

**Plantear un Programa de Intervención para el Riesgo Osteomuscular por Carga
Física Estática en la Empresa Servipetroleos S.A.S.**

Adriana Alejandra Castro Sanabria

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Director

Karina Yulieth Jaraba Galvis

Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería Industrial

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2023

Contenido

Introducción.....	10
1. Diseño del programa de Prevención del Riesgo Biomecánico por Carga Física Estática en el Área Operativa de la Empresa Servipetroleos S.A.S.	12
1.1 Identificación de la Empresa Donde se Desarrolló la Consultoría.....	12
2. Planteamiento del Problema	12
2.2 Justificación.....	13
2.3 Objetivos	15
2.3.1 Objetivo General.....	15
2.3.2 Objetivos específicos.....	15
3. Marco Referencial	16
3.1 Marco Teórico	18
3.2 Marco Conceptual	29
3.3 Marco Legal	30
4. Diseño Metodológico.....	32
4.1. Etapas del proyecto	33
4.2. Población.....	49
4.3. Recolección de datos.....	50
4.4. Análisis de los datos.....	51
5. Cronograma.....	51
6. Presupuesto.....	54
Referencias.....	56

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de la empresa</i>	12
Tabla 2. <i>Tabla de desórdenes musculo esqueléticos más frecuentes</i>	23
Tabla 3. <i>Trastornos musculoesqueléticos</i>	24
Tabla 4. <i>Recomendaciones médicas obtenidos de los conceptos médicos ocupacionales</i>	39
Tabla 5. <i>Resultados de aplicación del método RULA</i>	47
Tabla 6. <i>Población trabajadora de Servipetroleos S.A.S</i>	50
Tabla 7. <i>Cronograma de la propuesta</i>	53
Tabla 8. <i>Presupuesto de la propuesta</i>	55

Lista de figuras

Figura 1. <i>Consentimiento informado</i>	36
Figura 2. <i>Consentimiento informado - parte 2</i>	36
Figura 3. <i>Pregunta 1 de encuesta de riesgo biomecánico</i>	37
Figura 4. <i>Pregunta 2 de encuesta de riesgo biomecánico</i>	37
Figura 5. <i>Pregunta 3 de encuesta de riesgo biomecánico</i>	37
Figura 6. <i>Pregunta 4 de Encuesta de Riesgo Biomecánico</i>	38
Figura 7. <i>Pregunta 5 de encuesta de riesgo biomecánico</i>	38
Figura 8. <i>Pregunta 6 de encuesta de riesgo biomecánico</i>	38
Figura 9. <i>Pregunta 7 de encuesta de riesgo biomecánico</i>	39
Figura 12. <i>Matriz de riesgos y peligros - conductores de tractomula - parte 2</i>	45

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Consentimiento informado</i>	60
Apéndice B. <i>Encuesta de factores de riesgo biomecánico</i>	62
Apéndice C. <i>Encuesta de perfil sociodemográfico</i>	
Apéndice D. <i>Aplicación del método RULA</i>	
Apéndice E. <i>Programa de prevención del riesgo biomecánico (PPRB) por carga física estática en el área operativa de la empresa Servipetroleos S.A.S.</i>	

Nota: los apéndices C, D y E ver en archivos externos.

Resumen

La empresa Servipetroleos S.A.S es una empresa dedicada al transporte de carga y la producción de agregados pétreos en Guamal (Meta) con 32 años en el mercado y actualmente no cuenta con un programa de control de riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas los trabajadores, por ende, mi objetivo es crear este programa con el fin de prever la aparición de una enfermedad laboral a estas personas. Este documento pretende establecer unas actividades de prevención, control y sensibilización para prevenir el riesgo biomecánico por posturas de trabajo estáticas a los cuales están expuestas los conductores de carga pesada y operadores de maquinaria amarilla, aplicando alguno de los métodos más eficaces de evaluación biomecánico para puestos de trabajo que presentan carga postural.

Palabras clave: riesgo biomecánico, estáticas, posturas

Abstract

The company Servipetroleos S.A.S is a company dedicated to the transportation of cargo and the production of stone aggregates in Guamal (Meta) with 32 years in the market and currently does not have an ergonomic risk control program in workers' static work postures, due to Therefore, my objective is to create this program in order to prevent the appearance of an occupational disease in these people. This document aims to establish control, correction and awareness activities to prevent ergonomic risk due to static work postures to which heavy load drivers and yellow machinery operators are exposed, applying some of the most effective methods of biomechanical evaluation for positions of work that present postural load.

Keywords: biomechanical, risk, static, postures

Glosario

Condiciones de salud: características de orden físico, mental y social que hacen parte de la vida del individuo. Se pueden agregar y analizar las características de varios individuos, con el fin de establecer prioridades colectivas en salud (Decreto 1443 , 2014, p. 2).

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 colaborador se ha visto obligado a trabajar” (Ley 1562, 2012, p. 3).

Factor de riesgo:

se entiende bajo esta denominación, la existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo (Riesgos Laborales RIMAC, s.f., párr.1).

Posición extrema de las articulaciones del cuerpo: “posición que se presenta al finalizar el arco de movimiento, donde hay una carga mecánica significativa sobre estructuras pasivas tales como los ligamentos” (Norma tecnica colombiana NTC 5723, 2009, p. 1).

Postura de trabajo estática: “postura de trabajo que se mantiene más de 4 s; esto se aplica a variaciones leves o inexistentes alrededor de un nivel de fuerza ejercida por los músculos y otras estructuras corporales” (Norma tecnica colombiana NTC 5723, 2009, p. 2).

Postura de trabajo: “posición de segmentos del cuerpo y articulaciones mientras se ejecuta una labor” (Norma tecnica colombiana NTC 5723, 2009, p. 2).

Nivel de exposición: “cuantifica el tiempo real o promedio durante el cual la población está en contacto con el factor de riesgo” (Guía Técnica Colombiana 45, 2012, p. 3).

Tiempo de mantenimiento: “tiempo durante el cual se mantiene una postura de trabajo estática” (Norma técnica colombiana NTC 5723, 2009, p. 2).

Tiempo máximo de mantenimiento: tiempo máximo durante el cual se puede mantener continuamente una postura de trabajo estática desde una condición de descanso (capacidad máxima de resistencia restante) (Norma técnica colombiana NTC 5723, 2009, p. 2).

Introducción

En Colombia, de acuerdo con estadísticas de Fasecolda, en el año 2021 se han presentado 15268 enfermedades laborales en la población trabajadora, de las cuales se presentan 172 enfermedades diarias calificadas en promedio, entre estas se encuentran reportadas aquellas enfermedades laborales por desórdenes musculoesqueléticos, derivadas por posturas estáticas.

Una postura de trabajo estática “se define postura de trabajo estático como aquella postura que se mantiene durante más de 4 segundos, en la que se pueden dar ligeras variaciones alrededor de un mismo nivel de fuerza generado por los músculos y otras estructuras corporales” (Álvarez, 2008, p. 1).

De acuerdo a la definición dada por la organización mundial de la salud un trastorno de origen laboral se origina en el lugar donde el trabajador desempeña de forma periódica sus actividades o funciones asignadas, y por su propia naturaleza se desencadenan una serie de factores que si no se evalúan y controlan a largo plazo estas pueden mostrarse a través de enfermedades en el trabajador, convirtiéndose en una enfermedad laboral.

Conforme a lo expuesto, se puede reconocer que el riesgo de contraer una enfermedad laboral por desórdenes musculo esqueléticos tiene una probabilidad muy alta si no se actúa de forma prematura frente a este riesgo en las diferentes empresas; por ello, en Servipetroleos S.A.S se determinó que de acuerdo a las actividades periódicas en el área operativa como operar una maquina amarilla y conducir vehículos de carga, hace que los trabajadores se encuentren en un riesgo alto de sufrir desordenes musculo esqueléticos, por las posturas estáticas que mantienen a lo largo de su jornada, puesto que se identificó que las personas del área operativa están expuestas

a largas jornadas de trabajo en una misma posición, conllevando a que estos manifiesten molestias musculares, ya que los operadores de maquinaria y los conductores se han quejado de dolores en la espalda de forma general, dolores en la espalda baja y cuello.

Se registro que los operadores en algún momento en sus años de trabajo han asistido a consultas medicas por alguna molestia lumbar, se identifica que estas personas no practican pausas activas de forma frecuente por la presión que ejercen las demás personas que vienen de parte de los clientes al querer ser atendidos de forma rápida; lo que esta poniendo en riesgo la población trabajadora en contraer a futuro una enfermedad laboral derivada por desórdenes musculo esqueléticas no controladas en sus áreas de trabajo.

Con la finalidad de mejorar la condición de salud laboral de los trabajadores del área operativa se busca establecer un programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática en el área operativa de la empresa Servipetroleos S.A.S. para lograr que los funcionarios del área operativa que se encuentran de forma latente, expuestos al riesgo, mejoren la postura que mantienen en el desarrollo de su jornada laboral en sus áreas de trabajo, enriquecer las condiciones del equipo o vehículo que se encuentran operando, generar conciencia en los trabajadores frente al riesgo y sus consecuencias a largo plazo, las cuales son irremediables una vez se contrae una enfermedad laboral.

1. Diseño del programa de prevención del riesgo biomecánico por carga física estática en el área operativa de la empresa Servipetroleos S.A.S

1.1 Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría

Tabla 1. *Identificación de la empresa*

Razón Social	Descripción
Nombre Representante Legal	José Héctor Murillo Castillo
Nit	800.054.239-7
Ciudad	Guamal
Departamento	Meta
Dirección	Kilómetro 7 vía Guamal - San Martín Vereda Humadea - Finca los Naranjos
Teléfono	3209227533
Sucursales o Agencias	Kilómetro 1 Vía Castilla la Nueva – San lorenzo – Vereda Centro ^a Puente Caído - Vereda Santa Helena
Nombre De La A.R.L.	Colmena
Clase De Riesgo Asignado Por La A.R.L.	5
Código De La Actividad Económica CIIU	H4923
Actividad Económica	Transporte de Carga por carreteras ^b

Nota: esta tabla contiene la información general de la empresa Servipetroleos S.A.S

^a De acuerdo con la cámara de comercio la empresa es de Castilla la nueva, pero actualmente las oficinas principales se encuentran en Humadea donde se realizará la toma de muestras para el ejercicio.

^b La actividad principal es transporte de carga por carretera, pero como actividad secundaria tiene la comercialización de agregados pétreos.

