

**Formulación de un plan de mejora para la prevención de riesgos biomecánicos en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.**

**Julieth Johanna Franco Isasa, María Mónica Pacheco Urrutia**

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en seguridad y salud en el trabajo**

**Director**

**Karina Yulieth Jaraba Galvis**

**Fisioterapeuta Especialista en Salud Ocupacional**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Ingenierías y Arquitectura**

**Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo**

**2024**

### **Dedicatoria**

Este trabajamos lo dedicamos primeramente a Dios por darnos la vida y sabiduría, a nuestras familias por creer en nosotras y brindarnos el amor y el apoyo incondicional, y a nuestros docentes que hicieron parte de nuestro crecimiento continuo en el camino para obtener el título de especialistas en seguridad y salud en el trabajo.

### **Agradecimientos**

En esta oportunidad damos gracias en primera instancia a Dios por concedernos la vida, seguidamente agradecemos a todos y cada una de las personas que contribuyeron en el desarrollo de este aprendizaje, a la universidad Santo Tomas de Aquino por facilitarnos los materiales necesarios y a los docentes especialistas ya que con ello tenemos una educación de calidad, finalmente agradecemos a nuestro grupo de trabajo por ser tan comprometido y permitir el desarrollo del trabajo con calidad humana y contribución de conocimientos.

## Contenido

Introducción .....	13
1. Identificación de la Empresa donde se Desarrolló la Consultoría.....	14
2. Formulación De Un Plan De Mejora Para la Prevención de Riesgos Biomecánico en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.....	14
2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría .....	15
2.2 Formulación del problema.....	17
2.3 Justificación .....	17
2.4 Objetivos.....	19
2.4.1 Objetivo general .....	19
2.4.2 Objetivos específicos.....	19
3. Marco referencial.....	20
3.1 Marco teórico.....	20
3.2 Marco conceptual.....	22
3.3 Marco legal .....	29
4. Diseño metodológico.....	34
4.1 Tipo de investigación:.....	34
4.2 Instrumentos: .....	35
4.3 Procedimiento.....	35
4.4 análisis de la información .....	37
5. Cronograma .....	37
6. Presupuesto.....	38

7. Resultados y discusión. ....	38
7.1 Fase 1 identificación de riesgos biomecánico en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S. ....	39
7.1.1. Matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo.....	39
7.1.2. Cuestionario Nórdico.....	39
7.2 Fase 2 Analizar los diferentes resultados de las herramientas de recolección de información empleados. ....	40
7.2.1. Matriz de riesgo. ....	40
7.2.2. Cuestionario Nórdico.....	41
7.3. Formulación de un plan de mejora para la prevención de riesgos biomecánicos en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S. ....	50
7.3.1 Etapa diagnostica.....	51
7.3.2 Etapa intervención .....	52
7.3.3. Etapa de seguimiento de indicadores de gestión .....	58
8. Conclusiones.....	60
9. Recomendaciones .....	60
Referencias.....	62
Apéndices.....	67
Propuesta encuesta.....	67

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> <i>Identificación de la empresa.</i> .....	14
<b>Tabla 2.</b> <i>Artículos ley 1562 de 2012</i> .....	30
<b>Tabla 3.</b> <i>Artículos decreto 1072de 2015</i> .....	31
<b>Tabla 4.</b> <i>Artículos resolución 2400 de 1979</i> .....	32
<b>Tabla 5.</b> <i>Normas Técnicas Colombianas</i> .....	33
<b>Tabla 6.</b> <i>Normas Internacionales</i> .....	34
<b>Tabla 7.</b> <i>Incapacidades por enfermedades laborales</i> .....	36
<b>Tabla 8.</b> <i>Cronograma</i> .....	37
<b>Tabla 9.</b> <i>Presupuesto de la propuesta</i> .....	38
<b>Tabla 10.</b> <i>Puestos de trabajo con mayor valoración del riesgo</i> .....	51
<b>Tabla 11.</b> <i>Plan de intervención planear 1</i> .....	53
<b>Tabla 12.</b> <i>Plan de intervención planear 2</i> .....	53
<b>Tabla 13.</b> <i>Plan de intervención Hacer 1</i> .....	55
<b>Tabla 14.</b> <i>Plan de intervención Hacer 2</i> .....	55
<b>Tabla 15.</b> <i>Plan de intervención Verificar 1</i> .....	56
<b>Tabla 16.</b> <i>Plan de intervención Verificar-Actuar</i> .....	57
<b>Tabla 17.</b> <i>Indicadores de gestión.</i> .....	59

**Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b> <i>Metodología</i> .....	35
<b>Figura 2.</b> <i>ejemplo Matriz de identificación de peligro</i> .....	40
<b>Figura 3.</b> <i>Género de empleados</i> .....	41
<b>Figura 4.</b> <i>Tiempo de Antigüedad de empleados</i> .....	42
<b>Figura 5.</b> <i>Molestias en el cuello</i> .....	43
<b>Figura 6.</b> <i>Molestias en el hombro</i> .....	43
<b>Figura 7.</b> <i>Molestias en los codos</i> .....	44
<b>Figura 8.</b> <i>Molestias en las muñecas</i> .....	44
<b>Figura 9.</b> <i>Molestias Zona dorsal</i> .....	45
<b>Figura 10.</b> <i>Molestia en la espalda (zona lumbar)</i> .....	45
<b>Figura 11.</b> <i>Molestias en la cadera y piernas</i> .....	46
<b>Figura 12.</b> <i>Molestias en las rodillas</i> .....	46
<b>Figura 13.</b> <i>Molestias en tobillos y pies</i> .....	47
<b>Figura 14.</b> <i>Molestias en la Espalda baja</i> .....	47
<b>Figura 15.</b> <i>Atención por médico o fisioterapeuta</i> .....	48
<b>Figura 16.</b> <i>Molestias en la espalda baja</i> .....	48
<b>Figura 17.</b> <i>Molestias en la espalda baja</i> .....	49

**Lista de Apéndices**

**Apéndice A.** *Propuesta cuestionario* ..... 67

### **Resumen**

El presente proyecto de consultoría consiste en la formulación de un plan de mejora para la prevención de riesgos biomecánicos en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S. La cual tiene como actividad económica principal la extracción de materiales para la construcción y cuenta con un total de diecisiete operarios expuestos a factores de Riesgo Biomecánico derivado de las Actividades realizadas dentro de la compañía, por lo tanto, se hace relevante la implementación de estrategias para la prevención y mitigación de riesgos biomecánicos. Para lograr el objetivo planteado para este proyecto se implementará como metodología la revisión documental del diagnóstico de la compañía, revisión de exámenes ocupacionales y la aplicación de una encuesta que permita conocer las condiciones laborales de los colaboradores y su estado de salud actual relacionado con molestias musculoesqueléticas. Obteniendo, así como resultado, el número de puestos que requieren intervención para mitigar los riesgos biomecánicos y prevenir enfermedades laborales asociadas.

*Palabras Clave:* Ergonomía, riesgos biomecánicos, desórdenes músculo esquelético, riesgo biomecánico, enfermedad laboral

### **Abstract**

This consulting project consists of the formulation of an improvement plan for the prevention of biomechanical risks in the operational personnel of the company Agregados el Triangulo S.A.S. Which has as its main economic activity the extraction of construction materials and has a total of nine operators exposed to Biomechanical Risk factors derived from the Activities carried out within the company, therefore, the implementation of strategies to prevention and mitigation of biomechanical risks. To achieve the objective set for this project, the documentary review of the company's diagnosis, review of occupational examinations and the application of a survey will be implemented as a methodology to determine the working conditions of the collaborators and their current health status related to muscle discomfort. skeletal Obtaining, as well as the number of positions that require intervention for the mitigation of biomechanical risks and the prevention of associated occupational diseases.

*Keywords:* Ergonomics, biomechanical risks, musculoskeletal disorders, biomechanical risk, occupational disease

## Glosario

*Enfermedad laboral:* es una condición física o mental que se origina por un factor determinado en el ámbito laboral, las enfermedades laborales se pueden producir de un accidente laboral o de una condición, movimiento o postura repetitiva en su puesto de trabajo. Las enfermedades laborales biomecánicas más frecuentes son: túnel carpiano, tendinitis, hernias, bursitis, causadas por malos movimientos, y posturas prolongadas. (Minsalud, 2023).

*Factor de riesgo:* son las circunstancias que pueden provocar una afectación en la salud de los trabajadores. Dentro de los factores de riesgo biomecánicos para los operarios se encuentran las posturas, movimientos repetitivos, intensidad de actividades, manipulación de cargas, frecuencia de actividades, exposición a vibraciones, esfuerzo de manos y muñecas, entre otros. (Sociedad Colombiana de Medicina de Trabajo, 2007)

*Medidas de prevención:* Son las acciones que se implementan para evitar enfermedades o accidentes laborales. Para llevar a cabo las medidas de prevención se deben tener en cuenta los riesgos y peligros a los que están expuestos los trabajadores, así mismo, las herramientas y metodología a utilizar para su ejecución. (Dirección del Trabajo, 2021)

*Movimiento repetitivo:* está definido por la ISO 11228, la NTC 5693 y las GATISO, donde se encuentra movimiento por ciclos de trabajo cortos (menores a 30 segundos o minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos.

*Operario:* Persona encargada de manipular maquinaria y/o herramientas que son utilizadas para realizar un proceso de producción en una empresa. (RAE, s.f).

*Postura:* Existen dos tipos de posturas, la dinámica que se refiere a la forma cómo el individuo se sostiene al realizar algún movimiento ya sea caminar, correr, agacharse, también está

la estática y hace referencia a la forma como una persona se sostiene cuando no está en movimiento, es decir, acostado, sentado y de pie. (López y Sánchez, 2007).

*Plan de mejora:* Es una serie de tareas que se deben implementar en una empresa para mejorar sus procesos y aumentar la productividad de esta. El plan de mejora se realiza a partir de un diagnóstico y revisión minuciosa de documentos y de los procesos de la organización, estas actividades involucran la estructura de la empresa, condiciones de los trabajadores y recursos humanos. (MEN, 2004).

*Seguridad y salud en el trabajo:* Es la disciplina que se encarga de proteger la salud e integridad de los trabajadores. Dentro de esta área se encuentran varios campos como la identificación de riesgos, condiciones de trabajo, establecer acciones que mejoren las condiciones de los empleados para disminuir los accidentes, incidentes y enfermedades laborales. (Sánchez, s.f).

*Trastornos musculo esqueléticos:* Son lesiones originadas por movimientos y posturas repetitivas, que se originan principalmente en el ámbito laboral. Las partes del cuerpo que se afectan son los brazos, hombros, tronco y espalda. (OMS, 2021)

### **Introducción**

Las enfermedades laborales se han convertido en una debilidad para las empresas, debido a que los trabajadores afectados bajan su productividad, la empresa Agregados el Triángulo S.A.S se dedica a la extracción de base, subbase y demás materiales utilizados para la construcción, esta compañía maneja 17 operarios los cuáles están expuestos a factores de riesgos biomecánicos que pueden causar enfermedades laborales como el túnel carpiano, hernias discales, tendinitis, entre otras, por su postura y tiempos de exposición prolongados. Este trabajo tiene como objeto formular un plan de mejora para mitigar los riesgos biomecánicos de los 17 operarios, a partir de un diagnóstico obtenido de los resultados de la búsqueda de información mediante revisión documental y encuesta aplicada a operarios y análisis de los resultados. El plan de mejora busca plantear soluciones a directivas y operarios para que desórdenes musculoesqueléticos se puedan prevenir y no afecten la salud de los operarios su productividad.

## 1. Identificación de la Empresa donde se Desarrolló la Consultoría

**Tabla 1.** *Identificación de la empresa.*

<b>RAZON SOCIAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
NOMBRE REPRESENTANTE LEGAL	Héctor Darío Peña Laiton
NIT	832005060-3
CIUDAD	Pauna
DEPARTAMENTO	Boyacá
DIRECCIÓN	Km 22 vía Chiquinquirá-Pauna
TELÉFONO	3167174835
SUCURSALES o AGENCIAS	Cantera el Bendito Pauna
NOMBRE DE LA A.R.L.	Positiva
CLASE DE RIESGO ASIGNADO POR LA A.R.L.	5
CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA SIIU	0811
ACTIVIDAD ECONOMICA	Extracción de piedra, arena, arcillas comunes, yeso y anhidrita

La empresa Agregados El Triángulo SAS se dedica a la extracción de gravilla, arena, base, subbase para ser comercializados y utilizados en el sector de la construcción. Cuenta con un promedio de 15-25 empleados de las cuales 17 son operarios. Se encuentra ubicada a 40 minutos del sector urbano en la verdea Monte y Pinal del municipio de Pauna Boyacá.

