptarse a las necesidades y mejorar el rendimiento del trabajador.



## OBJETIVO PRINCIPAL

Es el estudio del cuerpo con el fin de obtener un rendimiento máximo, resuelve algún tipo de incapacidad, diseña tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizar sin riesgos de sufrir lesiones.



## Objeto de estudio de la biomecánica

Tiene que ver como es afectado un trabajador por los esfuerzos, posturas movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas en las actividades laborales que realiza y minimizando los riesgos de las lesiones músculo esqueléticas, para adaptarlos a sus necesidades y capacidades.



## El riesgo Biomecánico

Es la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo biomecánico” (Ministerio de Protección Social, 2011).



## Clasificación de los riesgos biomecánicos

Las siguientes clasificaciones o factores son las condiciones laborales susceptibles del riesgo biomecánico.

### Esfuerzo

Cualquier actividad física en el trabajo o en otras actividades similares como movimientos frecuentes y/o rápidos, repetitivos, levantar y/o soportar cargas pesadas, llevarlas durante un tiempo prolongado, mantener posturas estáticas y/o forzadas, etc.



### Movimiento repetitivo

Es todo aquel movimiento que se realiza en reiteradas ocasiones.



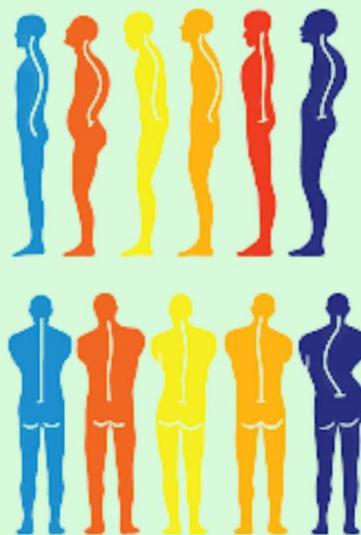
## Manipulación de manual de cargas



Están en toda manipulación que incluya levantamiento, descenso, transporte, tracción o empuje de objetos pesados.

## Posturas

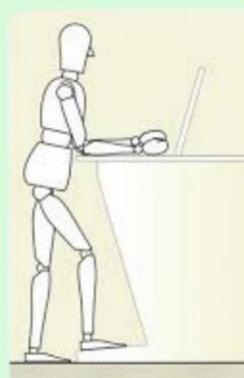
Posiciones mantenidas de trabajo que supone que una o varias regiones del cuerpo humano, no se encuentran en una posición natural cómoda para permanecer un tiempo prolongado. Las flexiones, rotaciones osteoarticulares forzadas con frecuencia provocan lesiones.



## Tipos de postura

### Postura prolongada

Mantenimiento de una misma postura principal a lo largo del 75% de la jornada laboral. (Labores de digitación).



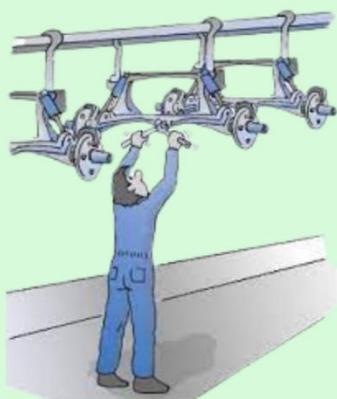
### Posturas mantenida

Se refiere al mantenimiento de una misma postura sedente o bípeda durante periodo de 2 o más horas, (Posturas de cuclillas o de rodillas).



## Tipos de postura

### Posturas Forzada



Posición de trabajo implica que el cuerpo deje de estar en una posición de confort para pasar a una posición forzada que puede implicar lesiones.

### Posturas anti gravitacional



Posicionamiento del tronco o de las extremidades en contra de la gravedad.

## Higiene postural

Son un conjunto de normas posicionales que tiene como objeto mantener la adecuada postura del cuerpo, y cuya principal función es cuidar la columna vertebral, de esta manera prevenir lesiones.



### Medidas de Higiene Postural

Son aquellas posiciones que se adoptan, al realizar diferentes actividades tanto de la vida cotidiana, como las que se ejercen al realizar una labor o tarea específica.