2. Planteamiento del problema

En la empresa Servipetroleos S.A.S, así como en todas las empresas, se encuentra latente el Riesgo Biomecánico, en las actividades operativas, conforme a los informes obtenidos de las condiciones de diagnóstico laboral de la población trabajadora, cuenta con observaciones de forma repetitiva y conclusiones que conllevan a implementar actividades o medidas para mitigar el riesgo

biomecánico en los trabajadores del área operativa los cuales mantienen una postura estática por largas horas del día al desarrollar sus actividades periódicas.

Hasta el momento la empresa no ha realizado suficientes actividades para prevenir las lesiones musculoesqueléticas provenientes o relacionadas con el trabajo estático que mantienen los trabajadores en el área operativa, específicamente nos enfocaremos en los conductores y operadores de maquinaria que de acuerdo a esta falta de control, se han presentado consultas médicas por molestias lumbares para los cuales no se ha trabajado en pro de disminuir esta eventualidad que afectan de alguna manera el estado normal de salud de los trabajadores, tampoco se tiene establecido un programa, proceso o estándar que ayude a aportar a la prevención de este riesgo, lo que conlleva a la siguiente pregunta:

¿Cómo la prevención del riesgo biomecánico por carga física estática en el área operativa previene futuras enfermedades laborales en los trabajadores que se desempeñan como conductores y operadores de maquinaria de la empresa Servipetroleos S.A.S?

2.2 Justificación

La legislación colombiana contempla la responsabilidad por parte del Empleador de proteger a sus trabajadores de los efectos derivados de su actividad laboral, por tal motivo, se busca que la empresa Servipetroleos S.A.S. a través de un programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática establezca actividades de control para la detección precoz y el tratamiento de las enfermedades que se puedan derivar del riesgo biomecánico por carga física estática en el área operativa.

Para lograr establecer el programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática, se realizará una consultoría y en el desarrollo de esta se analizarán estadísticas que están arrojando información relevante frente al riesgo, se implementará una metodología para evaluar las posturas de los trabajadores y determinar si estas están llevando a que el trabajador presente molestias durante su jornada laboral, será muy relevante la información que den a conocer los trabajadores que se encuentran expuestos y la información adquirida en el trabajo de campo, para el desarrollo de esta.

El desarrollo de esta consultoría se requiere necesaria ya que los trabajadores del área operativa de esta empresa se encuentran expuestos a contraer enfermedades laborales derivadas de los desórdenes musculo esqueléticos, por posturas estáticas que mantienen en el desarrollo de sus actividades diarias, lo que poco a poco y a largo plazo se manifiesta en el cuerpo humano como una enfermedad laboral que son irreversibles y casi nunca curables. Una vez el trabajador ha adquirido estas enfermedades, que no son curables, es importante reconocer que sí, se pueden prevenir y se puede disminuir el riesgo de ser adquiridas, realizando un trabajo en conjunto con los trabajadores, identificando sus condiciones laborales, sus posturas, las condiciones del equipo o vehículo que operan, identificando la cantidad de tiempo que se encuentran expuestos al riesgo, indagando si estos realiza pausas activas, si tienen claro cómo se realizan, cada cuanto se deben realizar, dando a conocer al trabajador información sobre este tema al cual está expuesto y que está desarrollando a diario pero quizá no lo conoce y no sabe cómo preverlo.

La implementación de esta consultoría a corto plazo permite identificar en qué nivel de riesgo se encuentra expuesto la población trabajadora, edad de la población que se encuentra afectada, lugar de desempeño de esta población, cuanto tiempo se encuentran expuestos, y

establecer un panorama frente a la situación actual, con el fin de aplicar una metodología que busque ampliar información y poder llevar a la implementación de un programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática para el área operativa.

A mediano plazo el desarrollo de esta consultoría busca que se establezca el programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática para el área operativa que aplique a todos los trabajadores del área operativa que se encuentren expuestos al riesgo y estén vinculados con la empresa de forma directa, busca que los trabajadores y la empresa tomen conciencia del riesgo al cual se encuentran expuestos y prever lo que puede ocurrir a largo plazo. Y a largo plazo esta consultoría busca que a través de la implementación del programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática se prevea la aparición de una enfermedad laboral contraída por el riesgo biomecánico.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Determinar un programa de prevención del riesgo biomecánico por carga física estáticas en el área operativa, que prevea futuras enfermedades laborales en los trabajadores que se desempeñan como conductores y operadores de maquinaria de la empresa Servipetroleos S.A.S

2.3.2 Objetivos específicos

- 1) Identificar la población con el perfil sociodemográfico y condiciones de salud de los trabajadores de la empresa Servipetroleos S.A.S.

- 2) Determinar los factores de riesgo en posturas de trabajo estáticas en el área operativa existentes en la empresa Servipetroleos S.A.S.
- 3) Aplicar el método RULA a los trabajadores operativos que se encuentran con exposición al riesgo biomecánico por carga física estática de la empresa Servipetroleos S.A.S. para obtener datos y estadísticas de intervención.
- 4) Establecer el programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática para para el área operativa de la empresa Servipetroleos S.A.S.

3. Marco referencial

Para el desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo una consulta a través de fuentes de información sistemática a través de libros, tesis, normatividad vigente entre estas La guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (GATTI-DME) y artículos de interés, referente al riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas para personal operativo tales como conductores y operadores de maquinaria.

Una forma de iniciar la evaluación con los trabajadores del área operativa para lograr identificar el nivel de riesgo biomecánico al cual se encuentra expuesto frente a posturas estáticas es realizando inicialmente un proceso de observación para validar la forma real en la que se encuentra ejecutando el trabajador sus labores, para tomar nota a través de números a las posturas que se identifiquen como riesgo en el puesto de trabajo en la labor que realiza, y posteriormente identificar y priorizar las soluciones e intervenciones a realizar en cada actividad, con la ayuda de

la implementación de una metodología llamada valoración rápida de cuerpo completo (Rapid Entire Body Assessment REBA) (Pérez, et.al., 2019).

A través de este proceso investigativo, se podrá obtener información para evaluar el riesgo biomecánico de los trabajadores del área operativa, y aplicar una nueva metodología que al final nos determinará en qué nivel de riesgo se encuentra la población trabajadora del área operativa que se encuentra expuesto al riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas.

De acuerdo al diseño de un programa de control de riesgo biomecánico por posturas estáticas en el área operativa de la empresa FCR Contratistas S.A.S una forma de realizar la evaluación de las posturas estáticas para el personal que permanece la mayor parte del tiempo sentado o de pie es a través de la norma técnica colombiana NTC 5723, la cual brinda información para tomar medidas de control que logran prever las lesiones musculoesqueléticas (Cardenas, 2021).

Conforme al aporte que nos da Alfredo (2020) en su estudio Análisis de los factores de riesgo biomecánicos en el personal de vehículos y maquinarias, confirma la efectividad de la metodología REBA por medio de la cual se puede evaluar los riesgos biomecánicos que repercuten de forma diaria en el la salud de los conductores y operadores de maquinaria pesada, mencionando también como una opción para determinar el motivo del ausentismo que se presenta en esta población trabajadora. También propone que para realizar un plan de prevención que logre mejorar la salud de los trabajadores y aumentar los porcentajes de efectividad es importante tener en cuenta los resultados de los exámenes medico ocupacionales que se han realizado más recientes al rabajador, validar los planes y programas que tiene la empresa de capacitaciones, continuar llevando una revisión continua de los ausentismos presentados en la población trabajadora. De

acuerdo a este aporte “Las actividades de manejo de volquetas y tractores son las que requieren ser observadas con mayor atención ya que es donde se advierte mayor incidencia de riesgos y lesiones musculoesqueléticas en el año 2019” (Zevallos, 2020, p.96), lo que logra que se tenga la perspectiva de un mayor control para los conductores de carga, que para los operadores de maquinaria amarilla.

3.1 Marco teórico

El presente marco teórico está enfocado en la determinación del concepto de ergonomía, cuyo tema es el principal concepto que se aborda y desarrolla durante todo el proceso de consultoría, riesgos biomecánicos, que se derivan de las actividades que efectúan los trabajadores de forma diaria, los efectos negativos que se derivan por las malas posturas, posturas forzadas, mantenidas o repetitivas y sus métodos de evaluación.

Conforme al concepto de la asociación de ergonomía en Argentina, se define la ergonomía como una disciplina que logra que se determine la forma en que se relaciona el hombre con su actividad que a diario debe desempeñar cada una de sus funciones, también permite estudiar los equipos y herramientas que interactúan con el trabajador cuando realiza estas actividades, la finalidad de esta disciplina es poder tener un lugar de trabajo que se adapte al trabajador, que brinde comodidad a este para disminuir cargas físicas, mentales y psíquicas, para que de esta forma el trabajador mientras desempeña sus labores pueda dar su máximo rendimiento (Ergonomía, s.f.).

Guadalupe en su libro fundamentos de ergonomía recita que la ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto (operario-maquina) afectados por el entorno, y donde el conjunto se contempla de manera recíproca para conseguir el

mejor rendimiento; el hombre piensa y reacciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre tanto en el manejo como en la comunicación (Obregon, 2016, p.12).

Según la Organización Internacional del trabajo Ergonomía se define como “Estudio de la adaptación óptima del medio ambiente físico a la actividad humana para obtener el rendimiento máximo con el mínimo de esfuerzo, de fatiga y de inconvenientes” (Ambiente, seguridad e higiene del trabajo, s.f.).

Según el diccionario de Oxford ergonomía se define como:

Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario. la ergonomía busca un mayor rendimiento en el trabajo a partir de la humanización de los medios para producirlo (Diccionario de Oxford, 2022).

De acuerdo con los diferentes conceptos, se puede concluir que el concepto de Ergonomía es aquel que logra reunir los argumentos relacionados con el lugar de trabajo donde se desempeña la persona, la labor que ejecuta la persona y todo con lo que logra interactuar, buscando siempre establecer un lugar de trabajo sano y seguro para el trabajador.

La postura de trabajo estática está definida por la NTC 5723 (2009) como una postura que no se mueve de ninguna otra forma por más de 4 segundos, en esta posición la persona no cambia sus ángulos iniciales, sino únicamente los músculos ejercen una leve fuerza para accionar algo.

Riesgos biomecánicos:

De acuerdo a datos recopilados por la unión sindical obrera por la organización mundial de la salud los riesgos biomecánicos se definen como aquellos que logran afectar la salud del trabajador y desestabilizar su sistema musculoesqueléticos (TME) en la persona que desempeña

una labor dentro de una organización, realizando movimientos que se repiten y manteniendo los ángulos de las posiciones que adopta, realizar la misma actividad de la misma forma por un lapso de tiempo continuo y realizando manipulación de objetos con un peso considerable. (¿Qué son los riesgos ergonómicos y cómo evitarlos en nuestro trabajo?, s.f.)