## 2. Formulación De Un Plan De Mejora Para la Prevención de Riesgos Biomecánico en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S

## 2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría

Los riesgos biomecánicos son aquellos relacionados con la inadecuada relación hombre-máquina, en las cuales se evalúa la monotonía, la fatiga, las malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga física (Rimac,s.f), esto puede ser causante de enfermedades osteomusculares y del incremento de ausentismo del área operativa por causa de enfermedad laboral.

Un estudio realizado por Neusa G. demuestra que, en base a la postura y a la anatomía del operario, a la exposición biomecánica y a los síntomas osteomusculares, se evidencia que el 14,06% de los trastornos musculoesqueléticos son causados por posturas forzadas, el 13,83% son por movimientos repetitivos y 13,38% por levantamiento de carga frecuente. Por otro lado, en un cuadro clínico patológico se comprueba que el 17,69% es por lumbalgia, el 17,46% bursitis y el 16,55% por hernia. (Neusa G. et. al, 2019)

Si bien es sabido que las lesiones osteomusculares pueden obedecer a distintos factores de la vida cotidiana de la persona que los padece, es indiscutible que la principal causa de estas se encuentra en la manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas de trabajo, (Posada A., 2024) las cuales se pueden presentar en mayor medida si en el ejercicio de la practica labora, incluye la implementación de esfuerzos físicos como los mencionados anteriormente.

Ahora bien, dentro del sector económico de la extracción de material de río (Canteras) las enfermedades que en su mayoría de veces se presentan, con relación a los riegos biomecánicos son la bursitis crónica, patología tendinosa crónica del manguito rotador, epicondilitis, tenosinovitis estenosante de De Quervain, arrancamiento por fatiga de las apófisis espinosas y síndrome del túnel carpiano. (Ministerio de trabajo y asuntos sociales, 2007).

Siendo la empresa Agregados El Triángulo SAS perteneciente a este sector económico están expuestos a sufrir un gran porcentaje de enfermedades laborales por causas de los riesgos biomecánicas presentes dentro de la operación de la misma, en este sentido se encontró que en la historia laboral de la compañía 2 antiguos colaboradores, fueron diagnosticados con enfermedades laborales asociadas a estos riesgos. De igual forma, en la actualidad el operario encargado del área de soldadura presenta una molestia sobre su cuerpo que puede estar relacionada a la exposición a riesgos biomecánicos, por medio de una inadecuada relación entre el hombre y la máquina, en este sentido, la adquisición de enfermedades laborales por parte del personal operativo de la empresa trae consigo consecuencias negativas tanto para la organización como para los mismos colaboradores. Dichas enfermedades laborales que en un principio pueden ser catalogadas como leves pueden ir escalando hasta convertirse en enfermedades graves, y afectar de manera negativa la productividad de la empresa y el rendimiento de los colaboradores

Entre las principales causas de estas enfermedades están: la exposición de riesgos biomecánicos, condiciones inseguras, movimientos repetitivos, posturas prolongadas y carencia de elementos de protección personal, además de la falta de innovación y de registro de enfermedades laborales y su manejo.

Por esto, es importante cuestionar cuál es el nivel de exposición con el que conviven diariamente los operarios de la cantera y formular un plan de mejora para prevenir los riesgos biomecánicos que se presentan, buscando no afectar negativamente a la empresa y prolongar la calidad de vida en los entornos laborales.

## 2.2 Formulación del problema

¿Cómo formular un plan de mejora para los riesgos biomecánicos del personal operativo de la empresa Agregados El Triángulo SAS?

## 2.3 Justificación

Los operarios de la empresa Agregados El Triángulo SAS se encuentran expuestos a riesgos físicos, químicos, ruido, locativos y biomecánicos, derivados de las largas jornadas laborales, posturas inadecuadas y mantenidas, movimientos repetitivos, manipulación cargas pesadas de forma manual, vibraciones en el cuerpo, entre otros. La exposición constante y prolongada a estos factores de riesgo mencionados anteriormente puede generar entre los colaboradores molestias musculoesqueléticas, como la lumbalgia no especificada y otras enfermedades laborales asociadas a esta situación. En consecuencia, se hace absolutamente relevante la formulación de un plan de mejora enfocado a la prevención del nivel del riesgo biomecánico existente para los empleados operativos de la compañía.

Al realizar una investigación previa para encontrar antecedentes sobre los riesgos biomecánicos a los cuales se exponen los empleados de una cantera, se pudo encontrar que existe una gran necesidad de ahondar en esta temática debido a su gran importancia ya que según reportes hallados de años anteriores los dolores lumbares y molestias osteomusculares son frecuentes y de gran relevancia en las personas en edad productiva vinculadas a este sector económico.

Con el fin de profundizar la problemática se hizo un estudio a nivel nacional sobre los problemas asociados a riesgos biomecánicos donde se encontró que “ *En Colombia, desde inicios del siglo XXI se ha venido reportando que los DME constituyen el principal grupo diagnóstico en*

*procesos relacionados con la determinación de origen y pérdida de capacidad laboral, dentro de los que se encontraban, con mayor prevalencia, la tendinitis del manguito rotador y bicipital, bursitis, síndrome del túnel del carpo, tenosinovitis de Quervain, epicondilitis lateral y medial, dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal (Moya A, Ruiz J, 2012).*

*“Para 2005, Colombia presentaba 23 477 casos de DME, siendo el 64.4% en hombres y el 35.6% en mujeres. Igualmente, se consideraba que la incidencia era de 11.6 casos por 10000 trabajadores, teniendo un costo directo e indirecto de 171.7 millones de dólares. Desde el 2009, según datos del Ministerio de Trabajo, los DME se han convertido en la principal enfermedad de origen laboral” (Piedrahita H, 2006).*

*“A partir de la información recolectada de los tres últimos años en las bases de datos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de una entidad sanitaria de régimen especial en Bogotá Colombia, se reportaron 908 incapacidades por enfermedad de miembro superior y para este periodo de tiempo se acumuló un total de 13.126 días entre todas las incapacidades por DME de miembro superior. Para el segundo trimestre de 2019 se documentaron 373 incapacidades por DME de miembro superior, mostrando así un aumento, principalmente casos de Síndrome de Túnel del Carpo con un 36% seguida de Síndrome de Manguito Rotador 25%, Epicondilitis 12% y Tenosinovitis de Quervain 10%”. (W Hernández, 2021)*

*“Colombia durante el 2020 se reportaron para la actividad de transporte de carga por carretera 4053 accidentes laborales y 83 enfermedades laborales de los cuales un porcentaje entre el 40 y 56% son asociados a riesgos ergonómicos” (Fasecolda, 2020).*

Así mismo Fasecolda menciona que han reducido las enfermedades laborales en el país “*la tasa en el país descendió 27,5 puntos entre 2010 y 2017. Mientras que hace dos años se registró una tasa de 94,7 por cada 100.000 trabajadores, la cifra hace nueve años era de 130,6*” (Fasecolda, 2020) y que esto es a causa de lo siguiente: “*Los programas de prevención y promoción impartidos por las administradoras de riesgos laborales están dando sus frutos*” (Fasecolda, 2020).

Por lo anteriormente expuesto, se hace necesario formular e implementar un plan de mejora enfocado a la prevención de posibles enfermedades laborales asociadas a desordenes musculoesqueléticos, en pro de suministrar una alta calidad de vida laboral para los colaboradores de la empresa Agregados El Triángulo SAS.

## **2.4 Objetivos**

### ***2.4.1 Objetivo general***

Formular el plan de mejora para la prevención de riesgos biomecánicos en el personal operativo de la empresa Agregados El Triángulo SAS, mediante una consultoría.

### ***2.4.2 Objetivos específicos***

Recopilar datos sobre incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales relacionadas con riesgos biomecánicos presentes en la empresa Agregados El Triángulo SAS.

Validar la matriz de identificación de peligro, evaluación y control del riesgo biomecánico de la empresa.

Analizar la información recopilada con el fin de identificar las condiciones de salud y trabajo en el personal operativo de la empresa Agregados El Triángulo SAS.

### **3. Marco referencial**

#### **3.1 Marco teórico**

Los trastornos musculoesqueléticos son afecciones a la salud que se presentan constantemente en las personas que laboran en el sector económico de la minería, lo cual genera altos costos a la compañía debido a que este tipo de enfermedades laborales suelen traer consigo incapacidades largas, consumo de medicamentos, tratamientos prolongados y restricciones medicas de importancia para quienes las sufren.

Según la Organización Mundial de la Salud Los trastornos musculoesqueléticos comprenden más de 150 trastornos que afectan el sistema locomotor. Abarcan desde trastornos repentinos y de corta duración, como fracturas, esguinces y distensiones, a enfermedades crónicas que causan limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidad permanentes. Estas molestias frecuentemente son dolorosas y limitantes de la movilidad, lo cual afecta la destreza de la persona para desempeñarse con naturalidad reduciendo la capacidad de desarrollarse de manera adecuada en el campo laboral. (OMS,)

Los desórdenes musculoesqueléticos son una de las problemáticas de mayor complejidad, afectando a 1.710 millones de personas, siendo el dolor lumbar el más frecuente con 568 millones de personas afectadas (OMS, 2021).

Por otra parte, siendo El dolor lumbar no especificados uno de los trastornos más notables en los riesgos biomecánicos, es preciso entender este como una sensación de dolor ubicada en la parte baja de la espalda, más puntualmente entre la parte final de las costillas y el inicio del glúteo, el cual varía su intensidad dependiendo de la postura, el movimiento y la actividad física, por lo cual puede resultar una condición bastante limitante para la persona que lo padece.

En este sentido se puede anotar que, aunque la predominancia de estos trastornos del aparato locomotor incrementa con la edad, es frecuente, que se presenten en personas jóvenes en edades productivas de gran demanda física, produciendo un aumento del ausentismo laboral, por la pérdida de la capacidad productiva y también se ha relacionado con el deterioro de la salud mental.

El factor ergonómico toma un papel relevante en el ámbito laboral al reducir los efectos adversos a la salud de los colaboradores de la compañía. Teniendo en cuenta el concepto de ergonomía, definido como el estudio científico del vínculo entre el hombre y su entorno de trabajo que incluye herramientas, equipos, materiales, aparatos, métodos de trabajo y el propio orden de este. (EsSalud, 2013).

Una vez abordado el concepto de ergonomía se pueden identificar los factores de riesgo biomecánicos que incluyen condiciones laborales que logran influir en la manifestación de trastornos que afectan negativamente el bienestar laboral del trabajador.

Según los conceptos anteriores se puede observar que los trastornos musculoesqueléticos son un problema importante que aumenta con el paso del tiempo (Ministerio del Trabajo, 2013), y afecta tanto a la población joven como adulta, por tanto, la ergonomía, pese a ser una ciencia relativamente reciente, cumple un papel fundamental para disminuir los impactos negativos en el

ámbito laboral. Por tanto, es necesario apuntar a la mejora de las condiciones laborales, prevención de enfermedades y mitigación de riesgos.

Los planes de mejora son la principal herramienta para el sistema de salud y seguridad en el trabajo, con el objetivo de apuntarle a la mejora continua de los procesos y procedimientos de los colaboradores, brindándole una calidad de vida laboral excelente logrando así la reducción de costos asociados a enfermedades laborales, disminuyendo el ausentismo y la pérdida de la capacidad productiva.

### **3.2 Marco conceptual**

*Análisis de riesgo:* El análisis de riesgos, también denominado ART, es el proceso que integra los principios y prácticas de salud y seguridad aceptadas en un trabajo en particular. Se trata de un procedimiento documentado que consiste en identificar los peligros y evaluar los riesgos potenciales antes y durante la ejecución de un trabajo específico. (OIT, s.f)

*Análisis de puesto de trabajo:* consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea, para lo que se usan observaciones y entrevistas para obtener la información necesaria. En algunos casos, se necesitan instrumentos simples de medición, como puede ser un luxómetro para la iluminación, un sonómetro para el ruido, un termómetro para el ambiente térmico, etc. (OIT, s.f).