## Medidas de Higiene Postural

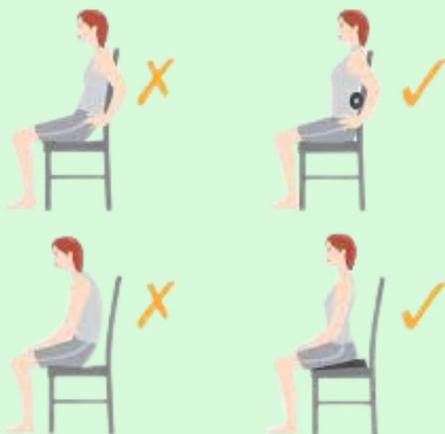
### Estar de pie

Se debe sujetar el utensilio a la altura del pecho, tratando de moverlo cerca a los pies y utilizando solo los brazos, sin rotar la cintura, para evitar lesiones.



### Estar sentado

Alinear la espalda, con las caderas, los talones y los pies



## Levantamiento manual de carga por medio de Higiene Postural

Para realizar un adecuado levantamiento manual de carga y conservar la higiene postural.

Se debe movilizar y posicionar bien la carga en la columna vertebral para que el esfuerzo muscular sea mínimo.



### Características

Volumen, tamaño, condiciones de manipulación, orden y aseo en el lugar de trabajo.



## Descanso e Higiene personal

- Estar tranquilos, relajados, cómodos, evitar comidas pesadas antes de dormir.
- Mantener una dieta y alimentación balanceada.
- Realizar actividad física.
- Cuidar la salud mental.



## RECOMENDACIONES GENERALES

- Hábitos de vida saludable
- Aseo e higiene personal
- Buena alimentación
- Dormir bien
- Ejercicio físico
- Peso ideal
- Buenos pensamientos



## Pausas activas

Las pausas activas son un período de recuperación del cuerpo, posterior a los estados de tensión por consecuencia de carga física laboral. Y definitivamente son las opciones más simples para mejorar la salud y eficiencia laboral.



## Beneficios de la Pausas activas

- Mejora la productividad.
- Previene el estrés crónico.
- previene lecciones musculo esqueléticas
- Disminuye la incapacidades y accidentes laborales.

## ENFERMEDADES ASOCIADAS AL RIESGO BIOMECÁNICO

Lumbago



Lumbago con Ciática



Cervicalgia



Lesiones intervertebrales

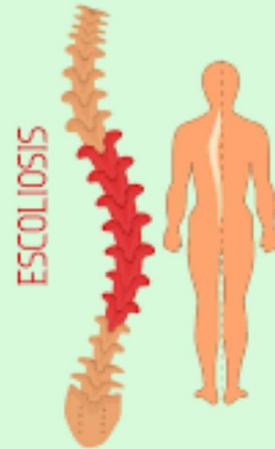


## Enfermedades por las malas posturas

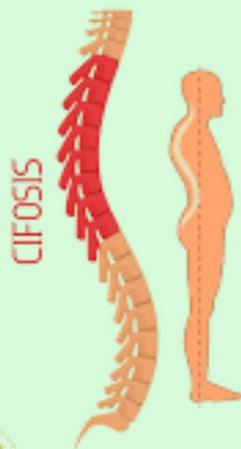
**Lordosis**



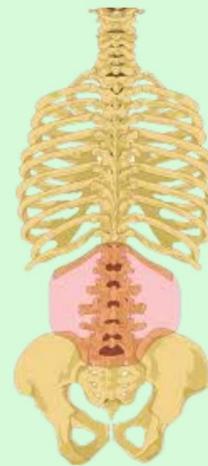
**Escoliosis**



**Cifosis**



**Lumbalgias**



## Referencias

- atcal. (2020). Peligros Biomecánicos De Los Trabajadores En La Empresas Y Durante El Trabajo En Casa. Obtenido De Peligros Biomecánicos De Los Trabajadores En La Empresas Y Durante El Trabajo En Casa:  
<https://www.implementandosgi.com/procesos/peligros-biomecnicos-de-los-trabajadores-en-las-empresas-y-durante-el-trabajo-en-casa/>
- fisioonline. (s.f.). Biomecanica . Obtenido de definición que es Biomecanica:  
<https://www.fisioterapia-online.com/glosario/biomecanica>
- Universidad internacinal de valencia. (11 de 09 de 2022). Biomecánica deportiva, metosy funciones . Obtenido de ¿ Que es la Biomecanica?:  
<https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/biomecanica-deportiva-metodos-y-funciones>
- Clínica Internacional. (28 de 07 de 2017). Higiene Postural: Cómo mejorar nuestra postura. Obtenido de Higiene Postural: Cómo mejorar nuestra postura:  
<https://www.clinicainternacional.com.pe/blog/higiene-postural-mejorar/>