Por otro lado, “los trastornos musculoesqueléticos (TME) son alteraciones que sufren estructuras corporales como músculos, tendones, articulaciones, huesos, nervios y el sistema circulatorio, debido al trabajo o al entorno en que este se desarrolla” (¿Qué son los TME o trastornos musculoesqueléticos? Resolvemos todas tus dudas, s.f.).

Clasificación de factores de riesgo biomecánico:

En relación con los factores de riesgo biomecánico los más relevantes se pueden clasificar de dos formas, la carga estática y la carga dinámica.

- Carga estática

La carga estática se determina como aquella posición que se mantiene y de esta forma se mantienen los músculos de forma contraída, así se derivan las siguientes posturas:

- *Postura prolongada:* es aquella postura que se mantiene en una misma posición por un periodo de tiempo de 6 horas y más de estas.
- *Postura mantenida:* estas posturas se dividen en posturas correctas y posturas incorrectas, las posturas que se mantienen y están de forma correcta mientras que se ejecutan las labores por un tiempo de 2 horas y más pero no tienen posibilidad de cambiar su posición, porque la labor que ejecuta no lo permite, las posturas que son incorrectas son aquellas que tienen mala posición durante un tiempo de 20 minutos o más.

- *Postura forzada*: estas posturas son aquellas que al realizar su labor se realizan con ángulos que brindan cansancio y fatiga al trabajador.
- *Posturas anti gravitacionales*: son aquellas posturas que los trabajadores deben realizar con sus brazos o piernas que van en contra de la gravedad. (La GATI-DME, 2006, pp. 43)
- *Carga Dinámica*

La Carga dinámica se presenta cuando las actividades que ejecuta el trabajador presentan al final de la jornada una tensión muscular o relajamiento durante un lapso de tiempo, este tipo de cargas se dividen en:

- *Movimientos repetitivos*: son aquellos movimientos que se realizan muy seguidamente en un periodo de tiempo corto, que al final de la jornada generan dolor muscular, sobrecarga, dolor y lesión.
- *Manipulación de cargas*: son aquellas cargas que los trabajadores cargan y que tienen un peso superior a 3 kg. Los hombres tienen un peso establecido máximo para realizar cargas el cual es 25 kg y las mujeres pueden cargar 15 kg.
- *Movimientos musculares o flexiones*: son aquellos movimientos que generan una flexión en alguna parte del cuerpo y se focaliza en un movimiento de algún hueso del cuerpo.
- *Vibraciones*: suceden cuando la persona tiene una posición recta en cuanto a su cadera y piernas y deben girar su tronco y brazos de forma repetitiva. (Espinos, 2015, pp. 16-18)

De acuerdo a la población trabajadora que se encuentra expuesta, como los conductores de vehículo tipo pesado y operadores de maquinaria amarilla, la mayor causal de riesgo biomecánico se da por el uso permanente de la silla e influye de forma directa el diseño de la misma. Cuando esta silla no se ajusta de ninguna manera al trabajador, para que este adopte una postura conforme

al tamaño del trabajador, genera presiones anormales en los discos que se encuentran inmersos en la columna vertebral, que al ser presionados el trabajador manifiesta dolor, generando impotencia funcional y/o hernias de disco. Además de los daños que se pueden presentar en la columna, también esta población trabajadora se ve afectada en el área de las articulaciones inferiores, pues al tener que accionar pedales toda la jornada laboral, por su mal diseño y mal estado del terreno donde los conductores transitan, se generan daños en esta área del cuerpo. También pueden sufrir daños en el área muscular porque realiza los mismos movimientos durante toda la jornada, se ve también afectado por la temperatura a la que está expuesto, cuando las máquinas y/o vehículos no cuentan con aire acondicionado estos sufren de calor en horas del día de temperatura alta.

De acuerdo con Cárdenas (2021), que expone en el diseño del programa de control de riesgo biomecánico en posturas estáticas en el área operativa de la empresa FRC Contratistas S.A.S los desórdenes Musculo – Esqueléticos (DME) que se pueden presentar en el área de trabajo por las diferentes posturas estáticas conllevan a unas lesiones musculo-esqueléticas que se dividen en:

- Patologías articulares: son aquellas manifestaciones de dolor en el área articular que se compromete en el desarrollo de la labor como mano, muñeca, codo, rodilla, entre otros; los cuales se manifiestan en el cuerpo en su mayoría de casos por las posturas que se deben mantener de forma forzada o aquellas actividades que el cuerpo debe realizar de forma periódica por largos lapsos de tiempo, las patologías que se determinan como comunes para este tipo de dolores articulares son la artrosis y la artritis.
- Patologías periarticulares: son conocidas como reumatismos de partes blandas. Son las lesiones que se manifiestan en el desarrollo de las labores con un dolor en los tendones; las patologías que se determinan para este tipo de dolores como comunes son la tenosinovitis,

las lesiones de los ligamentos, la bursitis, el ganglio, las mialgias, las contracturas y el desgarro muscular.

- Patologías óseas: son aquellas lesiones que se presentan a nivel de los huesos en cualquiera de las partes del cuerpo.

De acuerdo a las patologías mencionadas, todas son manifiestas en los operadores y conductores de carga pesada de forma muy común, ya que en el desarrollo de sus labores se ven afectadas estas áreas del cuerpo y también se pueden ver afectadas otras partes del cuerpo como son las que se agrupan en los miembros superiores, zona del cuello y hombros, manos y muñeca, brazo y codo, columna y miembros inferiores.

A continuación, se muestran dos tablas de desórdenes musculo esqueléticos más frecuentes, que de acuerdo con el Manual de lesiones musculo-esqueléticas de origen laboral (sus respectivas dolencias, las cuales se pueden presentar en la población trabajadora objeto:

Tabla 2. *Tabla de desórdenes musculo esqueléticos más frecuentes*



Zona	Diagnóstico
Espalda	<ul style="list-style-type: none"> • Hernia discal • Lumbalgias • Ciática • Dolor muscular • Protrusión discal • Distensión muscular • Lesiones discales
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor • Espasmo muscular • Lesiones discales
Hombros	<ul style="list-style-type: none"> • Tendinitis • Periartritis • Bursitis
Codo	<ul style="list-style-type: none"> • Codo de tenis • Epicondilitis
Manos	<ul style="list-style-type: none"> • Síndrome del túnel carpiano • Tendinitis • Entumecimiento




Zona	Diagnóstico
	• Distensión
Piernas	• Hemorroides • Ciática • Varices

Nota: manual de lesiones musculoesqueléticas de origen laboral. (secretaría de salud laboral y medio ambiente comisión obrera (CCOO) de Asturias, 2014, p.11)

A continuación, se muestran los trastornos que se pueden presentar de acuerdo a la zona.

Tabla 3. Trastornos musculoesqueléticos

Zona	Figura	Síntoma	Causas Principales
Espalda		Dolor localizado en la parte baja de la espalda o irradiado hacia las piernas.	Levantar, depositar, sostener, empujar o tirar de cargas pesadas. Posturas forzadas del tronco: giros e inclinaciones atrás, hacia los lados o adelante. -El trabajo físico muy intenso. Las vibraciones transmitidas al cuerpo a través de los pies o las nalgas. Tensión nerviosa, estrés.
Cuello		sentir con frecuencia dolor, rigidez entumecimiento, hormigueo o sensación de calor localizado en la nuca, durante o al final de la jornada de trabajo.	Posturas forzadas de la cabeza: cabeza girada, inclinada hacia atrás o a un lado, o muy inclinada hacia delante. Mantener la cabeza en la misma posición durante muchos minutos. Movimientos repetitivos de la cabeza y los brazos. Aplicar fuerzas con los brazos o con las manos. Tensión durante el trabajo

Zona	Figura	Síntoma	Causas Principales
Hombros		Sentir a diario dolor o rigidez en los hombros, a veces, de noche.	<p>Posturas forzadas de los brazos: brazos muy levantados por delante o a los lados del cuerpo; brazos llevados hacia atrás del tronco.</p> <p>Movimientos muy repetitivos de los brazos.</p> <p>Mantener los brazos en una misma posición durante muchos minutos.</p> <p>Aplicar fuerzas con los brazos o con las manos.</p>
Codo		Dolor diario en el codo, aun sin moverlo, puede ser un síntoma de un trastorno músculo-esquelético.	Trabajo repetitivo de los brazos que al mismo tiempo exige realizar fuerza con la mano
Manos		El más común, el dolor frecuente. En el “síndrome del túnel carpiano” el dolor se extiende por el antebrazo, acompañado de hormigueos y adormecimiento de los dedos pulgar, índice y medio, sobre todo por la noche.	<p>El trabajo manual repetitivo haciendo a la vez fuerza con la mano o con los dedos.</p> <p>Un trabajo repetitivo de la mano con una postura forzada de la muñeca, o usando sólo dos o tres dedos para agarrar los objetos.</p>

Nota: manual de lesiones musculoesqueléticas de origen laboral. (secretaría de salud laboral y medio ambiente comisión obrera (CCOO) de Asturias, 2014, pp. 12-14).

Formas o métodos de evaluación biomecánico:

Una vez se realice la evaluación de los trastornos musculo esqueléticos a los trabajadores del área operativa, se deberá realizar la evaluación biomecánica de estas personas en sus respectivos puestos de trabajo, para ello se realizará las siguientes actividades:

- Buscar una opinión personal de las personas que se encuentran expuestas al riesgo. Para ello se realizará una encuesta al personal del área operativa (Apéndice A y Apéndice B), sobre confort postural de su trabajo, localización y molestias que le produce.
- El estudio postural mediante observaciones y mediciones. Para el desarrollo de esta actividad se deberá hacer procesos de observación en el área operativa a los conductores y operadores, y de acuerdo al manual de lesiones, se deberá tener en cuenta cuatro aspectos: “Puesto de trabajo y zona de actividad, posturas básicas y posturas secundarias, duración de las diferentes posturas, cargas físicas adicionales (peso de herramientas, manipulación, mantenimiento del equilibrio etc.)”. (Secretaría de salud laboral y medio ambiente de CCOO de Asturias, 2014, p. 29)

Los métodos de evaluación biomecánico para puestos de trabajo que presentan carga postural, conforme a lo investigado para esta actividad se establecen son las siguientes:

- Métodos Posture Targetting. Centrado en la evaluación de posturas estáticas. En este método se deberá realizar un proceso de observatorio en el área de trabajo donde se desempeñan los trabajadores para poder visualizar las posturas que estos adoptan durante el día y dejar el registro en una representación gráfica a través de líneas y círculos sobre un dibujo que muestre la parte del cuerpo que se está estudiando. Si observamos que el trabajador mantiene una postura siempre, no se deberá marcar nada en el plano, a menos que esta posición cambie cuando está realizando sus labores diarias. Para desarrollar esta metodología se debe escribir en el plano gráfico información de la actividad que está realizando el trabajador, información del área, del trabajador y otras que se consideren importantes para recopilar información necesaria para el posterior análisis. En el plano

donde se plasme la información, con la persona necesariamente en campo, se deberá plasmar las posturas que se consideren más relevantes o extremas, se debe plasmar la imagen del área con el cuerpo del trabajador y tomar los tiempos en que el trabajador mantiene o ejecuta las posturas estáticas con la ayuda de un cronometro, y cuando la postura dure mucho tiempo, solamente se realizara el grafico con la postura que el trabajador mantiene y se escribirá el tiempo que dura el trabajador durante el día con esta misma posición.