*Ausentismo:* Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo), se define como la no asistencia al trabajo por parte de un empleado del que se pensaba que iba a asistir. También puede definirse como la ausencia o abandono del puesto de trabajo y de los deberes anejos al mismo, incumpliendo las condiciones establecidas en el contrato de trabajo. (OIT, s.f).

*Ayuda mecánica:* Son los equipos o máquinas que permiten el desplazamiento o movilización de grandes volúmenes de mercancía o cargas, garantizar que las ayudas mecánicas que se utilicen sean las más adecuadas y eficientes. (OIT, s.f).

*Biomecánica:* disciplina científica que estudia la actividad de nuestro cuerpo en circunstancias y condiciones diferentes y analiza las consecuencias mecánicas derivadas de nuestra actividad, ya sea en nuestra vida cotidiana, en el trabajo, cuando hacemos deporte, etc. (OIT, s.f).

*Carga:* Acorde a la ISO 11228, decreto 2400 del año 1979, la NTC 5693 y la GTC 290, la definición de carga se hace a cualquier objeto animado o inanimado, susceptible a ser movido incluye manipulación de personas y animales, con un peso igual o superior a 3 Kg. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva. Cargas que pueden entrañar riesgos no tolerables, en particular dorsolumbares: toda carga que pese más de 3 Kg, ya que si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, etc.), podría generar un riesgo. Las cargas que pesen más de 25 Kg muy probablemente constituyan un riesgo de sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables. (ISO 11228, decreto 2400 del año 1979, la NTC 5693 y la GTC 290, 1979).

*Carga de trabajo:* Conjunto de requerimientos psico-físicos y emocionales a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral. Definido por Institución Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ntp 177: la carga física de trabajo: definición y evaluación. (INSTH,1986).

*Control del riesgo:* acorde a OHSAS 18001:2007 medida tomada para detectar o reducir un riesgo, o medidas implementadas con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes, se contemplan los controles según la valoración de las OHSAS 18001:2007 así: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, señalización/advertencias y/o controles administrativos, y equipos de protección personal. (OHSAS 18001,2007).

*Carga Física:* Es el conjunto de requerimientos físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral. Las tres demandas físicas a las que el cuerpo se ve sometido durante el desarrollo de las tareas son la postura, la fuerza y el Movimiento. (ISO 11228,2007).

*Carga muscular:* esfuerzo sobre el sistema musculoesqueléticos. Depende del número y tamaño de los músculos activos, de la frecuencia y duración de las contracciones musculares y del uso de la fuerza. (OIT, s.f).

*Desórdenes músculo esqueléticos (DME):* los DME se definen acorde a las normas ISO 11228 como los que comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, nervios, vainas tendinosas, síndrome de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y/o neurovasculares debidas a múltiples factores. Los DME relacionados con el trabajo comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. Hacen parte de un grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como “Desórdenes relacionados con el trabajo”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales. (Gatiso, s,f).

*Enfermedad laboral:* Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. (Sistema general de riesgos laborales, 2012).

*Estimación del riesgo:* (Valoración) La estimación del riesgo usualmente se basa en el valor esperado de la probabilidad de que ocurra el evento por la consecuencia en caso de que este se manifieste, es el proceso de establecer información sobre los niveles aceptables de un riesgo y / o niveles de riesgo para un individuo, grupo de individuos, proceso, sociedad o ambiente. (OIT, s.f).

*Ergonomía:* Disciplina que se encarga del diseño del lugar de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador, busca lograr la interacción y optimización de los tres sistemas: hombre – máquina – ambiente. (IEA,2000).

*Evaluación del riesgo:* acorde a la OPS y la Organización mundial de la salud (OMS) La evaluación de riesgo es el proceso por el cual se analiza la probabilidad de ocurrencia y posibles consecuencias del daño o del evento que surge como resultado de la exposición a determinados riesgos. (OPS,OMS, s.f).

*Factor del riesgo:* Aspectos de la persona (comportamiento, estilo de vida, característica físicas, mentales, fisiológicas y hereditarias) de las condiciones de trabajo y del ambiente extralaboral que han sido asociadas con las condiciones de la salud del trabajador a través de estudios epidemiológicos. (OIT, s.f).

*Factores de riesgo por DME:* acorde a la definición contenida en la ISO 11228, y en el manual español para la prevención de desordenes musculoesqueleticos lo define como aquellos

factores que intervienen en la aparición de lesiones en el sistema musculoesqueléticos aumentando la probabilidad de ocurrencia de DME, como son: fuerza, repetitividad, postura y vibración o la combinación entre los mismos. (ISO 11228,2007).

*Factores físico-mecánico:* aspectos como las características del objeto (fuerza de contacto, forma, dimensiones, temperaturas, etc.) la vibración y fuerza de impacto o las condiciones medioambientales que pueden aumentar el riesgo por movimiento repetitivo. (OIT, s.f).

*Fatiga de trabajo:* manifestación mental o física, local o general, no patológica, de una tensión del trabajo excesiva, completamente reversible mediante el descanso. (OIT, s.f).

*Fatiga muscular:* incapacidad del músculo para mantener un grado de tensión, lo que en la práctica se refleja en una disminución de la actividad laboral y productividad en la empresa. (OIT, s.f).

*Frecuencia en manipulación manual de cargas:* Número de levantamiento por minuto en un determinado tiempo de trabajo. (OIT, s.f).

*Malas posturas de trabajo:* posturas que difieren de la posición media normal, las cuales conducen a un sobre esfuerzo y a fatiga muscular, y en casos extremos a enfermedades relacionadas con el trabajo. (OIT, s.f).

*Manipulación manual de cargas:* cualquier operación de transporte o sujeción de una carga mayor a 3 kilogramos. Por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (ISO 11228,2007).

*Movimiento repetitivo:* Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. (ISO 11228,2007).

*Nivel de riesgo:* es la magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia. (OIT, s.f).

*Peligro:* se define como un agente químico, físico o biológico o una serie de condiciones que tienen el potencial de hacer daño, es una fuente de riesgos, pero no un riesgo en sí mismo. Significa exclusivamente la descripción cualitativa de los efectos dañinos. (Ley 1562,2012).

*Peligro Biomecánico:* se refiere a todos aquellos elementos externos que actúan sobre una persona que realiza una actividad específica. El objeto de estudio de la biomecánica tiene que ver con cómo es afectado un trabajador por las fuerzas, posturas y movimientos intrínsecos de las actividades laborales que realiza. (OIT, s.f).

*Postura de trabajo:* posición del cuerpo necesaria para la ejecución de una tarea. Puede ser sentado, de pie con un sillín de apoyo. (OIT, s.f).

*Posturas y movimientos de las articulaciones:* las posturas y movimientos articulares se describen en referencia a la posición anatómica del cuerpo. Están relacionados con la ejecución de la actividad y la maquinaria, en donde intervienen los segmentos corporales y/o articulaciones. (OIT, s.f).

*Proceso productivo:* es el conjunto de operaciones que una empresa debe realizar para ofrecer un bien, un servicio o un producto. Abarca la totalidad de los procedimientos que permiten transformar un recurso, una idea o una materia prima en el resultado final que una empresa ofrece al mercado. (OIT, s.f).

*Puesto de trabajo (PPTT):* Espacio físico donde se realiza la actividad laboral, combinación y disposición del equipo de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo. (OIT, s.f).

*Repetitividad:* característica de una tarea en la que el trabajador repite el mismo ciclo, acciones técnicas y movimiento continuamente durante una parte significativa de una jornada de trabajo. (OIT, s.f).

*Riesgo:* se refiere a una medida cuantitativa de la probabilidad de que ciertos efectos dañinos se manifiestan en un grupo de personas como resultado de la exposición. El riesgo es una función de la naturaleza en peligro. (OIT, s.f).

*Riesgo biomecánico:* Es la probabilidad de que los trabajadores se enfrenten a una serie de enfermedades laborales de acuerdo con sus actividades. Esta probabilidad ocurre de acuerdo con los factores de exposición a los que se exponen los empleados, en este caso las posturas prolongadas, fuerzas por cierto tiempo, movimientos repetitivos, entre otros. (OIT, s.f).

*Riesgo Laboral:* posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo. (OIT, s.f).

*Salud:* Es el completo estado de bienestar físico, mental, social y ambiental y no únicamente la ausencia de enfermedad. (OIT, s.f).

*Seguridad:* Condición libre de riesgo de daño no aceptable para la organización. (OIT, s.f).

*Seguridad y salud en el trabajo: (SST),* es una disciplina que se encarga de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Conjunto de actividades encaminadas a la promoción y control de la salud de los trabajadores. (OIT, s.f).

*Transporte manual de carga:* un objeto es transportado cuando, permaneciendo alzado, es movido horizontalmente empleando fuerza humana. (OIT, s.f).

*Trastornos musculoesqueléticos:* También conocidos como desordenes musculoesqueléticos DME, son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. (OIT, s.f).

*Vigilancia de la salud:* consiste en el proceso sistemático y constante de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos específicos relacionados con la salud, para su utilización en la planificación, ejecución y evaluación de la práctica en salud pública. (OIT, s.f).

*Vigilancia Epidemiológica:* proceso por el que se recolectan datos, analizan, interpretan y difunden información sobre un problema de salud determinado, siendo una herramienta esencial para tomar decisiones en Salud Pública. (OIT, s.f).

### **3.3 Marco legal**

El marco legal pretende determinar un conjunto de normas, principios y directrices que permiten orientar el comportamiento y acciones del personal de una empresa. Es fundamental ya que permite el orden, justicia y bienestar del personal, específicamente, como propósitos principales tenemos: protección de los derechos, promoción del bienestar y salud, seguridad y protección.

La ergonomía pretende adaptar el trabajo de un empleado a las características y necesidades propias, para mejorar el bienestar, la seguridad y la eficiencia de los trabajadores en su entorno

laboral. Es de gran importancia contar con un programa elaborado para desarrollar actividades ergonómicas en el ambiente laboral.

El reconocimiento de la ergonomía como parte esencial del ambiente laboral ha llevado a muchos países a establecer regulaciones y legislaciones que abordan directamente las cuestiones ergonómicas.

En Colombia como medida de protección a los factores de riesgo biomecánicos se crearon leyes que permiten este fin:

*Ley 1562 de 2012: "por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional".*

También define la promoción de la prevención y control de riesgos laborales, incluyendo los biomecánicos dentro de los siguientes artículos:

**Tabla 2.** *Artículos ley 1562 de 2012*

<b>Artículo</b>	<b>Alcance</b>	<b>Descripción</b>
<b>Artículo 2</b>	Modifíquese el artículo 13 del Decreto-ley 1295 de 1994	Define quienes serán los empleados obligados a estar afiliados al sistema general de riesgos laborales
<b>Artículo 8.</b>	Reporte de información de actividades y resultados de promoción y prevención.	Se debe generar un reporte anual del manejo de prevención de accidentes y enfermedades laborales.
<b>Artículo 11</b>	Servicios de Promoción y Prevención.	El 5% de la cotización será para programas, campañas, acciones de educación. Del 92%, el 10 % de la cotización, será para diseño, asesorías en la implementación de áreas de trabajo con el fin de intervenir en accidentes o enfermedades laborales.

<b>Artículo</b>	<b>Alcance</b>	<b>Descripción</b>
<b>Artículo 14</b>	Garantía de la calidad en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales.	Se deberá cumplir los integrantes del Sistema General de Riesgos Laborales y la verificación del cumplimiento de los estándares mínimos por parte de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

*Ley 776 de 2002. “La cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales”*

Por el cual se define que todo empleado afiliado a un sistema general de riesgos laborales, que sufra un accidente o enfermedad laboral y que por eso generen una incapacidad, invalide o la muerte, tiene derecho al sistema y reconoce las prestaciones económicas.