- REBA (Rapid Entire Body Assessment). Este método es más amplio ya que no solamente se plasma información de las posturas estáticas que realiza el trabajador durante su jornada laboral, sino que permite tener un panorama más amplio, analizando todas las posiciones que realiza el trabajador con los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca) del tronco, del cuello y de las piernas. De igual forma con este método se puede valorar si el trabajador realiza fuerza por carga, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollado por el trabajador. Se logra a través de este método evaluar no solamente las posturas que mantiene por largo tiempo el trabajador, consideradas como estáticas, sino que también brinda la posibilidad de realizar el análisis con las posturas que varía a lo largo del desarrollo de sus actividades, como algo novedoso en este método es poder identificar en la labor diaria los cambios que realiza de forma brusca de acuerdo a su postura normal, o aquellas posturas que se consideran inestables.
- OWAS (Ovako Working Analysis System). Con este método se deberá tomar toda la información del trabajador y su actividad laboral durante el día, para ello será necesario que la persona se dirija al área operativa y mediante procesos de observación desarrolle la

toma de información. Estas posturas que se identifican, se clasifican en 252 posibles combinaciones según sea posición de la espalda, brazos, y las piernas del trabajador, también se debe tomar nota de las cargas que manipula el trabajador mientras adopta la postura.

- RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Este método es aplicado en el área laboral a través de tres fases. La primera se debe buscar la forma en que se cree un diseño o gráfico con las diferentes posturas que adopta el trabajador a lo largo de su actividad laboral, la segunda fase es establecer un puntaje a estas posturas para así poder determinar un puntaje para cada una de las posturas identificadas y la tercera fase es mostrar una forma de valorar los niveles de intervención. Una vez se apliquen estas 3 fases del método, se deberá registrar el tiempo para hacer una valoración de forma global al trabajador y su puesto de trabajo. Este método logra que como fin se evalúen los riesgos que causan trastornos en los miembros superiores, identificar cuáles de esas tareas hizo que el trabajador tuviera un esfuerzo muscular en un periodo de tiempo (> 4 veces por minuto) cada vez que se repite la actividad, manteniendo una postura, o ejerciendo fuerza, lo que de forma rápida puede llevar al trabajador a tener una fatiga muscular. (Cardenas, 2021, pp. 39-41)

Conforme a los métodos expuestos se determina aplicar el método RULA ya que es el que más se ajusta y arroja resultados amplios, que permite un mejor análisis del trabajador, de su puesto de trabajo, de sus actividades que desarrolla durante toda la jornada laboral que de alguna forma esta afectando o pueda llegar afectar la salud del trabajador.

3.2 Marco conceptual

De acuerdo a la identificación del riesgo biomecánico por carga física estática que se va realizar en la empresa Servipetroleos S.A.S se aplicara una encuesta de factores de riesgos biomecánicos, donde se buscara identificar las posturas de trabajo en cada labor para los conductores y operadores, para lo cual se define como postura de trabajo la forma que el trabajador adopta una posición para cada una de las partes de su cuerpo como brazos, manos, espalda, tronco, pierna, para mientras ejecuta sus labores, también se espera determinar el tiempo que el trabajador se encuentra expuesto de forma diaria a mantener posturas de trabajo estáticas el cual está definida por la NTC 5723 como una postura que no se mueve de ninguna otra forma por más de 4 segundos, en esta posición la persona no cambia sus ángulos iniciales, sino únicamente los músculos ejercen una leve fuerza para accionar algo, lo que puede llevar al trabajador a tener una carga estática y mantener una posición extrema de las articulaciones del cuerpo cuando el trabajador acciona mandos finales de la maquina o el conductor acciona los pedales del vehículo y sus ligamentos son los que reciben dicha carga puesto que no se hace un cambio de posición frecuentemente y mantiene la misma por un largo periodo en el desarrollo de sus actividades, siendo esta definida como tiempo de mantenimiento según la NTC 5723. Posterior aplicar la encuesta, se deberá realizar los procesos de campo, para poder determinar los factores de riesgos que hacen que el trabajador se encuentre expuesto a una degeneración progresiva de su salud, de este forma la NTC 5723 define los factores de riesgo como los diferentes elementos (sitio, maquina o equipo, condiciones del trabajo) que interactúan con el trabajador durante el desarrollo de sus actividades que a largo plazo pueden ser contraproducentes si no se controlan o eliminan, haciendo que el trabajador contraiga una futura enfermedad laboral, dicho trabajador por su necesidad o naturaleza

del trabajo a realizar deberá desempeñarse bajo estas condiciones, por un lapso de tiempo que en promedio desarrolla sus actividades de forma permanente y periódica llamado este como un tiempo de exposición según la NTC 5723.

Toda vez que se ha logrado aplicar los diferentes métodos propuestos de evaluación biomecánico, se deberá establecer unos nuevos controles que permitan que se mejore las condiciones y la salud de los trabajadores a largo plazo, en cuanto a sus condiciones frente al lugar de trabajo donde desempeña sus labores, así como las consecuencias psicológicas que puede llegar a presentarse cada vez que por no tener un cuidado prematuro, lleve a un diagnóstico de enfermedad laboral, la cual puede afectar su salud mental y la forma óptima y enérgica en que una persona se desarrolla ejecutando sus labores en la sociedad, la cual se quiere lograr reducir al máximo en los trabajadores del área operativa.

3.3 Marco legal

Para el desarrollo de ese programa de control de riesgo biomecánico por carga física estática, partiremos de tener en cuenta la aplicabilidad del primer principio general de la Ley 100 de 1993 la cual determina que las personas logren tener una vida digna, y para toda la población trabajadora de Servipetroleos S.A.S lo que se propone es que los trabajadores gocen de una buena salud cuando ingresan a laborar de las misma manera durante el tiempo que perduren allí y cuando ya no pertenezcan más a esta familia trabajadora.

Para lograr lo anteriormente dicho, la empresa debe realizar unas actividades en pro del beneficio del trabajador, como lo dicta el Decreto 1072 de 2015, iniciando con una lista de las actividades que ejecuta para así mismo poder determinar los riesgos y peligros para cada una de las actividades que realiza, los cuales estarán expuestos sus trabajadores y poder determinar de

acuerdo a su presupuesto unos controles para ejecutar al trabajador, el lugar en donde se desempeña y medio en el que se desarrolla.

En este programa para conocer la raíz del factor de riesgo a los cuales están expuestos los operadores de maquinaria y los conductores, se analiza de forma individual las posiciones que cada trabajador tiene en el desempeño de sus funciones durante el día, y para ello será necesario aplicar lo expuesto en la Norma técnica colombiana NTC 5723 (2009) Norma que expone las pautas para evaluar las posturas de trabajo estáticas las cuales son muy comunes en los trabajadores de este tipo, para así lograr tener un amplio concepto de la forma como están los trabajadores realizando la labor frente a las diferentes posturas de su cuerpo.

Si las empresas no logran controlar los riesgos presentados por posturas estáticas, a largo plazo su población trabajadora obtendrá una enfermedad laboral, que no tendrá reversa, conllevando a que los trabajadores pierdan su capacidad de desarrollar al 100% sus labores, teniendo que iniciar un proceso individual por cada trabajador para calificar el porcentaje de pérdida de su capacidad normal para desarrollar su labor, una vez determinada la enfermedad laboral ira a una valoración de enfermedad por una escala de enfermedades laborales que determina el Decreto 1477 de 2014 en la sección 1 numeral 5, la cual trata de agentes biomecánicos, y posteriormente la empresa deberá re ubicar dicho trabajador, trayendo únicamente pérdidas tanto para la empresa como para el trabajador, al no adoptar las medidas de prevención que se deben tener en cuenta antes, durante y después de cada labor, aplicando las pautas que establece el Decreto único reglamentario del sector tabajo1072 de 2015 y la resolución 0312 de 2019.

4. Diseño metodológico

El presente trabajo tiene un enfoque de investigación mixto, ya que se realizará la toma de información en campo con las personas que se encuentran expuestos al riesgo, tomar información numérica, y también se realizará procesos de observación, tomando registros fotográficos obteniendo allí información cualitativa, para que a través de estos dos métodos se determinen los respectivos controles y también se realizara un trabajo descriptivo.

A través de la información contable se podrán determinar valores estadísticos para lograr establecer un panorama de la repetición de fenómenos que se estén presentado en las labores operativas, y posteriormente se prueban hipótesis para validar que información esta predominando frente a los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores y pueden llevar a que esta población a largo plazo adquiera una presunta enfermedad laboral.

Con la información no contable, a través de procesos de observación se podrá observar la forma en que los trabajadores están realizando sus actividades, como interactúan con sus máquinas y/o equipos, para obtener ideas que amplíen la raíz de la problemática y determinar posibles soluciones de prevención al riesgo.

El alcance descriptivo se da en la medida en que a través de las fuentes de información que se toman, se identifican y se da a conocer cuál es la población que se encuentra expuesto, como resultado se podrá obtener información como los rangos de edades los cuales se encuentran expuestos, sexo, horarios habituales de trabajo, horas de trabajo en el que se desempeñan, entre otra información que logrará que se conozca el grupo de personas objetivo el cual se estará interviniendo (Hernandez, 2018).

La población objeto está determinada por los trabajadores del área operativa que se desempeñan como conductores de vehículo tipo pesado y los operadores de maquinaria amarilla, los cuales tienen mayor exposición al riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas, por consiguiente, el tamaño de la muestra se establecerá en proporción al número total de trabajadores que se logren encuestar de forma inicial. Por último, el trabajo será desarrollado en el año 2023 durante el desarrollo de la especialización en Seguridad y Salud en el trabajo.

4.1. Etapas del proyecto

El programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática para el área operativa de la empresa Servipetroleos S.A.S. se realizó en 5 etapas que se consideran oportunas y necesarias para lograr un resultado óptimo que garantice un trabajo en pro de la salud del trabajador y disminuir o controlar al máximo los factores de riesgo que evolucionara como una presunta enfermedad laboral.

Etapas 1: análisis y descripción del perfil sociodemográfico y condiciones de salud de la población.

Para esta primera etapa se aplicó una encuesta que nos arrojó información respecto al perfil sociodemográfico (*Ver Apéndice C*), identificando la siguiente información de la población objeto: edad promedio, si su trabajo es diurno, nocturno o mixto, cuánto tiempo lleva laborando dentro de la empresa, lugar de residencia, grado de escolaridad, número de hijos, situación sentimental, personas que tiene a cargo, tipo de vivienda, características de la misma, entre otros, los cuales en resumidas cuentas se pudo observar una población objeto con las siguientes características:

- Turno de trabajo: de 9 trabajadores 8 tienen horarios diurnos y 1 tiene diurno y algunas veces nocturno. Sin embargo, ese trabajo nocturno no tiene que ver con la actividad de operar la máquina, sino ejecutando otras labores dentro de la empresa.
- Todos conocen el tipo de vinculación que tienen con la empresa. la fecha de ingreso, tienen claro la fecha de ingreso a la empresa, su lugar de trabajo fijo, la eps, ARL, fondo de pensión donde se encuentran afiliados, el tipo de contrato con el que cuentan actualmente.
- Rango de edades: la mayoría de los trabajadores su edad oscila entre 25 y 45 años, solo 2 de ellos tienen entre 45 y 60 años.
- Lugar de residencia: de acuerdo a los lugares de residencia se puede observar que de los 9 trabajadores 8 viven cerca, siendo el que más lejos vive a 35 minutos del lugar de trabajo, y 1 solo que manifiesta vive en Villavicencio que es a 1 hora del lugar de trabajo, pero este va a su casa solo los fines de semana, de resto vive a pasos del lugar de trabajo.
- El grado de escolaridad: solo 1 tiene primaria incompleta, de resto todos tienen bachiller incompleto, bachiller o técnico.
- Número de hijos: 7 respondieron que tienen entre 1 y 2 hijos, 1 de ellos respondió que no tiene y 1 de ellos respondió que tiene a su cargo 5 hijos.
- El sueldo cubre sus gastos mínimos: 7 trabajadores respondieron que si, 2 de ellos manifiestan que no les alcanza para sus gastos mínimos, así que se deben unir ingresos con su esposa.
- Ninguno manifestó tener hijos en estado de discapacidad.

- Tipo de vivienda: manifestaron que el 67,7% tiene casa donde vivir y el restante vive en apartamento. El 66,7% de viviendas donde residen son arrendadas y el 22,2% vive en una vivienda familiar.
- Tipo de transporte hacia el lugar de trabajo y viceversa: se encuentra que el 66,7% cuentan con un medio de transporte como lo es la motocicleta, el resto de trabajadores 1 tiene vehículo particular y los demás al vivir cerca del lugar de trabajo no tienen necesidad de transportarse, porque vive muy cerca.
- Extractos de servicios públicos: Oscila entre 2 y 3 la mayoría de lugares donde reside.
- El 100% de los trabajadores no fuman.
- El consumo de alcohol: el 55,6% consume alcohol y el 44,4% no consume alcohol.
- El 88,9% de los trabajadores consumen alcohol 1 vez al mes y el 11,1% que corresponde a 1 trabajador consume alcohol de 2 a 3 veces al mes.
- Practican ejercicio: el 66,7% practica deporte, el restante no lo hace.

Para lograr validar las condiciones de salud de los trabajadores se aplicó la encuesta de factores de riesgo biomecánico (**Ver Apéndice B**), previo a esta se hace firmar un consentimiento informado que se describe en el Apéndice A como se muestra en la figura que aparece a continuación:

Se hizo una charla o sensibilización al personal antes de resolver esta encuesta, para que el personal tuviera claridad del tema, la finalidad de la aplicación de esta encuesta y la importancia de la información que suministran allí fuera veraz; con el fin de identificar los factores de riesgo biomecánico al cual están expuestos los trabajadores; obtener un sondeo principal para el desarrollo del programa de lo cual se obtuvo la siguiente información:

Resultados de encuesta de factores de riesgo biomecánico:

Figura 3. Pregunta 1 de encuesta de riesgo biomecánico

	EDWIN QUINTERO	JOSE SIERRA	ANDRES ACEVEDO	ROBERTO MORA	EDILSON YEPES	OSCAR GUAJE	WILDER IBÁÑEZ	DAVID HERNANDE	JONATHAN HENAO	EVERLY GARZON
1. ¿Cuántos años tiene?										
o Entre 18 y 30 años							X		X	X
o Entre 31 y 45 años	X		X	X		X		X		
o Entre 45 y 60 años		X			X					

Nota: la mayoría de las edades están entre 31 y 45 años, 3 menos de 30 años y 2 entre 45 y 60.

Figura 4. Pregunta 2 de encuesta de riesgo biomecánico

	EDWIN QUINTERO	JOSE SIERRA	ANDRES ACEVEDO	ROBERTO MORA	EDILSON YEPES	OSCAR GUAJE	WILDER IBÁÑEZ	DAVID HERNANDE	JONATHAN HENAO	EVERLY GARZON
2. ¿Qué cargo tiene en la empresa?										
o Operador de cargador						X				X
o Operador de excavadora		X					X		X	
o Operador de Motoniveladora										
o Operador de vibro compactador										
o Conductor de volqueta			X	X	X					
o Conductor de Tractomula	X							X		

Nota: hay un total de 10 trabajadores de los cuales 2 son operador de cargador, 3 son operadores de retroexcavadora, 3 son conductores de volqueta y 2 son conductores de tractomula.

Figura 5. Pregunta 3 de encuesta de riesgo biomecánico

	EDWIN QUINTERO	JOSE SIERRA	ANDRES ACEVEDO	ROBERTO MORA	EDILSON YEPES	OSCAR GUAJE	WILDER IBÁÑEZ	DAVID HERNANDE	JONATHAN HENAO	EVERLY GARZON
3. ¿Cuántos años lleva trabajando en este puesto en la empresa?										
o Menos de 1 año			X	X	X					
o De 1 a 4 años	X								X	X
o Más de 4 años		X				X	X	X		

Nota: 3 personas son relativamente nuevas y 7 de ellos son antiguos.

Figura 6. Pregunta 4 de Encuesta de Riesgo Biomecánico

4. Habitualmente ¿Cuántas horas trabaja al día en este puesto?										
o 8 horas o menos		X				X				X
o Más de 8 horas	X		X	X	X		X	X	X	

Nota: 3 personas trabajan 8 horas o de pronto un poco menos en su actividad principal y 7 trabajadores manifiestan que trabajan más de 8 horas al día.

Figura 7. Pregunta 5 de encuesta de riesgo biomecánico

5. Por cada zona del cuerpo identifique si tiene molestia desempeñando su cargo, con qué frecuencia, si le ha impedido realizar su trabajo y si se ha producido a causa del trabajo. (Solo si tiene molestias, responder las siguientes preguntas de este punto).

	¿Tiene molestia o dolor en esta zona?	¿Tiene molestia o dolor en esta zona?		¿Con que frecuencia?		¿Le ha impedido realizar su trabajo?		¿Se ha producido a causa del trabajo?	
		SI	NO	A VECES	MUCHAS VECES	SI	NO	SI	NO
	Molestia en el cuello y hombros								
	Molestia en la espalda		1	9			1		
	Molestia en el codo, muñeca y manos			10					
	Molestia en las piernas			10					
	Molestia en las rodillas			10					
	Molestia en los pies			10					

Nota: 9 de 10 trabajadores manifiestan que no sienten molestias en ninguna zona de su cuerpo.

Figura 8. Pregunta 6 de encuesta de riesgo biomecánico

6. Indique con una X el tiempo en el que tiene que trabajar en posición:

	Nunca/Me nos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 4 Horas	Mas de 4 Horas
Sentado		2	8
De pie	9	1	

Nota: 8 trabajadores manifiestan que trabajan más de 8 horas sentado.

Figura 9. *Pregunta 7 de encuesta de riesgo biomecánico*

7. ¿Realiza pausas activas cada dos o tres horas?										
o SI		x	x		x		x	x	x	x
o NO						x				
o Algunas Veces	x			x						

Nota: 7 de 10 trabajadores manifiestan que realizan pausas activas, 2 las realizan algunas veces y 1 manifiesta que no.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, se identificó una población trabajadora joven, que en un 70% son antiguos que, aunque no presenta molestias en su cuerpo que se relacionen con posibles traumas musculo esqueléticas, son trabajadores que en un 70% manifiestan que trabajan más de 8 horas, y además trabajan en una posición sentada por más de 4 horas en su jornada laboral, el 90% de los trabajadores manifiestan que realizan pausas activas, que ayudan a que el trabajador no presente molestias hasta este momento. Sin embargo, es importante continuar realizando controles preventivos a obtener una posible enfermedad laboral relacionada con trastornos musculo esqueléticos.

En esta fase también se solicitó a la empresa los resultados de los conceptos médicos ocupacionales del último año que tenga del personal operativo objeto de lo cual se obtuvo la información que se muestra en la tabla 7 que se muestra a continuación:

Tabla 4. *Recomendaciones médicas obtenidos de los conceptos médicos ocupacionales*

Periodo de Fechas	Grupo de personas	Recomendaciones médicas en general
1 septiembre de 2022 y 20 junio d 2023	Conductores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hábitos y estilos de vida saludables 2. Autocuidado 3. Uso de epp según el cargo y los riesgos a los cuales está expuesto 4. Acatar todas las medidas de bioseguridad impartidas y las explicadas en consulta frente a covid-19 5. deporte periódico en su tiempo libre 6. alimentación saludable 7. disminución del peso corporal 8. valoración nutricional en su eps

4 enero de 2021 al 3 enero de 2023	Operadores de maquinaria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hábitos y estilos de vida saludables 2. autocuidado 3. uso de epp según el cargo y los riesgos a los cuales está expuesto 4. acatar todas las medidas de bioseguridad impartidas y las explicadas en consulta frente a covid 19 5. uso de doble protección auditiva en exposición a ruido superior a 85 db 6. valoración médica en su eps 7. valoración por nutrición en su eps
--	-----------------------------	--

De acuerdo a los resultados médicos ocupacionales, evidenció que todos los trabajadores son aptos, para realizar las labores para la cual han sido contratados.

También se evidencia que ninguno tiene que ir a valoración por su EPS por algún posible trauma, dolor, espasmo u otro relacionado con desordenes musculoesqueléticos, con lo que se evidencia que la población objeto no tiene hasta el momento alguna posible desviación que a futuro lleve a sufrir una posible enfermedad laboral.