*Decreto 1072 de 2015. “que reglamenta el sistema general de riesgo laborales”*

**Tabla 3.** *Artículos decreto 1072de 2015*

<b>Artículo</b>	<b>Alcance</b>	<b>Descripción</b>
<b>Artículo 2.2.1.2.3.2.</b>	Programas recreativos, culturales o de capacitación.	El empleador deberá cumplir con los programas que deben realizarse en lo previsto de la ley 50 de 1990. Las cuáles serán recreativas y de integración
<b>Artículo 2.2.4.1.5</b>	Prestación de los servicios de salud	Las prestaciones asistenciales se presentarán de la misma calidad fijadas por la comisión de salud que prestan promotoras de salud, a los afiliados de régimen contributivo.

*Nota: Resolución 2400 de 1979. “La cual establece las condiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo”*

**Tabla 4.** *Artículos resolución 2400 de 1979*

<b>Capítulo y Artículo</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
<b>Capítulo 1, Artículo 1.1.1.1</b>	Definiciones y alcance de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	Este artículo define las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Delimita el alcance de las medidas y requisitos para asegurar un entorno laboral seguro y saludable.
<b>Capítulo 6, Artículo 6.1.3.2</b>	Diseño ergonómico de instalaciones y equipos adaptados a las características del trabajador.	Se establece que las instalaciones y equipos deben diseñarse ergonómicamente para adaptarse a las características del trabajador. Esto implica considerar las capacidades físicas para evitar riesgos y lesiones relacionadas con posturas forzadas, movimientos repetitivos o esfuerzos excesivos.
<b>Artículo 93</b>	Protección contra vibraciones en equipos y herramientas.	Este artículo protege al trabajador expuesto a vibraciones por el uso de aparatos, equipos, herramientas o máquinas que puedan causar síntomas de alteraciones vasomotoras, alteraciones en los huesos y articulaciones.

---

*Tomado Normas Técnicas Colombianas*

**Tabla 5.** *Normas Técnicas Colombianas*

<b>No. Norma</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
<b>NTC 3955:2014</b>	Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos.	Representa los conceptos básicos para aplicar la terminología de la ergonomía; intenta promover el empleo de una terminología común entre expertos y usuarios tanto en el ámbito de la ergonomía como en el ámbito general.
<b>NTC 5655 :2018</b>	Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo.	Se establecen los principios básicos que orientan el diseño de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes.
<b>NTC 6073-1 :2015</b>	Ergonomía de la interacción entre el ser humano y el sistema. Parte 1: Principios y requisitos para dispositivos de entrada físicos.	Proporciona directrices para dispositivos de entrada físicos para sistemas interactivos.

*Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional:* el cuál es la guía para identificar la exposición a factores de riesgo ocupacional, en la que el factor de riesgos de carga física y psicosocial, provienen de malas posturas, inadecuación de las fuerzas, inadecuada movilización de las cargas, movimientos repetitivos, espacios de trabajos inadecuados entre otros.

*Normas internacionales:* a nivel internacional también se cuenta con respaldo para la salud y seguridad del empleado, donde se promueve la calidad y la eficiencia en diferentes áreas. En el ámbito de la ergonomía es fundamental contar con normas aseguren un entorno laboral amigable ante los riesgos del trabajo forzado o repetitivo que es esencial para garantizar el derecho a la salud de los empleados.

**Tabla 6.** Normas Internacionales

<b>No. Norma</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
<b>ISO 6385:2016</b>	Principios de la organización ergonómica del trabajo.	Proporciona principios para la organización del trabajo para mejorar la eficiencia, bienestar y seguridad de los trabajadores.
<b>ISO 9241-11:2018</b>	Ergonomía de la interacción de personas con sistemas. Parte 11: Guía de usabilidad.	Ofrece una guía para evaluar y mejorar la usabilidad de sistemas interactivos, como interfaces de software y dispositivos de visualización.
<b>ISO 11226:2000</b>	Evaluación del riesgo por carga repetitiva del miembro superior.	Establece métodos para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos del miembro superior.
<b>ISO 11228-3:2007</b>	Movimiento repetitivo. Parte 3: Guía para la evaluación y reducción de riesgos de trastornos musculoesqueléticos	Ofrece una guía para evaluar y reducir los riesgos de trastornos musculoesqueléticos asociados con movimientos repetitivos en el trabajo.

#### **4. Diseño metodológico**

##### **4.1 Tipo de investigación:**

El enfoque de la presente investigación es de carácter mixto debido a que se utilizaron elementos del enfoque cuantitativa y cualitativa, donde primero se realizó una investigación en la empresa sobre datos y estadísticas relacionadas con las enfermedades laborales por desórdenes musculoesqueléticos en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.

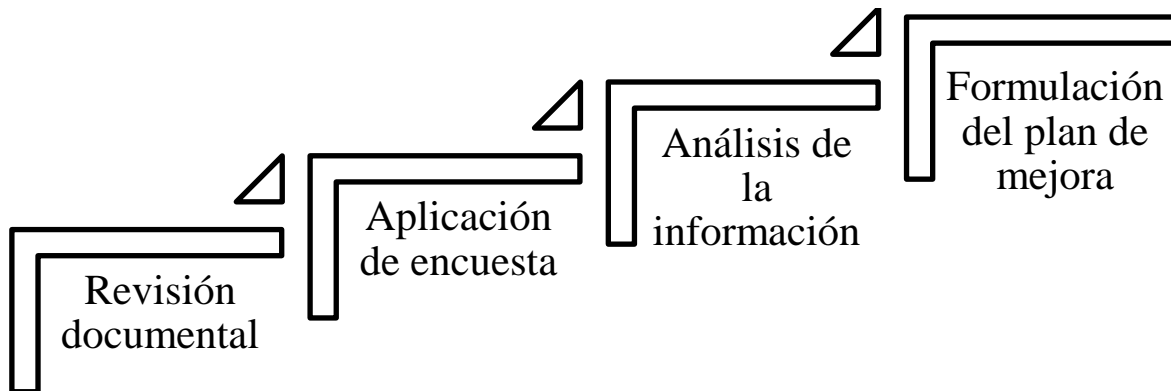
Posterior a esto, se realizará un enfoque cualitativo donde se recolectó información con los trabajadores acerca de sus actividades laborales, tiempos de trabajo, elementos utilizados y presencia de síntomas osteomusculares.

#### 4.2 Instrumentos:

Revisión documental. Matriz de riesgo empresarial

Cuestionario nórdico

**Figura 1.** Metodología



#### 4.3 Procedimiento

*Fase 1 identificación de riesgos asociados a factores biomecánicos:* realizar una revisión documental de las estadísticas e información relacionada con el personal operativo y las enfermedades laborales por desórdenes músculos esqueléticos. Como resultado de dicha revisión se obtiene como resultado los siguientes datos.

**Tabla 7.** *Incapacidades por enfermedades laborales*

<b>AÑO</b>	<b>NUMERO</b>
<b>2022</b>	0
<b>2023</b>	0
<b>AÑO</b>	<b>NUMERO</b>
<b>2022</b>	0
<b>2023</b>	2
<b>Ausentismo laboral</b>	
<b>AÑO</b>	<b>NUMERO</b>
<b>2022</b>	0
<b>2023</b>	0

*Fase 2 aplicación de instrumento de recolección de información:* se aplicará una encuesta denominada cuestionario nórdico al personal operativo para conocer a fondo los procesos y procedimientos de sus actividades laborales y sintomatología relacionadas a enfermedades derivadas de los riesgos biomecánicos.

*Fase 3 análisis de resultados:* se analizará la información obtenida para determinar los factores de riesgos existentes en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.

*Fase 4 Formulación de un plan de mejora para la prevención de riesgos biomecánicos en el personal operativo de la Empresa Agregados El Triángulo S.A.S:* Se formulará el plan de mejora para la prevención de riesgos biomecánicos en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.

#### 4.4 análisis de la información

Se hizo revisión documental de la MATRIZ IPVER con la metodología de la GTC 45, la empresa suministra la información manifestando la no publicación explícita del contenido de la valoración de los riesgos.

De igual forma fueron recopilados los resultados de la aplicación de la encuesta “cuestionario Nórdico” en un archivo de Excel para su posterior gestión y análisis.

## 5. Cronograma

**Tabla 8.** *Cronograma*

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>									
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SEMANA</b>								
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Búsqueda preliminar de información en bases de datos	x								
Selección de bibliografía para la investigación	x								
Presentación de la propuesta de investigación (planteamiento del problema delimitación justificación alcance, objetivos)	x	x							
Estructura de la propuesta (Marco Referencial)			x	x					
Diseño Metodológico					x	x			
Cronograma					x	x			
Reunión planeación de actividades						x			
Recopilación y Análisis de datos							x	x	

conclusiones	x
Entrega final	x

## 6. Presupuesto

**Tabla 9.** *Presupuesto de la propuesta*

<b>Presupuesto para la realización de la propuesta</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Concepto</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>1</b>	Resma de papel tamaño carta	\$ 28.000	\$ 28.000
<b>2 meses</b>	Servicio conectividad (Internet)	\$ 65.000	\$ 130.000
<b>6 horas</b>	Honorarios profesionales en SST	\$ 200.000	\$1.200.000
<b>3</b>	Lapiceros negros	\$ 2.000	\$ 6.000
<b>4</b>	Servicio de Fotocopias	\$50.000	\$200.000
<b>4 meses</b>	Sueldos de especialistas para la consultoría	\$2.500.000	\$10.000.000
<b>10</b>	Exámenes ocupacionales para los operarios expuestos	\$80.000	\$800.000
<b>2</b>	Computadores	\$1.800.000	\$3.600.000
<b>1</b>	Licencia de Office	\$850.000	\$850.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$16.814.000</b>

## 7. Resultados y discusión.

Se realizó la encuesta cuestionario Nórdico, diseñada para evaluar la presencia de síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores de las empresas, el tiempo que padecen la sintomatología,

y como estos afectan al desarrollo de sus actividades laborales. Dichos resultados permitieron priorizar los puestos de trabajo que requieren intervención oportuna además de marcar una hoja de ruta hacia la prevención del riesgo Biomecánicos

## **7.1 Fase 1 identificación de riesgos biomecánico en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.**

### ***7.1.1. Matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo.***

Por medio del instrumento denominado matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos bajo la metodología Guía Técnica Colombiana GTC 45 se hizo la valoración de riesgos laborales asociados a cada uno de los puestos de trabajo, lo cual, permitió la priorización de las actividades laborales que presentan mayor riesgo y necesidad de una rápida intervención. Dicha información fue suministrada por la empresa para su estudio, solicitando la no publicación de estos.

### ***7.1.2. Cuestionario Nórdico.***

La herramienta utilizada “cuestionario Nórdico” es una encuesta de selección múltiple aplicada a los 17 trabajadores pertenecientes al personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S. El instrumento, la tabulación de la encuesta y los resultados pueden ser observados en el apéndice A. Cabe resaltar que previo a la aplicación de la herramienta de recolección de datos se hizo entrega al personal del formato denominado “consentimiento informado” de acuerdo a lo estipulado en la normativa legal vigente, el cual puede ser observado en el apéndice B.

**7.2 Fase 2 Analizar los diferentes resultados de las herramientas de recolección de información empleados.**

**7.2.1. Matriz de riesgo.**

Al analizar la matriz de identificación de peligros y riesgos de la empresa en cuanto a riesgos biomecánicos se encontró que en el rango de valoración de la aceptabilidad del riesgo existen un total de 5 puestos de trabajo con una valoración del riesgo aceptables con control específico, 5 puestos de trabajo con una valoración del riesgo aceptables y 7 puestos de trabajado con valoración del riesgo mejorables por lo cual es necesaria la ejecución de medidas de prevención y mitigación de dichos riesgos.

A continuación, se observa un ejemplo de la matriz de evaluación de riesgos empleada para la valoración del riesgo según la metodología diseñada por GTC 45.