A través de este estudio el área de seguridad y salud en el trabajo y de gestión humana, pudieron darse cuenta que había unos exámenes médicos ocupacionales que, si se habían enviado a tomar, pero no se habían impreso y no se tenía seguridad si el trabajador lo tenía o no. También se logró identificar que no se habían tomado exámenes periódicos a 3 trabajadores que hacen parte de la población objeto de este trabajo y de otros 3 que no hacen parte de este, se identificó que no se había enviado a tomar exámenes médicos de ingreso a 1 de los trabajadores que, si hacen parte de la población objeto de este trabajo, para lo cual se envió a toma de exámenes de ingreso.

En esta etapa se solicitó información de los resultados de diagnóstico de salud de los trabajadores del último año, con el fin de obtener un panorama de forma general de la empresa, conclusiones y recomendaciones para la población trabajadora objeto.

Del diagnóstico de condiciones de salud de la empresa Servipetroleos S.A.S se obtuvo la información que se muestra a continuación, obtenida durante las evaluaciones medicas ocupacionales de ingreso y periódicas realizadas durante el periodo 1 enero 2022 a 31 enero 2023.

De acuerdo a los diagnósticos ocupacionales el mayor número de trabajadores sufren de alteración en el índice de masa muscular (IMC) que los puede llevar a la obesidad. Se obtuvo el 75% de la población trabajadora, para un total de 12 personas que están sufriendo esta alteración.

Conforme a los análisis realizados por la IPS, tienen como prioritario intervenir de acuerdo con los programas de vigilancia epidemiológica y las patologías y diagnósticos frecuentes detectados en las evaluaciones realizadas durante los exámenes ocupacionales de ingreso, recomiendan establecer un programa de promoción y prevención de riesgo cardiovascular por el alto riesgo de la población a tener un aumento anormal de peso.

Las conclusiones y recomendaciones se muestran a continuación:

Conclusiones:

- La población trabajadora del informe diagnóstico de salud corresponde a exámenes ocupacionales de ingreso.
- Son evidentes los malos hábitos en forma general: alteraciones de peso como sobrepeso y obesidad (mala distribución de alimentos en selección, cantidad y frecuencia, así como el sedentarismo por falta de practicar algún deporte) y como resultado se evidencia algunos niveles elevados de colesterol y triglicéridos.
- Los cambios en la audición son en su mayoría cambios por la edad y el desgaste natural del aparato auditivo, no se evidencian patologías auditivas reales que comprometan la capacidad auditiva.

Recomendaciones:

- Estimular los buenos hábitos saludables mediante (tamizaje cardiovascular, charlas preventivas en alimentación balanceada, autoestima y la práctica de ejercicios)
- Estimular a los trabajadores al autocuidado general, tanto en el ámbito laboral como en el ámbito extralaboral, mediante charlas programadas.
- Incentivar a la población trabajadora a continuar con el proceso de capacitaciones y estudios complementarios en su formación académica ya que les permite mejorar los procesos.
- Continuar con evaluaciones ocupacionales periódicas y seguimientos a puestos de trabajo.

De acuerdo a las conclusiones y recomendaciones se puede validar que el personal no tiene ni tiende a sufrir una futura enfermedad derivada de desórdenes musculo esqueléticos, pero si se debe tener en cuenta que la obesidad y el sedentarismo son altas probabilidades para que el personal empiece a sufrir síntomas relacionados con desordenes musculoesqueléticos y también puede ser una causa por la cual al final de la jornada se quejen de posibles dolores, ya que al tener un mayor peso el cuerpo debe soportar más peso de lo normal en una postura estática.

En esta etapa también se pretendía tomar datos de estudios realizados en años anteriores sobre estudios de puestos de trabajo a áreas operativas, que de acuerdo a lo indagado al área de seguridad y salud en el trabajo no existen estudios de puestos de trabajo que se hallan realizado al área operativa ni actuales ni antiguos, ya que nunca se han realizado estudios de puesto de trabajo a ningún área operativa.

Se solicitaron y analizaron estadísticas de ausentismo e incapacidades por desórdenes músculo esqueléticos, de lo cual se obtuvo la siguiente información:

De acuerdo al análisis realizado con la información suministrada por la empresa a partir de 1 enero de 2022 hasta la fecha, en el formato Control de Ausentismo FRH-04 Versión 7, se observó 1 solo ausentismo por 1 día relacionados con desordenes musculo esqueléticos, puesto que el trabajador sentía dolor lumbar, pero no hay una consulta médica que se haya realizado por este motivo.


Se observo que la mayoría de los ausentismos son generados por asuntos particulares, las veces que se presentó por enfermedad en el área operativa fue por virus que desenlazaron en un resfriado común o gripe. Los ausentismos por consulta médica que se presentaron para la población objeto fueron en algunos casos por consulta de oftalmología, consulta médica para remisión a nutricionista o temas de medicina general, no relacionados con desordenes musculo esqueléticos.

El mayor tiempo de incapacidad médica a un operador de maquinaria, se presentó en mayo de 2023 porque presento cálculos en los riñones, con una incapacidad medica de 3 días, y actualmente se encuentra en tratamiento conforme a lo recomendado por el médico general de su Eps.

Etapas 2: determinar los factores de riesgo en posturas de trabajo estáticas en el área operativa existentes en la empresa. En esta etapa se solicitó a la empresa el insumo de la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos del riesgo biomecánico por posturas estáticas y validar que tipo de control tiene establecido para la operación, se verificó en campo los controles de intervención planteados por la empresa, se valido si el personal conocía el riesgo al que estaba expuesto y los controles que la empresa tenia establecidos.

Conforme a la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos con código FRS-01 Versión 4, que se evaluó el pasado 24 enero de 2023 lo siguiente para los conductores de Volqueta sencilla y doble troque:

Figura 10. Matriz de riesgos y peligros - conductores de volqueta

PROCESO	ZONALUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES							
					CLASIFICACION	DESCRIPCIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO					
TRANSPORTE	PLANTA Y VIAS EXTERNAS	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO	CONDUCCION	SI	BIOMECANICO		MISMA POSTURA POR LARGO TIEMPO Posturas y movimientos repetitivos y/o forzados de columna y espalda, jornadas completas sentados.	Lumbalgia, síndrome, sedentarismo, obesidad, doloroso en cuello, lumbar dorsal, espasmos y degeneración del sistema músculo esquelético	--	Sillas confortables de vehiculos ultimos modelo. Realizar pausas activas.	Sensibilizar en realizar pausas activas. Manejo de turnos por horas normales.				
EVALUACION RIESGO		VALORACION RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN								
NIVEL DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACION N.P.	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	INTERRUPTACION N.R.	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NUMERO DE EXPUJOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA REQUISITO LEGAL ESPECIFICO REQUERIDO	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION, ADVERTENCIA	EQUIPO/SELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
2	2	4	BAJO	10	40	III	ACEPTABLE	5	Hernias discales, dolor permanente osteomuscular	SI	--	--	--	Capacitaciones higiene postural. Realizar pausas activas, Jornadas de trabajo que no excedan las normales.	--

Para Conductores de Tractomula se obtuvo lo siguiente:

Figura 11. Matriz de riesgos y peligros - conductores de tractomula



PROCESO	ZONALUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			
					CLASIFICACION	DESCRIPCIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	
TRANSPORTE	PLANTA Y VIAS EXTERNAS	TRANSPORTE DE MAQUINARIA, EQUIPOS, INSUMOS, HERRAMIENTAS Y	CONDUCCION	SI	BIOMECANICO		MISMA POSTURA POR LARGO TIEMPO Posturas y movimientos repetitivos y/o forzados de columna y espalda, jornadas completas sentados.	Lumbalgia, síndrome, sedentarismo, obesidad, doloroso en cuello, lumbar dorsal, espasmos y degeneración del sistema músculo esquelético	--	Sillas confortables de vehiculos ultimos modelo. Realizar pausas activas.	Sensibilizar en realizar pausas activas. Manejo de turnos por horas normales.

Figura 102. Matriz de riesgos y peligros - conductores de tractomula - parte 2

EVALUACIÓN RIESGO							VALORACIÓN RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES					MEDIDAS DE INTERVENCIÓN		
NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACION N.P.	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION N.R.	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NUMERO DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA REQUISITO LEGAL ESPECIFICO ASOCIADO(S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
2	2	4	BAJO	10	40	III	ACEPTABLE	2	Hernias discales, dolor permanente ostemuscular	SI	--	--	--	Capacitaciones higiene postural. Realizar pausas activas, Jornadas de trabajo que no excedan las normales.	--

Para Operadores de maquinaria amarilla se obtuvo lo siguiente

Figura 13. Matriz de riesgos y peligros - operadores de maquinaria amarilla

PROCESO	ZONAL	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			
					CLASIFICACION	DESCRIPCIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	
EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO	RIO	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO DE DIFERENTES PULGADAS. OPERAR RETROEXCAVADORA	EXTRAER EL MATERIAL DE RIO Y DISPONERLO EN VOLQUETAS POR MEDIO DE ZARANDAS DE DIFERENTES PULGADAS	SI	BIOMECANICO		<p>TIEMPO PROLONGADO EN UNA MISMA POSTURA Posturas y movimientos repetitivos y/o forzados de columna y espalda, jornadas completas sentados.</p>	Lumbalgia, síndrome, sedentarismo, obesidad, doloroso en cuello, lumbar dorsal, espasmos y degeneración del sistema músculo esquelético	--	Sillas confortables de vehiculos ultimos modelo. Realizar pausas activas.	Sensibilizar en realizar pausas activas. Manejo de turnos por horas normales.

EVALUACIÓN RIESGO							VALORACIÓN RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES					MEDIDAS DE INTERVENCIÓN		
NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACION N.P.	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION N.R.	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NUMERO DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA REQUISITO LEGAL	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
2	2	4	BAJO	10	40	III	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	3	Dolor permanente ostemuscular	SI	--	--	--	Capacitaciones higiene postural. Realizar pausas activas, Jornadas de trabajo que no excedan las normales.	--

A partir de la información dicha anteriormente, obtuve un panorama frente a la forma real en que se desempeña la población trabajadora objeto, valide los controles establecidos, identificando que los trabajadores en un 70% manifestaron tener una jornada de trabajo mayor a

las 8 horas de un turno de trabajo normal, las personas antiguos si han recibido capacitación en higiene postural, pero para el transcurso de este año no se han realizado estas capacitaciones, el 90% de los trabajadores realizan pausas activas, pero estas pausas incluyen un estiramiento rápido, bajarse un momento del equipo de trabajo y tomar algo, pero no se está ejecutando las pausas activas de forma correcta en busca de la prevención de futuros desordenes musculo esqueléticos; por tal motivo se hace necesario validar nuevos controles o implementar los controles que se tienen determinados.

Etapa 3: establecer un plan de acción de intervención y de control para disminuir las consecuencias de la exposición al riesgo biomecánico en la empresa Servipetroelos S.A.S. En esta etapa, se realizaron procesos de observación en el área operativa, se tomaron registros fotográficos, se tomaron datos estadísticos de lo que se observó en campo, mientras el personal se desempeñó en sus labores, se analizó la relación entre trabajador máquina y/o equipo y posteriormente se logró determinar cuáles son los factores de riesgo (ver aplicación del método RULA, en el *Apéndice D*). Para el desarrollo de esta etapa se tuvo en cuenta la información obtenida de forma cuantitativa (datos estadísticos), cualitativa (fotografías/videos, datos escritos) y descriptiva. La aplicación del método RULA con el fin de analizar postura, función muscular y fuerzas que se ejerzan en los miembros superiores e inferiores musculo esqueléticos (Ver Apéndice D).

De forma resumida, de la aplicación del método RULA se obtuvieron los resultados plasmados en la tabla de resultados de aplicación del método RULA como aparece a continuación:

Tabla 5. Resultados de aplicación del método RULA

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
Grupo A Análisis de brazo, antebrazo y muñeca	Brazo	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2
	Antebrazo	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2
	Muñeca	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3
	Giro de Muñeca	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tipo de actividad muscular	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Carga/Fuerza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grupo B Análisis de cuello, tronco y piernas	Cuello	3	2	3	2	2	2	2	2	1	1
	Tronco	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
	Piernas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Tipo de actividad muscular (Grupo B)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Carga/Fuerza (Grupo B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puntuación Final Rula	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
Nivel de Riesgo	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	
Actuación	Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente algunos cambios								Postura aceptable, si no se repite o se mantiene durante largos periodos de tiempo		

Nota: la T significa: trabajador

Conforme a los análisis de la aplicabilidad del método RULA, se determinaron las siguientes conclusiones:

El nivel de riesgo de acuerdo con la metodología aplicada es 2 para un total de 8 trabajadores, por tal motivo se requiere una evaluación más detallada y posiblemente algunos cambios. Hay 2 trabajadores que mantienen una muy buena postura por tal motivo el nivel de riesgo es 1, catalogándose como una postura aceptable, si no se repite o se mantiene durante largos periodos de tiempo

De acuerdo con la aplicabilidad del método RULA, se puede identificar que se deben realizar algunos cambios que no son complejos ni requieren mucha inversión, encaminados a corregir las posturas que están representando riesgos ergonómicos para el trabajador.

En general, el personal no adopta unas malas posturas, se debe corregir algunas para suavizar las posturas y que estas sean neutrales.

Hay trabajadores que ejecutan otras actividades fuera de las de ser operador o conductor, lo que logra que el trabajador tenga diferentes posturas y se reduzca el riesgo de sufrir un desorden muscular esquelético por su actividad principal, aunque también puede ser contra productivo porque el trabajador puede verse afectado por otras posiciones que ejecuta en otras labores.

En cuanto a las condiciones ambientales del lugar de trabajo, se concluye que la iluminación es adecuada y el ambiente de trabajo se identificó que es de confort, las máquinas y vehículos cuentan con aire acondicionado, la mayoría de estas son modelos que no superan los 8 años de antigüedad, lo que disminuye para el trabajador el nivel de riesgo.

Una vez compilada esta información puede determinar posteriormente las actividades de control del riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas.

Etapa 4: En esta última etapa ya se definió todo y las actividades propuestas se desarrollaron en su totalidad, con toda la información compilada se concluye que se debe establecer el programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática con información veraz y valiosa tanto para el trabajador como para la empresa, que, a través de los controles, recomendaciones, se busca disminuir la exposición al riesgo biomecánico y la prevención de futuras enfermedades laborales. Este programa será entregado a la gerencia de la empresa para ser aprobado, se dará a conocer al área de seguridad y salud en el trabajo,

recomendando que se dé efectividad a los controles establecidos en la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.

Etapa 5: ajuste y entrega de documento final. En esta etapa se emitió el documento final de forma digital, se socializó con la gerencia y personal pertinente, para recopilar puntos de vista, críticas constructivas y se realizaron ajustes a este documento, para emitir un documento definitivo. Se dejará la proyección en el plan de acción para que la empresa ejecute el programa. En esta etapa también se socializó al personal el respectivo programa, se dio agradecimientos al todo el personal trabajador, y se mostró la finalidad de este junto con las actividades que quedan proyectadas para ejecutar por parte de ellos.

4.2. Población

Todo el personal del área operativa que se encuentre expuesto al riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas, de la empresa Servipetroleos S.A.S, ubicada en el Kilómetro 7 Vía Guamal – San Martín, Vereda Humadea – Finca los naranjos y sus demás sedes operativas, que se encuentran ubicadas en Castilla la Nueva – Meta y Granada.

Esta población estará conformada por los conductores de volqueta sencilla, volqueta doble troque, tractomulas, turbo, operadores de maquinaria amarilla, que se encuentren en el momento que se valla a poner en marcha este proceso de consultoría.

Actualmente la población trabajadora se encuentra de la siguiente forma:

Tabla 6. *Población trabajadora de Servipetroleos S.A.S*

Cargo	Número de trabajadores
Conductores de volqueta sencilla	2
Conductores de Volqueta Doble troque	3
Conductores de Tractomula	2
Conductores de Turbo	1
Operadores de Maquinaria	5
Total	13

Nota: actualmente la empresa cuenta con 13 personas que se buscan evaluar en la consultoría, pero este dato es variable en el momento de la aplicabilidad.

4.3. Recolección de datos

La recolección de los datos se realizó por medio de los conceptos médicos ocupacionales con énfasis osteomuscular, que son validados por un Médico especialista en seguridad y salud en el trabajo, estudios realizados en años anteriores sobre estudios de puestos de trabajo a áreas operativas (si las hay), estadísticas de ausentismo, incapacidades por desórdenes músculo esqueléticos.

Se realiza recolección de información en campo a través de procesos de observación, al igual que se recolectan datos a través de la encuesta aplicar a los trabajadores en el apéndice B, se tomaron los datos que hallan arrojado en el último año el informe de diagnóstico de salud suministrado por la IPS de la empresa.

4.4. Análisis de los datos

Se realiza una encuesta a los trabajadores de acuerdo al Apéndice B, para lograr identificar como se encuentran los trabajadores actualmente y desde su perspectiva cuales creen ellos que son los factores que afectan o pueden llegar afectar la salud de los mismos.

Se tomó información suministrada por la IPS con la que cuenta la empresa para poder tomar datos poblacionales, tiempos de exposición, rango de edades, síntomas que apuntan a la adquisición de una enfermedad laboral por motivos biomecánicos, se tuvo en cuenta las conclusiones y recomendaciones citadas por la IPS en el último año para la población trabajadora.

5. Cronograma

Para dar cumplimiento al programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática, se plantearon actividades conforme a los objetivos específicos que contiene este, de la siguiente manera:

- 1- Identificar la posición sociodemográfica y condiciones de salud de los trabajadores de la empresa Servipetroleos S.A.S.

Se propuso para el cumplimiento de este objetivo las siguientes actividades:

Solicitar y revisar los conceptos médicos ocupacionales de ingreso de la población trabajadora objeto del último año.

Solicitar al área de seguridad y salud en el trabajo el informe de condiciones de salud del último año.

- 2- Determinar los factores de riesgo en posturas de trabajo estáticas en el área operativa existentes en la empresa Servipetroleos S.A.S.

Con el fin de dar cumplimiento a este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

Implementar la encuesta de factores de riesgo biomecánico a los operadores de maquinaria amarilla y conductores de carga.

Solicitar a la persona encargada del área de seguridad y salud en el trabajo la matriz de identificación de peligros valoración y evaluación de riesgos con la que actualmente cuenta la empresa.

Realizar procesos de observación en campo, tomando registros cuantitativos y cualitativos frente al factor de riesgo.

- 3- Aplicar el método RULA a los trabajadores operativos que se encuentran con exposición al riesgo biomecánico por carga física estática de la empresa Servipetroelos S.A.S con el fin de generar un plan de acción e intervención de control del riesgo.

Para el cumplimiento de este objetivo, se planteo realizar las siguientes actividades:

Validar los controles establecidos por la matriz de riesgos y peligros, la frecuencia con que se realizan y la efectividad de los mismos.

Implementar el método RULA y la compilación de información cualitativa y cuantitativa tomada en campo, se establecerán controles para disminuir, prever y sensibilizar al personal del área operativa, conforme a la población objeto.

- 4- Establecer el programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática para el área operativa de Servipetroleos S.A.S.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

Recolección de toda la información durante el desarrollo de las etapas de este programa.

Realizar un documento final del programa de control de riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas.

Realizar socialización del programa a la gerencia y personal del direccionamiento estratégico de la empresa.

Realizar ajustes necesarios al documento y emitir un documento final.

Hacer una socialización del programa final al personal operativo, población objeto, para dar a conocer las actividades que quedaron para dar cumplimiento.

A continuación, se muestra una tabla con el cronograma de actividades resumidas, las cuales se ejecutarán durante la implementación de todo el proyecto.

Tabla 7. Cronograma de la propuesta

Actividades	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5			Mes 6				
	Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas			Semanas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Solicitar y revisar los conceptos médicos ocupacionales de ingreso																
Solicitar al área de seguridad y salud en el trabajo los diagnósticos de condiciones de salud del último año																
Implementar la encuesta de factores de riesgo biomecánico a los operadores de maquinaria amarilla y conductores de carga		X	X													
Solicitar la matriz de riesgos y peligros con la que actualmente cuenta la empresa.														X		

Actividades	Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6				
	Semanas			Semanas			Semanas			Semanas			Semanas			Semanas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Realizar procesos de observación en campo, tomando registros cuantitativos y cualitativos frente al factor de riesgo.				X	X	X														
Implementar método de evaluación biomecánico: Método RULA.				X	X	X														
Validar los controles establecidos por la matriz de riesgos y peligros, la frecuencia con que se realizan y la efectividad de los mismos.									X											
Establecer controles para disminuir, prever y sensibilizar al personal del área operativa, conforme a la población objetivo										X	X	X								
Recolección de toda la información durante el desarrollo de las etapas de este programa.													X	X	X					
Realizar un documento final del programa de control de riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas.																X	X	X		
Realizar socialización del programa a la gerencia y personal del direccionamiento estratégico de la empresa.																			X	
Realizar ajustes necesarios al documento y emitir un documento final.																		X	X	
Hacer una socialización del programa final al personal operativo, población objeto, para dar a conocer las actividades que quedaron para dar cumplimiento.																				X

6. Presupuesto

Para implementar el programa de prevención de riesgo biomecánico por carga física estática se determinará un presupuesto básico que asegura la ejecución de todas las actividades

propuestas. Este presupuesto será presentado a la gerencia de la empresa Servipetroleos S.A.S. para que previo a la implementación del programa sea aprobado.