**Figura 2. Ejemplo Matriz de identificación de peligro**

Proceso	Zona / Lugar	Actividades	Tramos	Rutinario (S o No)	Peligro		Efectos posibles	Controles existentes			Evaluación del riesgo						Criterios para establecer controles		Medidas Intervención							
					Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad (ND/NNE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e Intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo del riesgo	Nro Expuestos	Por Consecuencia	Existencia Requisito de Control Adecuado (S o No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Señalización, Controles Administrativos	Equipos / Elementos de Protección Personal
<b>Ejemplo 1</b>																										
Mantenimiento	Oficina de Contabilidad y Compras	Mantenimiento, Instalación de oficinas administrativas	Primer Paredes	Si	Manejo inadecuado de herramientas manuales	Mecánico	Heridas, golpes	Ninguno	* Inspecciones de herramientas * Capacitación en el uso de herramientas.	Ninguno	2	4	8	MEDIO	25	200	II	No	6	Cortadas, Contusiones	Si				Generar y aplicar un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de una tarea.	Dotar a los trabajadores de guantes para protección de acuerdo al estándar de protección establecido por la organización.
					Exposición a gases y vapores	Químico	Iritación de la vías respiratorias y mucosas	Ninguno	Ninguno	* Uso de tapabocas.	8	4	24	MUY ALTO	25	600	I	NO	6	Afecciones Respiratorias	Si	Uso de pinturas a base de agua donde sea aplicable	Uso de ventiladores portátiles.		Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente expuesto.	

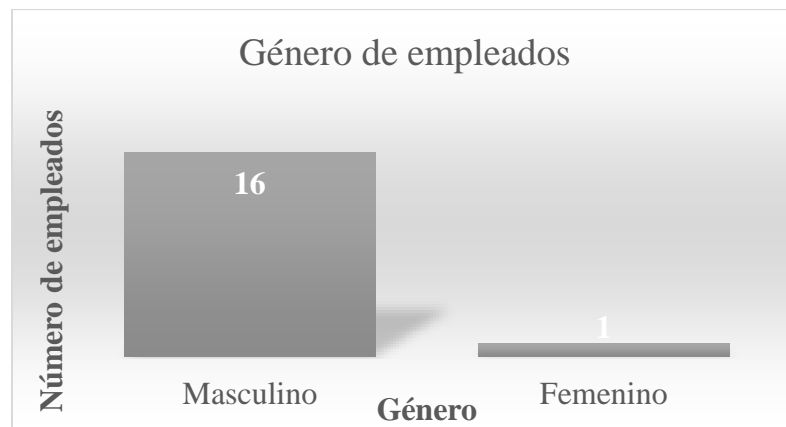
Tomado: Guía técnica colombiana GTC 45

### 7.2.2. Cuestionario Nórdico

La aplicación de la encuesta cuestionario Nórdico permitió conocer cuáles son los principales síntomas y molestias musculoesqueléticas que presentan los colaboradores de la empresa. Dicho cuestionario consta de 4 partes, de las cuales la primera parte es el cuestionario general cuyo objetivo es la detección simple de presencia de dolor o molestias, a partir de la apreciación del empleado, y el impacto de estos síntomas, mientras que los 3 cuestionarios específicos permiten un análisis más profundo de los síntomas y su impacto en el encuestado. (Ibacache J. s.f.).

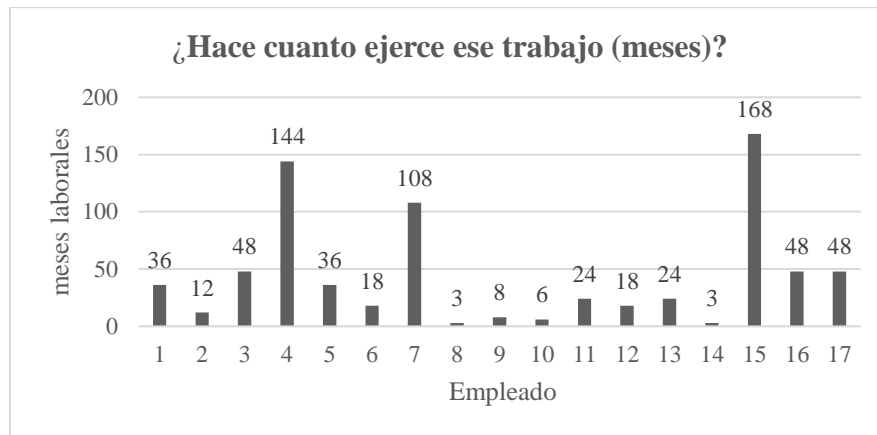
**7.2.2.1. Cuestionario general.** En el cuestionario general se recolecta los datos como sexo, tiempo realizando la labor y la presencia de sintomatología asociada a desórdenes musculoesqueléticos en generales, obteniendo los siguientes resultados:

**Figura 3.** Género de empleados



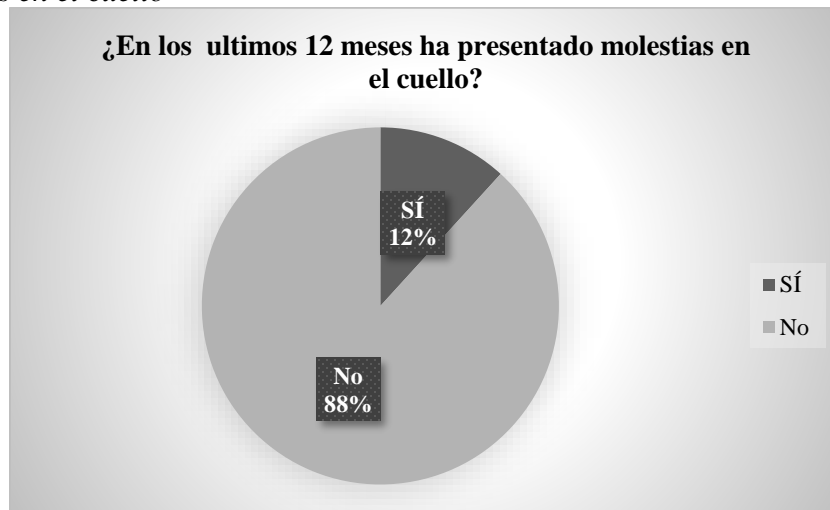
*Tiempo realizando la labor:* En la siguiente gráfica se observa el tiempo promedio que llevan cada empleado vinculado a la empresa en la labora.

**Figura 4.** *Tiempo de Antigüedad de empleados*



Al evaluar los síntomas asociados con molestias relacionadas al aparato locomotor y como respuesta a la pregunta “¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en?:

**Figura 5.** *Molestias en el cuello*



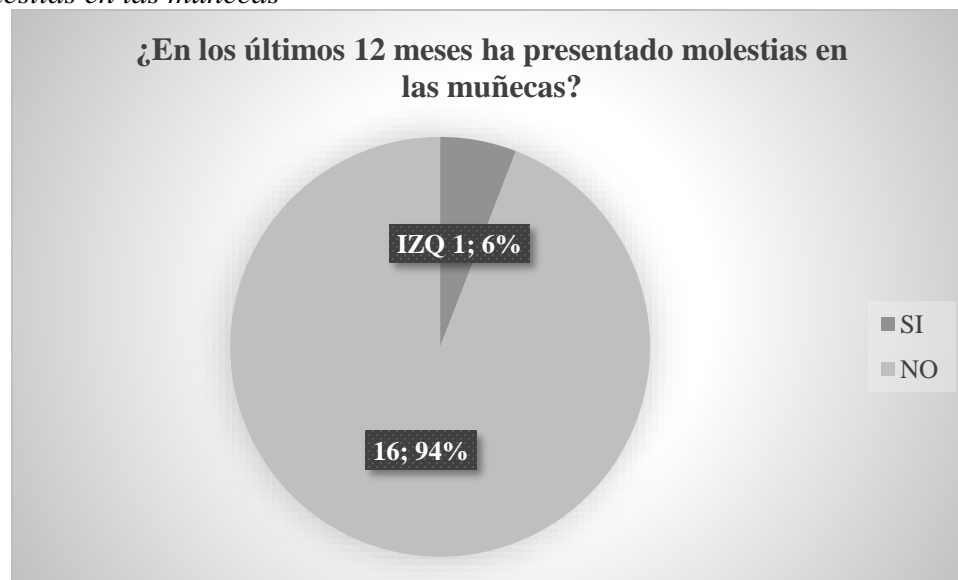
**Figura 6.** *Molestias en el hombro*



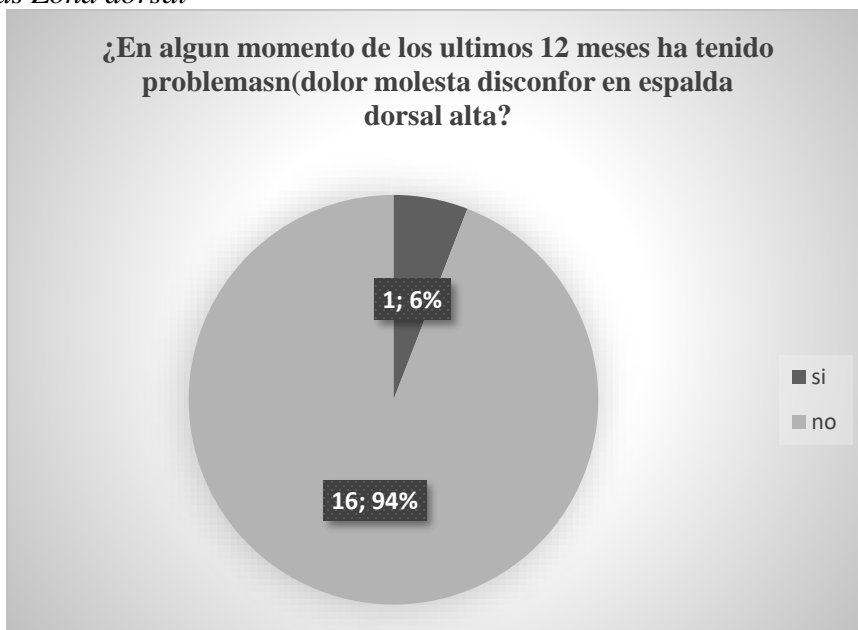
**Figura 7.** *Molestias en los codos*



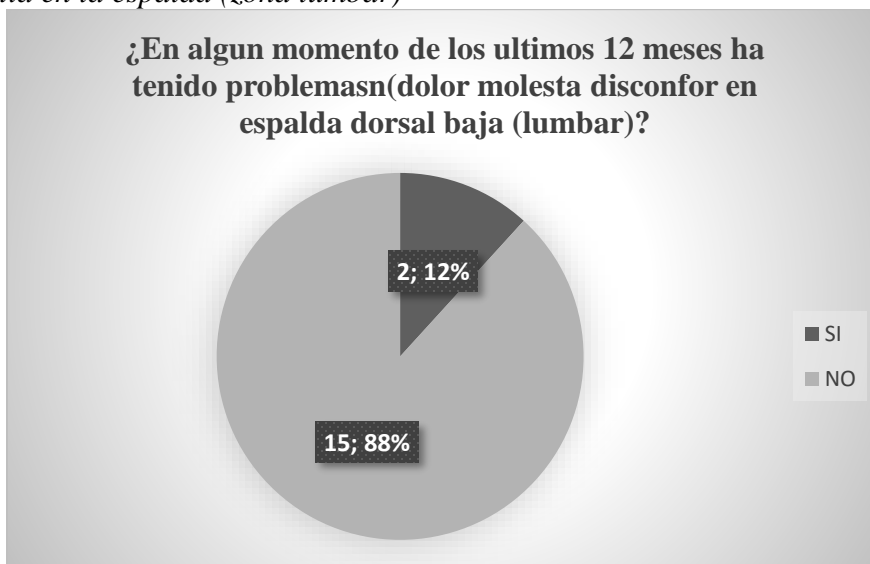
**Figura 8.** *Molestias en las muñecas*