Tabla 8. *Presupuesto de la propuesta*

Presupuesto para la ejecución de la propuesta			
Cantidad	Concepto	Valor Unitario	Valor Total
1	Resma tamaño carta	\$ 14.000	\$ 14.000
85	Impresiones/Fotocopias	\$ 400	\$ 34.000
1	Memoria USB	\$ 30.000	\$ 30.000
1	Implementos de papelería	\$ 35.000	\$ 35.000
13	Refrigerios para personal operativo	\$ 5.000	\$65.000
12	Gastos de traslado hasta la empresa	\$50.000	\$600.000
	Gastos varios	\$ 200.000	\$ 200.000
Total			\$ 978.000

Referencias

- Álvarez Valdivia, A. (2008). *Evaluación de posturas de trabajo estáticas: el método de la posición de la mano*. Insst. <https://www.insst.es/resultados-busqueda-textual?q=NTP+819#gsc.tab=0&gsc.q=NTP%20819&gsc.page=1>
- Ambiente, seguridad e higiene del trabajo* (s.f.). Consultado el 20 de noviembre de 2022. Cinterfor. <https://www.cinterfor.org/taxonomy/term/3475?page=1>
- Cárdenas Rocha, M. M., y Polo Santo Domingo, Y. S. (2021). *Diseño de un programa de control del riesgo ergonómico en posturas de trabajo estáticas en el área operativa de la empresa FCR Contratistas S.A.S* [Trabajo de grado, Especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo]. Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales ECCI. Repositorio institucional Escuela Colombiana de Carreras Industriales – ECCI. [https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/925/Diseño de un programa de control del riesgo ergonómico en posturas de trabajo estáticas en el área operativa de la Empresa FCR Contratistas SAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/925/Diseño%20de%20un%20programa%20de%20control%20del%20riesgo%20ergon%C3%B3mico%20en%20posturas%20de%20trabajo%20est%C3%A1ticas%20en%20el%20%C3%A1rea%20operativa%20de%20la%20Empresa%20FCR%20Contratistas%20SAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Congreso de Colombia. (2012, 11 Julio). Ley 1562 de 2012. *Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. Minsalud. [Ley-1562-de-2012.pdf \(minsalud.gov.co\)](https://www.minsalud.gov.co/ley-1562-de-2012)
- Diccionario de Oxford* (s.f.). Consultado el 30 de noviembre de 2022. Google. https://www.google.com/search?q=definicion+de+ergonomia&sxsrf=aliczszjsbg2yfbw6tb126upfgzlxqddaa%3a1668929256812&ei=6nz5y66zmdihwbkp7zshsae&ved=0ahukewiuryf8nbz7ahxyqzabhw3karyq4dudcba&uact=5&oq=definicion+de+ergonomia&gs_lcp=cgxnd3mtd2l6lxlcnqaqaziecaaqq

Ergonomía (s.f.). Consultado el 15 de noviembre de 2022. Asociación de ergonomía argentina.

<https://adeargentina.org.ar/ergonomia/>

Espinosa Muñoz, J. V. y Mendoza Valencia, A. M. (2015). *Factores de riesgos ergonómicos por carga dinámica y posible asociación con el desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores y columna lumbar, en una mina de subterránea de carbón del departamento de Antioquia* [Trabajo de grado, Especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el trabajo]. Universidad Centros de Estudio en Salud (CES). Repositorio digital institucional Universidad Centros de Estudio en Salud – Redices. <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/6098>

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C.P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cualitativa, cuantitativa y mixta*. MC Graw Hill Education. https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2009, 18 noviembre de 2009). NTC 5723 de 2009. *Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas*. Studocu. <https://www.studocu.com/co/document/politecnico-internacional/seguridad/idoc/34077033>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2012, 20 de junio). GTC 45 de 2012. *Guía Para La Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional*. Repositorio Universidad Distrital. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcel>

aVasquezVeraErikaVanessa2016-

AnexoA.pdf;jsessionid=6979335D2450C17F29EC6F53C27CE324?sequence=2

Ministerio de la protección social. (2006, Diciembre). GATI- DME de 2006. *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de de quervain) (GATI- DME)*. EPS Sura.
https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf

Ministerio del Trabajo. (2014, 31 Julio). Decreto 1443 de 2014. *Disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)*. Función pública.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=58841>

Obregón Sánchez, M, G. (2016). *Fundamentos de Ergonomía*. (1ª.ed.). Patria.
https://books.google.com.co/books?id=chchDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Perez Urrego A, Acosta Araujo A, y Sosa Bedoya C. (2019). Evaluación del riesgo ergonómico en conductores de carga a nivel nacional de la empresa Pro Transportes S.A.S. [Trabajo de grado Programa de administración en salud y seguridad en el trabajo]. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Repositorio institucional Uniminuto.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11878>

¿Qué son los riesgos ergonómicos y cómo evitarlos en nuestro trabajo? (s.f.). Consultado el 19 de noviembre de 2022. Unión sindical obrera (USO). <https://www.uso.es/que-son-riesgos-ergonomicos-y-como-evitarlos-en-nuestro-trabajo/>

¿Qué son los riesgos ergonómicos? – guía definitiva (2023) (s.f.). Consultado el 13 de noviembre de 2022. Canea. <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>

¿Qué son los TME o trastornos musculoesqueléticos? Resolvemos todas tus dudas (s.f.). Consultado el 19 de noviembre de 2022. Unión sindical obrera (USO). <https://www.uso.es/que-son-los-tme-o-trastornos-musculoesqueleticos-dudas/>

Riesgos Laborales RIMAC. (s.f.). Consultado el 13 de noviembre de 2022. <https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Factores-riesgo>

Romero Barón, I. (2023, 30 de mayo). *Sistema de vigilancia epidemiológico (SVE) para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos (DME) derivados de la exposición a factores de riesgo biomecánico.* Minsalud. <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS09.pdf>

Secretaria de salud laboral y medio ambiente de comisiones obreras de Asturias (CCOO) de Asturias. (2014). *Lesiones musculo-esqueléticas de origen laboral.* (2ª. Ed.). Graficas careaga (Salinas-Asturias). <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesquel%C3%A9ticas-de-origen-laboral.pdf>

Zevallos Cárdenas, M.A. (2020). *Análisis de los factores de riesgo ergonómicos en el personal de vehículos y maquinarias del Heh* [Trabajo de grado, Ingeniero Industrial]. Universidad de Guayaquil. Repositorio institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51276/1/TESIS%20ZEVALLOS%20CARDENAS%20MAYCO.pdf>

Apéndices

Apéndice A. *Consentimiento informado*

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los abajo firmantes, empleados de la empresa Servipetroleos S.A.S, Aceptamos de manera libre y voluntaria hacer parte de la investigación DISEÑO DE UN PROGRAMA PREVENCIÓN DE RIESGO BIOMECÁNICO POR CARGA FISICA ESTÁTICA EN EL AREA OPERATIVA DE LA EMPRESA SERVIPETROLEOS S.A.S.

Manifestamos que conocemos el objetivo de la investigación, es el diseño de un programa de control de riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas en el área operativa de la empresa, para establecer medidas de control biomecánicas necesarias para la prevención de lesiones musculoesqueléticas, por posturas inadecuadas, que reduzca el riesgo biomecánico a niveles aceptables y mejoren las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, y estamos dispuestos a seguir las instrucciones plasmadas en el programa propuesto.

Que no nos veremos afectados en nuestras labores diarias, ni tampoco aceptamos vernos inmersos en situaciones de riesgo para el desarrollo de la investigación.

Consideramos que, nuestra participación no repercutirá en las funciones a nuestro cargo, y estamos dispuestos a colaborar ante cualquier solicitud necesaria para llevar a cabo la investigación. En el momento que consideremos pertinente, y si así lo queremos podremos abstenernos de participar en el proyecto. Que no recibiremos remuneración por la participación, al igual que, no realizaremos gasto alguno por la misma. Toda la información recabada en este estudio será enteramente confidencial. Si se evidencian fallas en nuestro trabajo, de acuerdo con los resultados obtenidos, recibiremos orientación y apoyo para subsanarlas. Podemos solicitar

información del avance de la investigación en cualquier momento y tener acceso a la misma.
Firmamos el consentimiento, dando fe de que hemos leído y comprendido la información aquí
contenida.

Se firma a los _____ del mes de _____ de 2022. En la ciudad de Guamal - Meta.

Nombre de los empleados participantes.

Firma.

Apéndice B. *Encuesta de factores de riesgo biomecánico***ENCUESTA DE FACTORES DE RIESGO BIOMECÁNICO**

Objetivo: Esta encuesta pretende identificar factores de riesgo biomecánico en posturas de trabajo estáticas, existentes en el área operativa de la empresa Servipetroleos SAS Solicitamos su colaboración para que dé respuesta a todas las preguntas, marcando con una X la casilla correspondiente.

Encuesta:

1. ¿Cuántos años tiene?

- Entre 18 y 30 años
- Entre 31 y 45 años
- Entre 45 y 60 años

2. ¿Qué cargo tiene en la empresa?

- Operador de cargador
- Operador de excavadora
- Operador de Motoniveladora
- Operador de vibro compactador
- Conductor de volqueta
- Conductor de Tractomula

3. ¿Cuántos años lleva trabajando en este puesto en la empresa?

- Menos de 1 año
- De 1 a 4 años
- Más de 4 años







4. Habitualmente ¿Cuántas horas trabaja al día en este puesto?

o 8 horas o menos

o Más de 8 horas

5. Por cada zona del cuerpo identifique si tiene molestia desempeñando su cargo, con qué frecuencia, si le ha impedido realizar su trabajo y si se ha producido a causa del trabajo.

(Solo si tiene molestias, responder las siguientes preguntas de este punto).

	¿Tiene molestias o dolor en esta zona?		¿Con que frecuencia?		¿Le ha impedido realizar su trabajo?		¿Se ha producido a causa del trabajo?	
	SI	NO	A veces	Muchas Veces	SI	NO	SI	NO
 Molestias en el cuello y hombros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 Molestias en la espalda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 Molestias en el codo, muñecas y	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 Molestias en las piernas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 Molestias en las rodillas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 Molestias en los pies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Indique con una X el tiempo en el que tiene que trabajar en posición:

	Nunca/Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 4 Horas	Mas de 4 Horas
Sentado			
De pie			

7. ¿Realiza pausas activas cada dos o tres horas?

SI

NO

Algunas Veces

Nombre del Trabajador: _____