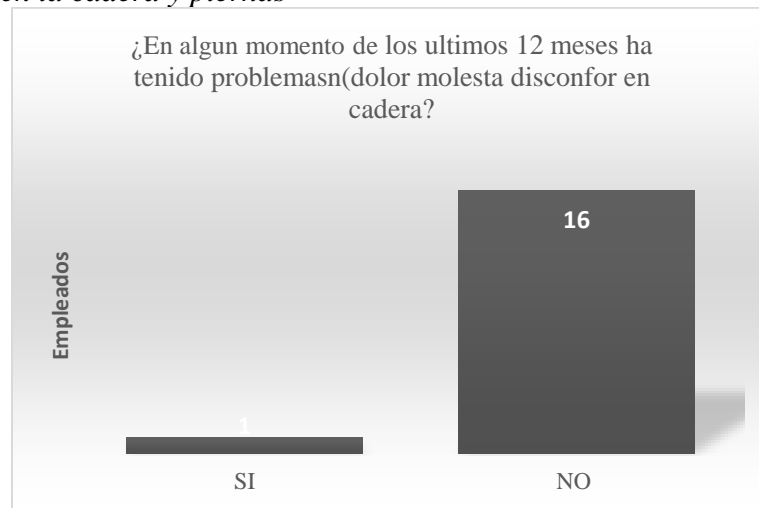
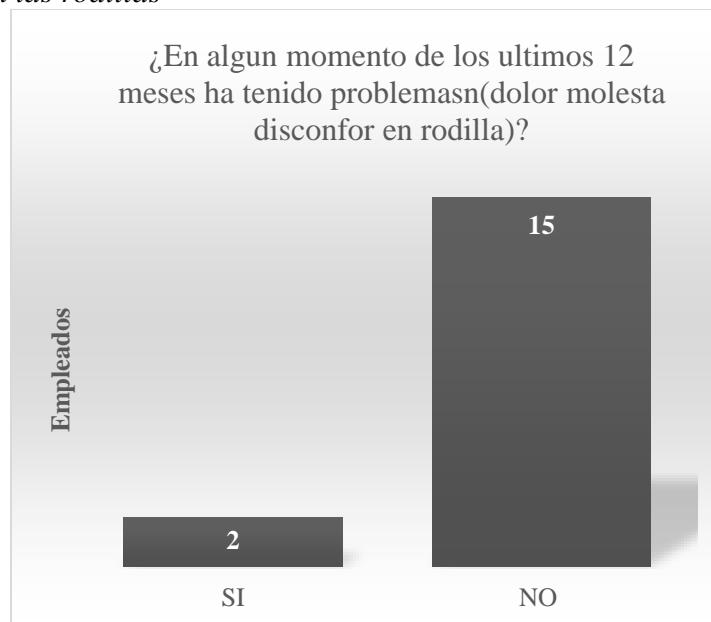


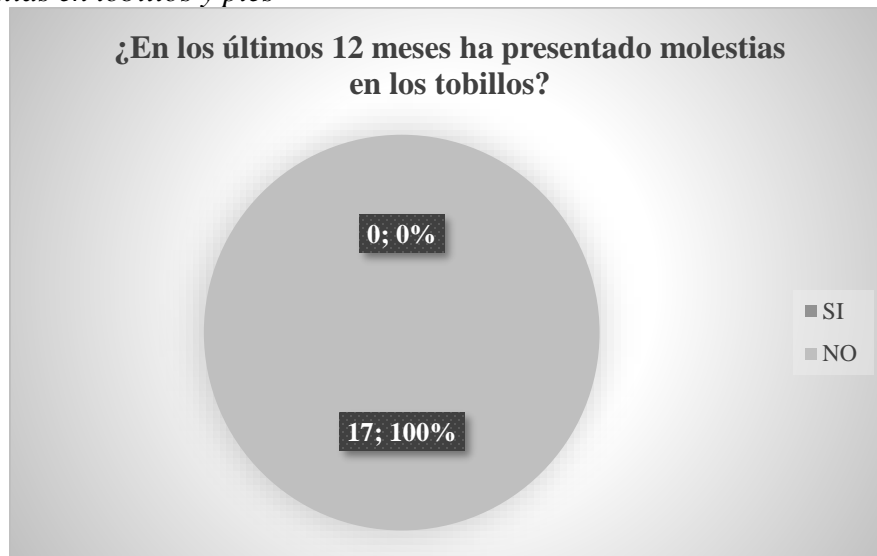
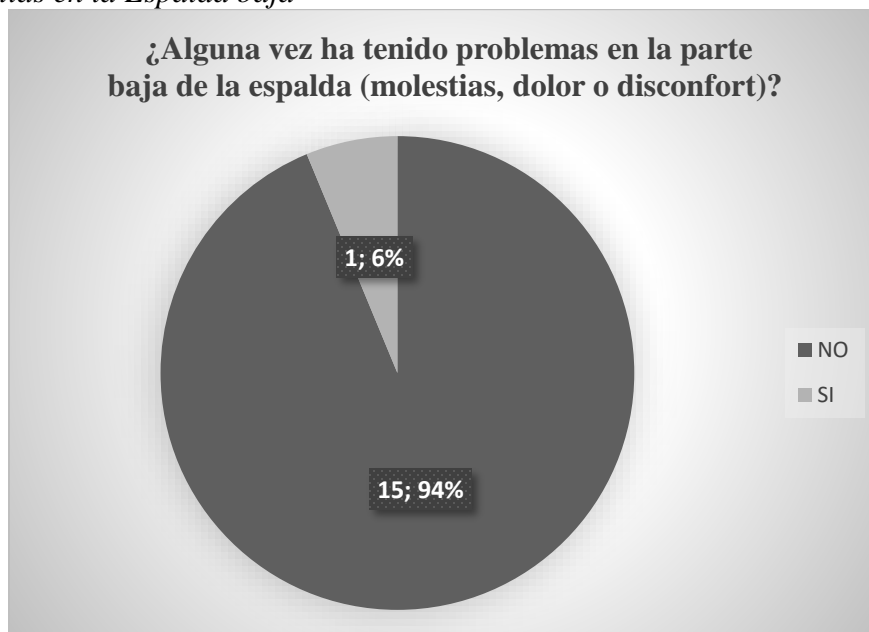
**Figura 9.** *Molestias Zona dorsal*

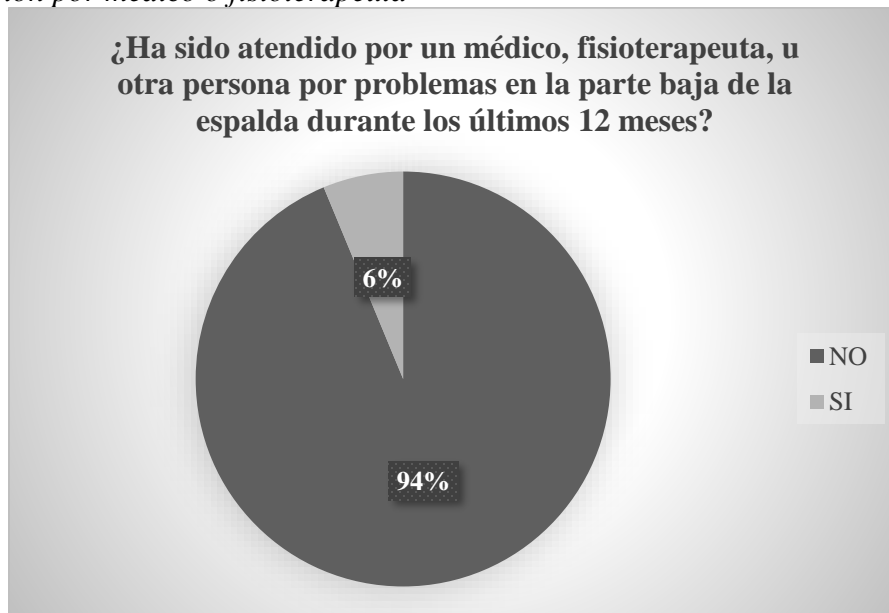
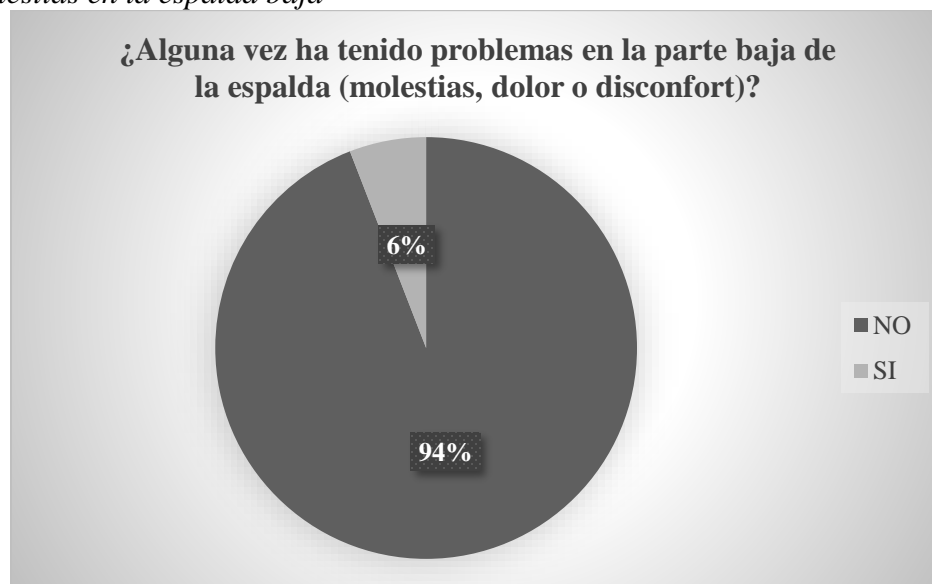


**Figura 10.** *Molestia en la espalda (zona lumbar)*

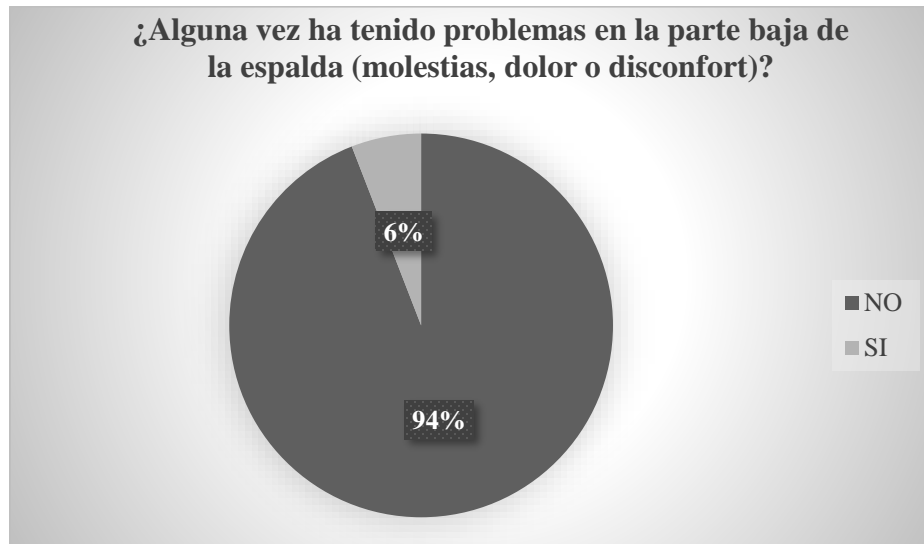


**Figura 11.** *Molestias en la cadera y piernas***Figura 12.** *Molestias en las rodillas*

**Figura 13.** *Molestias en tobillos y pies***Figura 14.** *Molestias en la Espalda baja*

**Figura 15.** *Atención por médico o fisioterapeuta***Figura 16.** *Molestias en la espalda baja*

**Figura 17. Molestias en la espalda baja**



#### *Análisis de Resultados*

- Una vez aplicado el cuestionario nórdico a los 17 empleados operativos de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S se determina lo siguiente:
- El género que más predomina es el masculino existiendo 16 hombres y una mujer laborando en la empresa en área operativa, los cuales trabajan entre 43 y 48 horas semanales de lunes a sábado, el tiempo de antigüedad de los empleados en la empresa oscila entre 3 y 168 meses.
- En el cuestionario general se pudo evidenciar que 2 de los 17 trabajadores ha presentado molestias en el cuello en los últimos 12 meses; ninguno de los empleados ha presentado molestias en hombros y codos y 1 de los trabajadores presenta molestias en la muñeca izquierda. De estos tres operarios que manifestaron tener molestias 2 confirmaron

dificultades para realizar sus actividades laborales durante los últimos 12 meses, mientras que ninguno afirma tener inconvenientes en los últimos 7 días.

- d. En el cuestionario específico nos indica que 1 trabajador ha presentado molestias en la columna lumbar, cuello y hombros en un periodo de entre 8 y 30 días, lo que ha incidido en sus actividades laborales y actividades de ocio, por lo que ha tenido que asistir al médico en los últimos 12 meses por estas molestias. Por tanto, es importante hacer seguimiento a los 3 trabajadores que indicaron tener molestias, especialmente al empleado que tiene problemas en 5 partes del cuerpo, es indispensable realizar seguimiento médico para evitar daños físicos en el trabajador.
- e. Estos indicadores nos arrojan que los trabajadores que han sufrido molestias en columna, cuello, hombros, muñeca, han sido hombres, la mujer que labora a la fecha no ha presentado ninguna molestia en sus extremidades.

### **7.3. Formulación de un plan de mejora para la prevención de riesgos biomecánicos en el personal operativo de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.**

Finalmente, y basado en los resultados obtenidos en el análisis de la matriz de identificación de peligros y riesgos y la aplicación de la encuesta cuestionario Nórdico se hace necesario la formulación de un plan de mejora para la prevención de riesgo biomecánicos en el personal operativo de la empresa Agregados El Triángulo SAS el cual se desarrollará de la siguiente forma:

### 7.3.1 Etapa diagnóstica

En esta etapa se realizó la identificación de los riesgos biomecánicos asociados a los puestos de trabajo y los síntomas presentados en cada uno de los empleados, priorizando aquellos cuya valoración de aceptabilidad del riesgo está calificada como aceptable con control específico en cuanto a riesgo biomecánico según la matriz de identificación de peligros y riesgo. Al igual que los puestos de trabajo cuyos empleados presentaron síntomas de afecciones asociadas a riesgo biomecánicos según los resultados de la aplicación de la encuesta.

A continuación, se observa la tabla de procesos actividades y tareas que valoraron el riesgo como aceptable con control específico, que vendría esta valoración de la aceptabilidad del riesgo la valoración más alta dentro de la empresa.

**Tabla 10.** *Puestos de trabajo con mayor valoración del riesgo*

PROCESO	ACTIVIDADES	TAREAS
<b>Excavación</b>	Excavación mecánica	Operación de excavadora, Excavación de materiales pétreos
<b>Cargue de material</b>	Cargue de Vehículos	Cargue de material a volquetas
<b>Cargue de lodos</b>	Cargue de Vehículos	Traslado de lodos
<b>Transporte de material</b>	Transporte de material	Conducción del vehículo
<b>Operativo</b>	Mantenimiento preventivo y correctivo de la planta	Limpieza de áreas, extracción de material no necesario

Como se mencionó antes los 5 puestos de trabajo relacionados en la tabla 13. Obtuvieron una valoración de la aceptabilidad del riesgo mayor, por tanto, este plan de acción de mejora se enfoca en la reducción del riesgo de estos puestos.

### **7.3.2 Etapa intervención**

#### **7.3.2.1Objetivos**

**7.3.2.1.1. Objetivo general:** *Formular acciones de mejora para la prevención y mitigación de riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los empleados del personal operativo d la empresa Agregados el Triángulo S.A.S.*

Implementar acciones de mejora que permitan la prevención y mitigación de los riesgos biomecánicos identificados en la empresa Agregados el triángulo S.A.S.

**7.3.2.1.2. Objetivos específicos.** *Mejorar la calificación de la valoración de la aceptabilidad del riesgo de los puestos de trabajo cuya calificación, fue aceptable con control específico*

Capacitar al 90% de los empleados del personal operativo de la compañía en prevención de riesgo biomecánico.

Realizar seguimiento a los casos de empleados que manifestaron presentar síntomas asociados a molestias musculoesqueléticas.

**7.3.2.1.2. Alcance.** El presente documento tiene como alcance al personal operativo de la empresa *Agregados el Triángulo S.A.S.*, aplica a conductores, operarios de planta y hace parte de la mejora continua del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa.

*Acciones de Mejora* : Objetivo (Planear): Determinar las áreas/secciones, ocupaciones/cargos y tareas en función de las exigencias organizacionales, biomecánicas, fisiológicas, cognitivas y determinar las poblaciones a riesgo para categorizar las prioridades de acción. (GATISST DME, 7.1 identificación de peligros, valoración de riesgos, Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes musculo esqueléticos, s.f).

**Tabla 11.** *Plan de intervención planear 1*

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas y registros</b>
<b>Identificación y evaluación de los puestos de trabajo</b>	Se realiza una verificación de la matriz de identificación de riesgos existentes en la empresa	Matriz de identificación de riesgos

Objetivo (Planear): Clasificar a los trabajadores según el nivel de riesgo individual y el cargo u ocupación a desempeñar para categorizar las prioridades de acción. (Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes musculo esqueléticos, s.f).

**Tabla 12.** *Plan de intervención planear 2*

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas y registros</b>
<b>Identificación de las condiciones de salud de los trabajadores</b>	Se verificó el perfil sociodemográfico de los trabajadores, la información sobre ausentismo laboral y	Resultados del análisis de la información. Documento diagnóstico de condiciones de salud y trabajo. Perfil Sociodemográfico.

	Exámenes médicos periódicos con énfasis osteomuscular.	Profesiograma. Matriz de Incapacidad. (AUSENTISMO)
<b>Identificación de áreas y grupos de trabajadores con prioridad de intervención (población objeto)</b>	De acuerdo con la información obtenida anteriormente se identifica las áreas que requieren pronta intervención: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación mecánica</li> <li>• Cargue de Vehículos</li> <li>• Transporte de material</li> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo de la planta</li> </ul>	Matriz de seguimiento de población objeto de vigilancia.

Objetivo (Hacer): Recomendar, fomentar y supervisar la implementación de prácticas seguras de trabajo, centradas en aspectos biomecánicos (posturas, movimientos, manipulación y transporte de cargas), utilización de herramientas y elementos que permitan el control de los factores de riesgo (Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes musculoesqueléticos, GATISST DME, 7.2 Intervención para el control de los factores de riesgo, s.f).

**Tabla 13.** *Plan de intervención Hacer 1*

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas y registros</b>
<b>Inspección de puestos de trabajo:</b>	Realizar visitas programadas periódicamente a los puestos de trabajo de los 17 empleados del personal operativo la cual constará de una etapa de observación y una de entrevista con el empleado para recopilar la información necesaria, dicha información será consignada en el formato de inspección de puestos de trabajo	Cuestionarios aplicados

Objetivo (Hacer): Promover en los trabajadores hábitos orientados a fortalecer factores protectores frente a los desórdenes musculoesqueléticos. (Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes musculo esqueléticos, GATISST DME, 7.2 Intervención para el control de los factores de riesgo, s.f).

**Tabla 14.** *Plan de intervención Hacer 2*

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas y registros</b>
<b>Capacitación y sensibilización en riesgo biomecánicos:</b>	Se establecerá un cronograma para la asistencia a charla de sensibilización capacitación en prevención de riesgos biomecánicos en el desarrollo de la actividad laboral, dichas capacitaciones se verán reforzadas y apoyadas por material audiovisual (guías fotos folletos post etc.)	Lista de asistencia Registro fotográfico

<b>Formación en riesgos ergonómicos</b>	Elaboración e implementación de un programa para capacitar a los empleados en la importancia de una buena posición al realizar sus labores, previniendo molestias músculo esqueléticas.	Asistencia a capacitación de riesgos biomecánico, registro fotográfico. Evaluación del tema.
	Realización de pausas activas durante las horas laborales	
<b>formación en estilos de vida saludable</b>	La promoción de un estilo de vida saludable motivando a los trabajadores a adoptar hábitos saludables por medio de las siguientes formaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos de riesgo biomecánico</li> <li>• Higiene postural</li> <li>• Carga física: manipulación de cargas</li> <li>• Movimiento repetitivo</li> </ul>	Evidencias fotográficas Listas de asistencia

Objetivo (Verificar - Actuar): Disminuir o evitar la progresión de las lesiones en los trabajadores que presentan patología musculo esquelética o en los susceptibles (Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes musculo esqueléticos, GATISST DME, s.f)

**Tabla 15.** *Plan de intervención Verificar 1*

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas y registros</b>
<b>Identificación y atención de casos asociados a desordenes musculoesqueléticos</b>	Análisis de Ausentismo laboral Exámenes médicos ocupacionales anuales con énfasis osteomuscular Reporte de casos asociados a riesgo biomecánico	Informes de ausentismo Resultados y análisis de exámenes médicos ocupacionales

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas y registros</b>
	Evaluación de las condiciones de trabajo del personal sintomático y enfermo	

Objetivo (Verificar – Actuar): Promover y mantener la calidad de vida y la productividad de los trabajadores afectados por desórdenes músculo esqueléticos. (Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica para desordenes musculo esqueléticos, GATISST DME, 7.2 Intervención para el control de los factores de riesgo, s.f).

**Tabla 16.** Plan de intervención Verificar-Actuar

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas y registros</b>
<b>Valoración médica a empleados</b>	Revisión y análisis de casos de trabajadores que presentan riesgos de contraer enfermedades musculoesqueléticas	Reportes Historias médicas

La implementación de las acciones de intervención mencionadas anteriormente se hará de acuerdo con lo que se describe a continuación:

Inspección de puestos de trabajo: se realizarán visitas programadas periódicamente a los puestos de trabajo de los 17 empleados del personal operativo la cual constará de una etapa de observación y una de entrevista con el empleado para recopilar la información necesaria, dicha información será consignada en el formato de inspección de puestos de trabajo (ver anexo)

Capacitación y sensibilización en riesgo biomecánicos: Se establecerá un cronograma para la asistencia a charla de sensibilización capacitación en prevención de riesgos biomecánicos en el

ambiente laboral, dichas capacitaciones se verán reforzadas y apoyadas por material audiovisual (guías fotos folletos post etc.)

Formación en higiene postural: elaboración e implementación de un programa para capacitar a los empleados en la importancia de una buena posición al realizar sus labores, previniendo molestias musculoesqueléticas.

Pausas activas o saludables: con apoyo de la ARL y la dependencia de salud y seguridad en el trabajo, se implementarán las pausas activas que consistirán en hacer pequeñas interrupciones laborales en la jornada laboral para realizar actividades técnicas y ejercicios que permitan reducir la fatiga, el estrés laboral y prevenir molestias musculoesqueléticas. El principal objetivo de estas pausas es el cambio de posición el estiramiento del cuerpo y acciones enfocadas al bienestar del colaborador.

Programa estilo de vida saludable: mediante este programa se realizará la promoción de un estilo de vida saludable motivando a los trabajadores a adoptar hábitos saludables como realizar actividad física y llevar una alimentación saludable.

### ***7.3.3. Etapa de seguimiento de indicadores de gestión***

Para reducir los riesgos biomecánicos en el personal operativo de la empresa, hay que llevar estricto control y seguimiento de los indicadores de gestión que permitan informar de la eficacia de las acciones implementadas para cumplir dicho objetivo.

**Tabla 17. Indicadores de gestión.**

<b>Participación</b>			
<b>Definición</b>	Este indicador es el resultado de la implementación de los programas de acción de mejora para la reducción de los riesgos biomecánicos		
<b>Formula</b>	$(\text{número de empleados vinculados a programa} / \text{número de empleados totales}) * 100$		
<b>Interpretación</b>	Proporción de empleados participantes en las capacitaciones y programas de prevención de riesgo biomecánico		
<b>Frecuencia</b>	Semestral	<b>Meta</b>	90%
<b>Incidencia</b>			
<b>Definición</b>	Este indicador es el resultado de los eventos que tengan relación con riesgo biomecánico.		
<b>Formula</b>	$(\text{Número de nuevos casos relacionados con trastornos musculoesqueléticos} / \text{número total de empleados expuestos a riesgos biomecánicos}) * 100$		
<b>Interpretación</b>	Medida de recurrencia en la aparición de nuevos casos relacionados al programa.		
<b>Frecuencia</b>	Semestral	<b>Meta</b>	70%
<b>Intervención de puestos de trabajo</b>			
<b>Definición</b>	Este indicador es el resultado de la intervención de puestos de trabajo		
<b>Formula</b>	$(\text{número de puestos de trabajo intervenidos} / \text{número de puestos de trabajo total}) * 100$		
<b>interpretación</b>	porcentaje de puestos de trabajo intervenidos		
<b>Frecuencia</b>	Semestral	<b>Meta</b>	80%

## **8. Conclusiones**

De acuerdo con el análisis de la información recopilada por medio de las herramientas empleadas (matriz de valoración del riesgo metodología GTC 45 y cuestionario Nórdico) se hizo evidente la presencia de riesgos biomecánicos para los empleados operativos de la compañía Agregados el Triángulo S.A.S., al igual que algunos síntomas asociados a este riesgo. Con los resultados arrojados se puede concluir que 3 de los 17 trabajadores han presentado molestias osteomusculares lo que representa un 17,6% de empleados afectados por las actividades que realizan en su lugar de trabajo, dentro de las causas más comunes son las malas posturas, movimientos repetitivos, falta de pausas activas, y exposición a vibraciones.

Con la metodología aplicada a los trabajadores de la empresa Agregados el Triángulo S.A.S se pudo recolectar la información necesaria para identificar los riesgos y problemas ergonómicos existentes en la empresa.

De acuerdo con los resultados obtenidos, con la aplicación del cuestionario nórdico, se logró formular el plan de mejora para que la empresa lo implemente de acuerdo con las acciones recomendadas, y de esta manera prevenir y reducir las enfermedades biomecánicas en los operarios.

## **9. Recomendaciones**

Como recomendación para la empresa Agregados el Triángulo S.A.S. se recomienda hacer actualizaciones anuales de la matriz de valoración de riesgos, para mantener una valoración de riesgo más acercada a la realidad de la empresa en las labores diarias.

Según lo anterior, se recomienda un análisis profundo de los exámenes médicos ocupacionales y las posibles recomendaciones que salgan de esas revisiones para prevenir el riesgo biomecánico.

Capacitar el personal sobre la importancia de la prevención y mitigación de los riesgos biomecánicos es de vital importancia, por tanto, la formulación e implementación de programas y capacitaciones sobre higiene postural y hábitos de vida saludables se hace absolutamente relevante.

Se recomienda hacer seguimiento a los 3 trabajadores que manifestaron presentar molestias, con el objeto de prevenir una enfermedad por traumas acumulativos por desórdenes musculoesqueléticos o en caso de que se diagnostique sea tratada a tiempo y que el empleado pueda seguir con sus actividades laborales y cotidianas.

Finalmente se recomienda la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica para desórdenes Musculoesqueléticos y mantener actualizados los indicadores de gestión relacionados con el programa.

### Referencias

- ACCIÓN IS / 039 (2010). *Enfermedades profesionales y riesgos emergentes en el sector de la piedra natural y su prevención* Recuperado el 2 de junio de 2023, de <https://www.ugt-fica.org/images/proyectos/sl/indirectas/2010/piedra%20natural/Enfermedades%20profesionales%20y%20riesgos%20emergentes%20relacionados%20con%20el%20sector%20de%20la%20piedra%20natural%20y%20su%20prevenci%C3%B3n.pdf>
- Alcaldía de Barranquilla. (2022). *Prevención en el trabajo por movimiento repetitivo*. Barranquilla.gov.co. <https://www.barranquilla.gov.co/funcionarios/prevencion-en-el-trabajo-por-movimiento-repetitivo>
- Cenea. (2023). *¿Qué Son Los Riesgos Ergonómicos? – Guía Definitiva (2023)*. Cenea.eu. [https://www.cenea.eu/riesgosergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20\(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20realiza%20en%20el%20trabajo](https://www.cenea.eu/riesgosergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20realiza%20en%20el%20trabajo)
- Decreto 1072 de 2015 [con fuerza de ley]. Por el que se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo. 26 de mayo de 2015. Recuperado de <http://egresados.bogota.unal.edu.co/files/normatividad/Decreto%201072%20de%202015.pdf>
- Díaz, Olga Lucía y Muñoz Maya, Carlos Mario. (2013). *Aplicación de la GTC 34 y GTC 45 en una SAS de servicios en HSEQ: estudio de caso*. Suma de Negocios, 4 (1), 71-87. Epub 01 de marzo de 2021. Recuperado el 27 de agosto de 2023, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-910X2013000100071&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-910X2013000100071&lng=en&tlng=es)

Dirección del Trabajo. (2021). *¿Qué se entiende por Medidas Preventivas para efectos del derecho a saber?* Dt.gob.cl. [https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-](https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-99180.html#:~:text=Son%20Medidas%20Preventivas%20todas%20aquellas,y%20salud%20de%20los%20trabajadores.)

99180.html#:~:text=Son%20Medidas%20Preventivas%20todas%20aquellas,y%20salud%20de%20los%20trabajadores.

EsSalud. (2013). Vigilancia de salud. *Boletín Informativo CEFRIT*, 1(2). Recuperado de [http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/BoletinCPR02\\_.pdf](http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/BoletinCPR02_.pdf).

Ley 776 de 2002. *Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales*. 17 de diciembre de 2002 recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=16752>

Ley 1562 de 2012. *Por la cual se modifican el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. 11 de julio de 2012 recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

López y Sánchez. (2007). *Hábitos Posturales En Los Estudiantes De Deporte Formativo I De La Universidad Tecnológica De Pereira, Segundo Semestre Del 2007*. Recuperado de: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/2039d96c-1f0e-40fa-863d-65108ef3a16a/content>

Medina, C. (s.f). *Principios Y Conceptos En Seguridad Y Salud En El Trabajo*. Usp.edu.co. <https://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/concurso2013/pdf/dif-fia10.pdf>

Ministerio del Trabajo. (2013). Segunda encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud. Recuperado de: <https://www.fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>

Guerra, R (2018) *relación del dolor lumbar y sus factores de riesgo en trabajadores de canteras en el municipio de Mosquera Cundinamarca*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá D.C.

Ministerio de protección social (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional*. Recuperado de [https://comunicandosalud.com/wp-content/uploads/2019/06/guia\\_exposicion\\_factores\\_riesgo\\_ocupacional.pdf](https://comunicandosalud.com/wp-content/uploads/2019/06/guia_exposicion_factores_riesgo_ocupacional.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Planes De Mejoramiento Institucional Analizar, Definir, Organizar*. Mineducacion.gov.co. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87254.html>

Ministerio de Salud. (2023). *Enfermedad Laboral*. Minsalud.gov.co. <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/enfermedadlaboral.aspx#:~:text=%E2%80%9CEnfermedad%20laboral.,ha%20visto%20obligado%20a%20trabajar>

Murcia, R. (s/f). *de los trabajadores de canteras y plantas de tratamiento de áridos*. Recuperado el 2 de junio de 2023, <https://www.carm.es/web/descarga?ARCHIVO=Canteras%20y%20Plantas%20de%20Aridos->

02.pdf&ALIAS=ARCH&IDCONTENIDO=17536&IDTIPO=60&RASTRO=c659\$m44  
32

Neusa G, Alvear R, Cabezas E, and Jiménez J. (2019). *Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador* recuperado el 2 de junio de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/280/28065583027/html/>

Norma técnica colombiana (2014). *Ergonomía, definiciones y conceptos ergonómicos*. (Norma No. 3955) recuperado de <https://ecollection-icontec-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/normavw.aspx?ID=3000>

Norma técnica colombiana (2018). *Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo*. (Norma No. 5655) recuperado de <https://ecollection-icontec-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/normavw.aspx?ID=75547>

Norma técnica colombiana (2015). *Ergonomía de la interacción entre el ser humano y el sistema. Parte 1: Principios y requisitos para dispositivos de entrada físicos*. (Norma No. 6073-1) recuperado de <https://ecollection-icontec-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/normavw.aspx?ID=5430>

OMS. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Who.int. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/musculoskeletalconditions#:~:text=Los%20trastornos%20musculosquel%C3%A9ticos%20comprenden%20m%C3%A1s,capacidades%20funcionales%20e%20incapacidad%20permanentes.>

Organización Internacional de Normalización. (2016). *Principios de ergonomía en el diseño de sistemas de trabajo (ISO 6385)* recuperado de <https://ecollection-icontec-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/normavw.aspx?ID=44345>

- Organización Internacional de Normalización. (2018). *Ergonomía de la interacción hombre-sistema — Parte 11: Usabilidad: Definiciones y conceptos (ISO 9241-11)* recuperado de <https://ecollection-icontec-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/normavw.aspx?ID=65881>
- Organización Internacional de Normalización. (2006). *Ergonomía — Evaluación de posturas de trabajo estáticas — Corrección técnica 1 (ISO 11226)* recuperado de <https://ecollection-icontec-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/normavw.aspx?ID=10441>
- Organización Internacional de Normalización. (2007). *Ergonomía -- Manipulación manual -- Parte 3: Manipulación de cargas bajas a alta frecuencia (ISO 11228-3)* recuperado de <https://ecollection-icontec-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/normavw.aspx?ID=19639>
- Real Academia española. (s.f). *Operario*. Dpej.rae.es. <https://dpej.rae.es/lema/operario-ria>
- REMAC (s/f). *¿Qué es ergonomía?* Recuperado el 2 de junio de 2023, de [https://prevencionlaboralrimac.com/Cms\\_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf](https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf)
- Resolución 2400 de 1979. *Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo*. 22 de mayo de 1979. Recuperado de <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/2400%20-%201979.pdf>
- Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo. (2007). *Prevención y diagnóstico de las enfermedades profesionales*. Medicinadeltrabajo.org. <https://medicinadeltrabajo.org/>

## **Apéndices**

### **Apéndice A. *Propuesta cuestionario***

#### **Propuesta encuesta**

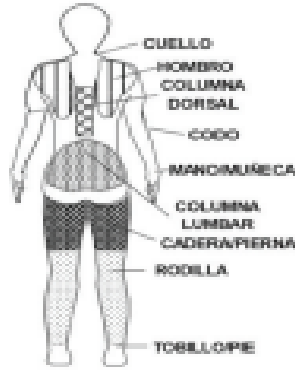
Dentro del plan de mejora es importante conocer y recoger la información del operario y es por lo que se hará uso del instrumento de levantamiento de información por medio del cuestionario nórdico, el cual cuenta con una metodología avalada a nivel mundial y permitirá recolectar la información suficiente sobre la exposición a riesgos Biomecánicos y tomar decisiones sobre medidas de mitigación y prevención.

### **Apéndice A. *cuestionario Nórdico.***

#### **Cuestionario Nórdico**

**CUESTIONARIO GENERAL**

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN				
Fecha consulta: _____	Sexo: F. ___ M. ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:				
Cuello	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Hombro	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Codo	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Muñeca	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Espalda alta (región dorsal)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Espalda baja (región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas caderas / piernas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas rodillas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos tobillos / pies	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		



PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR			
Para ser respondido solo por aquellos que han presentado problemas durante los últimos 12 meses			
¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?		¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?	
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>

**CUESTIONARIOS ESPECÍFICOS**

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN COLUMNA LUMBAR (espalda baja)				
Fecha consulta: _____	Sexo: F ___ M ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				

COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Tomado de: Ibacache J. s.f..

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN CUELLO Y HOMBROS				
Fecha consulta: _____	Sexo: F. ___ M. ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				

CUELLO	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Tomado de: Ibacache J. s.f..

<b>HOMBROS</b>	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces <b>NO</b> responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?  a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/>
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

Tomado de: Ibacache J. s.f.

**Apéndice B. Consentimiento informado**

	<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>	Código:
		Fecha:
		Versión: 01

|

**Importante**

Este consentimiento informado se firma de forma **voluntaria**, en el cual se acepta brindar información personal de forma clara y verídica a la empresa, con el fin de facilitar el diligenciamiento de formatos y encuestas del SG-SST como: perfil socio demográfico, encuestas de morbilidad sentida, seguimientos a casos de salud, sistemas de vigilancia epidemiológica y demás actividades que necesiten de información para la implementación y desarrollo del Sistema de seguridad y Salud en el trabajo; estas actividades requieren la recopilación de información, registros fotográficos e informes que pueden ser catalogados como de carácter personal considerándose como registro confidencial.

**Nota:** La participación es estrictamente voluntaria, el manejo de la información es confidencial, si se tiene alguna duda durante alguna de las actividades será aclarada de forma oportuna, la información brindada será manejada por el personal encargado del área de Seguridad y Salud en el trabajo, Vigía o quien la requiera con autorización.

**Fecha:**

Yo \_\_\_\_\_, identificado con CC \_\_\_\_\_, Expedida en \_\_\_\_\_, voluntariamente y en pleno uso de mis facultades, autorizo a Agregados el Triángulo S.A.S. a llevar mi información personal con el fin de diligenciar, aplicar y analizar encuestas, formatos, informes y documentación relacionada con el Sistema de seguridad y salud en el trabajo.

---

**FIRMA DEL TITULAR DE LA INFORMACIÓN**

CC: