

DISEÑO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA LOS  
RIESGOS BIOMECÁNICOS EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS Y  
OPERATIVAS DE LA EMPRESA CAYL

ETHEL NATHALIE CAMARGO CAMPO.

LEIDY LICET HENAO VELÁSQUEZ.

YESSICA LORENA GAMA PALOMINO.

UNIVERSIDAD ECCI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D. C

2021

DISEÑO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA LOS  
RIESGOS BIOMECÁNICOS EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS Y  
OPERATIVAS DE LA EMPRESA CAYL

PRESENTADO POR

ETHEL NATHALIE CAMARGO CAMPO COD 109810.

LEIDY LICET HENAO VELÁSQUEZ COD 110929.

YESSICA LORENA GAMA PALOMINO COD 17283.

*Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en:*

*Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo*

ASESORA

ANGELA FONSECA MONTOYA

UNIVERSIDAD ECCI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D. C

2021

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| <b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....                             | 3  |
| <b>Resumen</b> .....  | 7  |
| <b>1. Título de la investigación</b> .....                  | 8  |
| <b>2. Problema de investigación</b> .....                   | 9  |
| <b>2.1. Descripción del problema</b> .....                  | 9  |
| <b>2.2. Formulación del problema</b> .....                  | 10 |
| <b>3. Objetivos</b> .....                                   | 11 |
| <b>3.1. Objetivo general</b> .....                          | 11 |
| <b>3.2. Objetivos específicos</b> .....                     | 11 |
| <b>4. Justificación</b> .....                               | 12 |
| <b>4.1. Justificación</b> .....                             | 12 |
| <b>4.2. Delimitación</b> .....                              | 13 |
| <b>4.2.1. Delimitación Operacional</b> .....                | 13 |
| <b>4.2.2. Delimitación Espacial</b> .....                   | 13 |
| <b>4.2.3. Delimitación Temporal</b> .....                   | 14 |
| <b>4.3. Limitaciones</b> .....                              | 14 |
| <b>4.3.1. Limitaciones de acceso a la información</b> ..... | 14 |
| <b>4.3.2. Limitaciones de Tiempo</b> .....                  | 14 |
| <b>5. Marco de referencia de la investigación</b> .....     | 15 |
| <b>5.1. Estado del arte</b> .....                           | 15 |
| <b>5.2. Marco teórico</b> .....                             | 19 |
| <b>5.3. Marco legal</b> .....                               | 33 |
| <b>6. Marco metodológico de la investigación</b> .....      | 36 |
| <b>6.1. Paradigma</b> .....                                 | 36 |
| <b>6.2. Método</b> .....                                    | 36 |
| <b>6.3. Tipo de investigación</b> .....                     | 36 |
| <b>6.4. Fases</b> .....                                     | 36 |
| <b>6.5. Recolección de la Información</b> .....             | 39 |
| <b>6.5.1. Fuentes Primarias</b> .....                       | 39 |
| <b>6.5.2. Fuentes Secundarias</b> .....                     | 39 |
| <b>6.5.3. Población</b> .....                               | 39 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 6.5.4. Muestra .....                  | 40 |
| 6.5.4.1. Criterios de Inclusión ..... | 40 |
| 6.5.4.2. Criterios de Exclusión.....  | 40 |
| 6.5.5. Instrumentos.....              | 40 |
| 6.6. Análisis de la Información.....  | 41 |
| 6.7. Consentimiento.....              | 44 |
| 6.8. Cronograma.....                  | 45 |
| 7. Resultados.....                    | 46 |
| 8. Análisis financiero.....           | 57 |
| 9. Conclusiones.....                  | 59 |
| 10. Recomendaciones.....              | 61 |
| 11. Referencias.....                  | 62 |
| ANEXOS.....                           | 67 |

### **Lista de Anexos**

|         |    |
|---------|----|
| Anexo 1 | 66 |
| Anexo 2 | 68 |
| Anexo 3 | 70 |
| Anexo 4 | 70 |

### **Lista de Figuras**

|          |    |
|----------|----|
| Figura 1 | 13 |
| Figura 2 | 29 |

### **Lista de Graficas**

|           |    |
|-----------|----|
| Grafica 1 | 41 |
| Grafica 2 | 42 |
| Grafica 3 | 43 |
| Grafica 4 | 44 |
| Grafica 5 | 47 |

**Lista de Tablas**

|                 |    |
|-----------------|----|
| <b>Tabla 1</b>  | 45 |
| <b>Tabla 2</b>  | 46 |
| <b>Tabla 3</b>  | 47 |
| <b>Tabla 4</b>  | 48 |
| <b>Tabla 5</b>  | 49 |
| <b>Tabla 6</b>  | 49 |
| <b>Tabla 7</b>  | 50 |
| <b>Tabla 8</b>  | 51 |
| <b>Tabla 9</b>  | 56 |
| <b>Tabla 10</b> | 57 |

## **Introducción**

La presente investigación tiene como principal objetivo diseñar el sistema de vigilancia epidemiológica de riesgo biomecánico para minimizar el impacto en la salud de los trabajadores de CAYL en Planta Bavaria Tocancipá, enfocando la atención en los potenciales desordenes musculoesqueléticos que se puedan presentar durante las diversas actividades que se desarrollan en las áreas de procesos de la empresa.

Teniendo claro el alto nivel de ausentismo laboral por incapacidad que pueden generar los principales desordenes musculoesqueléticos, que dado el tiempo de exposición producirían enfermedad o incapacidad a corto, mediano o largo plazo; se ha centrado toda la atención al estudio de las diferentes áreas de la empresa, con el análisis de las actividades realizadas en cada área y por ende, llegar a la conclusión de cuál es la población principalmente afectada y cuáles son las actividades mayormente involucradas con estos desordenes manifestados por la población a estudio.

Es importante entender que de acuerdo al esfuerzo físico o manejo postural del cuerpo que se lleva a cabo durante las actividades de cada área procesal, se pueden ver afectadas diferentes áreas del cuerpo, encontrando un sin número de desórdenes a nivel musculoesquelético.

Finalmente, la entrega del documento del sistema de vigilancia epidemiológica generara las recomendaciones necesarias al personal involucrado en las áreas identificadas con las actividades de mayor riesgo en la aparición de afecciones musculoesqueléticas, generadoras de incapacidad, ausentismo laboral o un inadecuado confort del trabajador.

## Resumen

Este proyecto de investigación surge de la necesidad de plantear un programa de vigilancia epidemiológica para identificar y evaluar los riesgos biomecánicos en las actividades que realiza CAYL en su planta de Tocancipá en Bavaria, con el fin de implementar medidas de mitigación y reducir la aparición de desórdenes musculoesqueléticos. La investigación se desarrolla a través de un método deductivo, analizando e identificando los factores de riesgo biomecánicos basados en la identificación de peligros en las áreas administrativas y operativas de la empresa.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la encuesta de sintomatología, se recomienda desarrollar estrategias para implementar medidas en los trabajadores que reporten síntomas moderados y altos con base en los hallazgos aplicados, serán sometidos a una evaluación musculoesquelética, donde la población evaluada se puede dividir en (trabajadores diagnosticados (casos), trabajadores sintomáticos (casos sospechosos), con base en las pruebas clínicas aplicadas, trabajadores asintomáticos (ningún caso).

Para los casos sospechosos, se determinará si es necesaria una revisión por parte de una entidad de salud para determinar la conducta a seguir, mientras que el trabajador confirmado puede seguir recibiendo atención por parte de la entidad prestadora del servicio de salud. patología. Con base en las pruebas clínicas, se determinará si se requiere una revisión por parte de una entidad de salud para determinar la conducta a seguir.

**Palabras claves:** factores de riesgo biomecánico, lesiones osteomusculares, sector logístico, desórdenes musculoesqueléticos.

## **1. Título de la investigación**

Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica para los riesgos biomecánicos en las áreas administrativas y operativas de la empresa CAYL.

## **2. Problema de investigación**

### **2.1. Descripción del problema**

Dentro de las actividades que desarrolla la compañía, se identifican factores de riesgos como posturas prolongadas, esfuerzos y en menor proporción repetitividad, que pueden generar desórdenes musculoesqueléticos.

La exposición de los trabajadores a dichas condiciones muestra la necesidad de desarrollar programas de intervención, que reduzcan el impacto negativo que puedan generar los factores de riesgos a la salud de los trabajadores. La necesidad apunta a una herramienta que integre la intervención de las condiciones del ambiente del trabajo con la intervención en los trabajadores expuestos a dichas condiciones.

Los sistemas de vigilancia epidemiológica son, por lo tanto, la estrategia de integración de objetivos, procedimientos, instrucciones, recursos e indicadores dirigidos a proteger al trabajador en su entorno de trabajo. Esta serie de elementos, cuando se aplica a la salud laboral, intenta monitorear la presencia de peligros y su efecto en las personas, así como las variables en los entornos de trabajo, para identificar y cuantificar enfermedades, lesiones o exposiciones excesivas. Estadísticamente se pueden prescribir enfermedades osteomusculares en cualquier empleado, y es común en las labores del sector logístico, y que conduzcan a la generación de discapacidad mediante los riesgos que genera esta actividad económica.

Surge entonces la necesidad del diseño de un programa de vigilancia epidemiológica, el cual pretende identificar y evaluar el riesgo biomecánico en las actividades que desarrolla la empresa CAYL en la Planta Bavaria Tocancipá, para implementar acciones de mitigación y disminución de la aparición de lesiones o patologías.

En la actualidad CAYL cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, encontramos que no cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológica biomecánico para las actividades que lleva a cabo en la Planta Bavaria Tocancipá. Conforme a lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 (Decreto 472 de 2015), los empleadores que no cumplan con las normas de seguridad y salud en el trabajo deben someterse a las sanciones previstas por el Ministerio de Trabajo para garantizar la seguridad y el bienestar de sus trabajadores en el trabajo.

## **2.2. Formulación del problema**

¿El sistema de vigilancia epidemiológica para riesgos biomecánicos es la herramienta idónea para contribuir y mitigar en el mejoramiento de las condiciones de salud y trabajo en las áreas administrativas y operativas de la empresa CAYL, en Planta Bavaria Tocancipá?

### **3. Objetivos**

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

Diseñar el sistema de vigilancia epidemiológica de riesgo biomecánico para minimizar el impacto en la salud de los trabajadores de CAYL en Planta Bavaria Tocancipá.

#### **3.2. Objetivos específicos**

**3.2.1** Identificar en el personal operativo de la empresa un grupo objeto de estudio, que hayan presentado al menos uno o más episodios de dolor muscular de predominio en los miembros superiores.

**3.2.2** Determinar los factores de riesgos biomecánicos basados en la identificación de peligros y la evaluación de riesgos en la población trabajadora.

**3.2.3** Desarrollar el sistema de vigilancia epidemiológica y las líneas de acción sobre los factores de riesgos biomecánicos de intervención prioritaria.

## 4. Justificación

### 4.1. Justificación

Actualmente existen mecanismos para prevenir y controlar los posibles efectos adversos en el desarrollo de las actividades laborales, que requieren una gestión administrativa completa por parte de las organizaciones. La legislación actual requiere también un cierto grado de intervención y control para que los empleadores y trabajadores, aseguren la ejecución de actividades diseñadas para la prevención y control de riesgos y así promover la salud.

Teniendo en cuenta que el desorden músculo esquelético (DME) asociado al trabajo representa el 82% de las enfermedades laborales en Colombia (Artículo de investigación clínica o experimental Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético,2013), donde la exposición ocupacional puede actuar como agente desencadenante a través del trabajo repetitivo afectando con alta frecuencia al sexo femenino, seguido por el de espalda, asociado a la manipulación de cargas dirigido al sexo masculino, muestra un impacto negativo de los factores de riesgo en las personas que pueden enfermarse o morir por motivos laborales.

Por esto en el sector logístico, uno de los factores de riesgos con mayor impacto negativo en la salud de los trabajadores es aquellos asociados al riesgo biomecánico, esto sumado a la exigencia legal en Colombia, suscita la necesidad de desarrollar herramientas de intervención de las condiciones del ambiente de trabajo y en las buenas prácticas desarrolladas por los trabajadores expuestos a dichos riesgos.

El diseño del sistema de vigilancia epidemiológica pretende identificar los factores de riesgo biomecánicos producto del desarrollo de las actividades de CAYL como operador logístico y así mismo caracterizar los casos de enfermedades musculoesqueléticas, para implementar acciones de mitigación y disminución de la aparición de lesiones o patologías. Por ello, impactará el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica para

riesgo biomecánico en las áreas administrativas y operativas, de la empresa CAYL en Planta Bavaria Tocancipá.

## 4.2. Delimitación

### 4.2.1. Delimitación Operacional

La empresa CAYL provee soluciones especializadas en el sector de servicios logísticos.

### 4.2.2. Delimitación Espacial

La Cervecería Tocancipá se encuentra ubicada en la Autopista Norte, km 30 vía Tunja.

*Figura 1*

*Foto Satelital Cervecería Tocancipá*



Fuente: (Google, 2021)

### **4.2.3. Delimitación Temporal**

El presente proyecto se desarrolla en los meses comprendidos desde agosto a diciembre de 2021.

## **4.3. Limitaciones**

### **4.3.1. Limitaciones de acceso a la información.**

No tener acceso a las valoraciones médicas hechas por el médico de SST o la empresa prestadora de este servicio, esta sería una fuente de información veraz para caracterizar sintomatologías en los grupos etarios propuestos.

### **4.3.2. Limitaciones de Tiempo.**

No disponibilidad de tiempo del grupo objetivo de estudio

## **5. Marco de referencia de la investigación**

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

#### **Nacional**

En cuanto a los antecedentes de investigaciones en el contexto nacional e internacional se puede vislumbrar que existe un interés común de abordar el problema actual que tiene que ver con el aumento de las enfermedades laborales y que apuntan a la prevención y reducción de los efectos adversos de las actividades con riesgo de lesiones osteomusculares, que cada día son aún más frecuentes.

En el estudio “Modelo de un Sistema de vigilancia epidemiológico” de Deaza Hernández et al. (2011) su objetivo principal consistía en rastrear las tendencias epidemiológicas de estos eventos que se cree que tienen un impacto significativo en la salud de la empresa y controlarlos a través de acciones específicas. Su propósito principal era identificar la condición médica de los trabajadores de una empresa a través de un sistema de alerta temprana de patologías que requirieran una acción inmediata. También permitió crear una base de datos que recopila información y genera las estadísticas necesarias para desarrollar políticas comerciales para la industria.

En el artículo “Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 2001- 2009” Vargas Porras, PA, Orjuela Ramírez, ME y Vargas Porras, C, (octubre de 2013) realizaron un estudio descriptivo de corte transversal, a través de investigación y revisión de la literatura buscaban identificar los factores de riesgo laborales asociados a lesiones osteomusculares de miembros superiores, región lumbar y determinar variables relevantes dentro del cuerpo docente y administrativos de la Universidad Nacional de Colombia. Las variables demográficas y ocupacionales en casos de lesiones osteomusculares se obtuvieron de registros de la base de datos diseñada por la División Nacional de Salud Ocupacional de la Universidad Nacional de Colombia.

En el estudio “Implementación de un modelo de vigilancia epidemiológica ocupacional para la intervención requerida de desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores que utilizan computador en una institución de educación superior de la ciudad de Popayán” de Restrepo Puentes (2013) el desarrollo del proyecto se basa en el ciclo P-HV-A (Planificar, Ejecutar, Confirmar y Ejecutar) y procede en 4 etapas consecutivas. El segundo paso para realizar la intervención es similar a la investigación aplicada. Como estudio descriptivo, los pasos 3 y 4 evalúan el impacto de la intervención y recomiendan acciones correctivas según sea necesario. De manera similar, los estudios se clasifican como estudios transversales.

En el estudio “Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos. Pontificia Universidad Javeriana” de Triana Ramírez (2014) Se realizó un estudio explicativo transversal y se aplicaron estudios estructurados utilizando aspectos relacionados con los factores de riesgo evaluados por el cuestionario estándar Nórdico y la primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo del 2007.

Como resultado, la prevalencia de dolor de cuello fue 54,3%, espalda baja 53,6%, muñeca y mano 46,4% más alta y espalda baja (lumbar) 42% más alta. Los factores biomecánicos informados por los trabajadores incluyeron la adopción de una postura mantenida que induce a la fatiga de los trabajadores.

En el estudio “Diseño de sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una empresa de fabricación de refrigeradores en el distrito de Barranquilla” de Castro (2015) se tuvo como propósito implementar la propuesta de un sistema de monitoreo epidemiológico de trastornos musculoesqueléticos de los operadores e identificar los factores relacionados con la carga física que causa los trastornos músculo esqueléticos e identificar áreas y áreas críticas.

En el estudio “Plan de control de lesiones osteomusculares para el personal operativo de una empresa logística en la ciudad de Cali” de Orozco, (2015) se realizó el diseño de

un plan de prevención y control de lesiones osteomusculares para el personal operativo de una empresa logística en la ciudad de Cali, utilizando información estadística y datos históricos proporcionados por la empresa. En el estudio se determinó a partir de la revisión del historial de accidentes, enfermedades e incapacidades que la principal causa o mecanismo de ocurrencia de estos eventos son los sobreesfuerzos, esfuerzo excesivo o movimientos inadecuados.

“Diseño del programa de vigilancia epidemiológico del riesgo biomecánico de la empresa “grupo empresarial sierra” Rodríguez Mesa et al., (2016), se realizó un diagnóstico de condiciones internas y extra laborales y condiciones personales de los empleados que pueden ser factores de riesgo, mediante un análisis integrado de información y síntesis de los resultados de las variables evaluadas para diseñar una estrategia de intervención de los factores que inducen un riesgo biomecánico en base a los resultados obtenidos.

“Prevención de desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral en Colombia: un estudio de futuro para el año 2025” Rincones y Castro Calderón (2016) este estudio presenta los resultados de un potencial análisis de estrategias aplicadas a la prevención de los trastornos musculoesqueléticos ocupacionales (TME) en Colombia. Comienza con el establecimiento de un programa avanzado sobre temas globales de prevención y análisis de tendencias, y finaliza con el establecimiento de una apuesta futura considerando el aporte de expertos y métodos de seguimiento tecnológicos.

En el estudio “Diseño de un programa preventivo para prevenir lesiones osteomusculares en los linieros electricistas de una empresa de Cali” de Ordoñez y Zuleta (2016) Se considera un trabajo de tipo mixto, cuantitativo, que determinó la prevalencia de lumbalgia y otros factores que determinó las características de los empleados que ocupan el puesto en estudio. Para este estudio, se aplicó un cuestionario nórdico para recopilar datos. Se enfoca en síntomas de dolor, fatiga o malestar en diferentes áreas del cuerpo; En este caso, se encuentra que no es posible encontrar una valoración específica.

Del estado de salud de los linieros, basada en esfuerzos físicos desarrollada en la ejecución de las funciones del cargo.

En el estudio “Evaluación de trastornos osteomusculares asociados a posturas del personal administrativo de la secretaría de desarrollo social de la Alcaldía Municipal de Cota” de Camelo et al. (2018) utiliza métodos cuantitativos y cualitativos mediante la aplicación del método REBA y un estudio de morbilidad sentida. Para este fin, seleccionaron a 15 funcionarios de la Secretaría que aceptaron la realización del estudio. El objetivo principal de esta investigación era diseñar un plan de intervención para que la alcaldía pueda tomar acciones para reducir al mínimo el riesgo y generar un reconocimiento de las consecuencias de estos a partir de los resultados obtenidos en la investigación.

En el estudio “Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica Carval y Acabados S.A.S según la resolución 0312 de 2019” de Bernal Figueroa y Naranjo Pérez (2020), se realizó un diagnóstico inicial de una fuente terciaria para el SVE (Sistema de Vigilancia Epidemiológica), de las enfermedades ocupacionales asociadas a las actividades dentro de la organización, y luego se analizaron las intervenciones dentro de la organización a través de medición de indicadores dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y al diseño del SVE.

En el estudio “Diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de trastornos musculoesquelético de los técnicos de neumáticos”, de Rivera Sánchez et al. (2020) se desarrolló buscando la intervención desde la fuente, el medio y los trabajadores de acuerdo con los riesgos y síntomas identificados en la población trabajadora. La información obtenida a través del estudio también se encontró estrechamente relacionada con la exposición de las intervenciones de factores de riesgo biomecánicos a factores inherentes al desempeño laboral, así como con los aspectos de la condición del individuo, observando las tendencias en la incidencia y prevalencia de este tipo de lesiones, incluyendo sub -actividades profesionales.

## **Internacional**

En su trabajo de grado “Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes músculo esqueléticos (DME) en empresa del sector hidrocarburos” Murallas Eliana (2017) realizaron una investigación cuantitativa y descriptiva, cuyo objetivo principal fue analizar la vigilancia epidemiológica en el ambiente de trabajo y en la salud de los trabajadores a través de encuesta realizada a 50 trabajadores donde se encontró que las partes del cuerpo más afectadas de los trabajadores fueron los miembros superiores y espalda.

A través de su tesis “Factores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas de promotores de servicios de una empresa bancaria Lima – 2018”. Rodríguez Rojas (2019) el objetivo de este estudio fue identificar un vínculo entre los factores de riesgo psicosocial y el malestar musculoesquelético en personas que promueven los servicios de las empresas financieras. Para lograr el objetivo de este estudio se utilizó el diseño de metodologías de análisis transversal, a través de encuestas de trabajadores seleccionados por muestreo no probabilístico.

A través de la investigación “Work-related MSDs: prevalence, costs and demographics in the EU” Jan de Kok et al., (2019) presenta un estudio de prevalencia de las enfermedades relacionadas con desórdenes músculo esqueléticos y los costos que estos representan en una investigación realizada en la Unión Europea.

### **5.2. Marco teórico**

#### **5.2.1.1. Desórdenes Musculoesqueléticos (DME):**

El origen de los DME depende de varios factores como son: la organización, la producción, operación en toda la empresa, procedimientos y equipos definidos, contenido de las actividades laborales en cuanto a postura, esfuerzo y repetición (Gutiérrez, A,

2011). En la Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional, se considera que los factores de riesgo precipitantes de los DME son:

Los ciclos de trabajo muy repetitivos, dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos – Relacionados con la organización temporal del sistema de producción.

Mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros – Referidos como las características de diseño de los medios de trabajo.

Aplicación de una fuerza manual excesiva – Relacionados con el desarrollo tecnológico, métodos o procedimientos de trabajo.

Tiempos de descanso insuficientes – Relacionados con la organización temporal del sistema de producción.

Los desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo (DME) son entidades comunes y potencialmente discapacitan térs, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

Usualmente se estudia la frecuencia y severidad de las patologías de miembro superior relacionadas con el trabajo, agrupadas en la categoría de enfermedades músculo esqueléticas, donde concurren entre otras las lumbalgias inespecíficas. Estas patologías músculo esqueléticas, aunque no son causadas exclusivamente por el trabajo sí impacta de manera importante la calidad de vida de los trabajadores y contribuyen con la mayor proporción en el conjunto de enfermedades reclamadas como de origen laboral en muchos países (Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional).

Las GATISST son Guías de Atención en Seguridad y Salud en el Trabajo, las cuales fueron actualizadas en año 2015 y se basan en la reglamentación establecida en la Resolución 2844 de 2007 el Ministerio de Protección Social cuando adoptó las “Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia”. La actualización de las diez guías tiene como objetivo que el sistema de riesgos laborales, el sistema general de salud y seguridad social, los pacientes y el personal de enfermería de los diferentes actores realicen actividades integrales de prevención, seguimiento, diagnóstico e intervención ocupacional de manera focalizada.

Estas pautas describen los pasos adecuados que los trabajadores deben tomar para prevenir ciertas enfermedades o enfermedades preexistentes en respecto al riesgo biomecánico, y para encontrar el tratamiento más adecuado para recuperar a los trabajadores de lumbalgia, dolor de hombro, y enfermedades musculoesqueléticas.

En relación con el riesgo biomecánico se dispusieron guías específicas para cada tema así:

Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal.

Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para desórdenes musculoesqueléticos (DME) de miembros superiores.

Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para hombro doloroso.

Para identificar factores de riesgo en los lugares de trabajo se debe tener en cuenta que es necesario basarse y confiar en las pautas basadas en la evidencia como es el caso de las GATISST y en la consulta de expertos. En la realización de este trabajo se encontró que las GATISST son una excelente herramienta, donde se consideran todos los factores de riesgos biomecánicos y en especial en aquellos del grupo musculoesquelético, relacionados con las DME, hombro doloroso, dolor lumbar, con el fin que las empresas a

través de esta herramienta encuentren la forma más adecuada de atender estas enfermedades y a los trabajadores que la padecen de una forma adecuada.

El seguimiento a los diagnósticos y estadísticas de enfermedades laborales a través de los años, brindan un plan de trabajo para las empresas y así prevenir e incrementar el compromiso con los trabajadores a través del desarrollo de nuevas estrategias frente a las problemáticas que afrontan con respecto a los síndromes del factor biomecánico.

Al agrupar los diagnósticos por sistema, queda claro que las enfermedades musculoesqueléticas (DME) es la principal causa de morbilidad laboral, con una tendencia continua al crecimiento, pasó del 65% en 2001 al 82% de los diagnósticos realizados en 2004.

Estos DME están afectando dos partes del cuerpo en especial que son miembros superiores y vértebras. Este panorama lo que nos indica es la importancia de las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia cuyo objetivo es prevenir daños en la salud por causa o con ocasión del trabajo, la vigilancia de la salud, el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los trabajadores en riesgo de sufrir o que padecen patologías ocupacionales.

Estas guías se han ido actualizando con el fin de ampliar la información sobre los factores de riesgo y la intervención ocupacional para tener más cobertura sobre las distintas tareas en las que puede haber riesgo biomecánico.

La manipulación manual de cargas es una de las actividades laborales más comunes que da lugar a lesiones musculoesqueléticas, especialmente dorso-lumbares. Sus efectos van desde molestias ligeras hasta la existencia de una incapacidad permanente.

El levantamiento y transporte manual de cargas conllevan la realización de esfuerzos intensos, que provocan desgarros y deterioro progresivo de los discos y de las articulaciones intervertebrales.

Se denomina carga a cualquier objeto animado o inanimado que se caracterice por un peso, una forma, un tamaño y un agarre. Incluyen personas, animales y materiales que requieran el esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición determinada (Serrano y Sobrino).

La manipulación manual de cargas es cualquier actividad en la que se necesite ejercer el uso de fuerza por parte de una o varias personas, mediante las manos o el cuerpo, con el objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar cualquier carga.

La carga física de trabajo se define como “el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral”. Se basa en el trabajo muscular estático y dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas (Fundación MAPFRE, 1998).

Se define el trabajo estático como aquel en el que la contracción muscular es continua y mantenida. Por el contrario, en el trabajo dinámico, se suceden contracciones y relajaciones de corta duración. La postura se define como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio.

La fuerza se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea.

Existe riesgo derivado de la fuerza cuando:

Se superan las capacidades del individuo.

Se realiza el esfuerzo en carga estática.

Se realiza el esfuerzo en forma repetida.

Los tiempos de descanso son insuficientes.

El movimiento es la esencia del trabajo y se define por el desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio.

Valoración de movimientos repetitivos:

En la evaluación de riesgos relacionados con DME utilizará el método JSI (Job Strain Index), elaborado por Moore y Garg (1995) del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos.

JSI es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo.

El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice.

Las variables para medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de esta por jornada de trabajo.

Las variables y puntuaciones empleadas se derivan de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Trata de valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización.

Las variables intensidad del esfuerzo y postura mano-muñeca tratan de valorar el esfuerzo físico, mientras que el resto miden la carga psicológica a través de la duración de la tarea y el tiempo de descanso.

Las variables que miden el esfuerzo físico valoran tanto la intensidad del esfuerzo como la carga derivada a la realización del esfuerzo en posturas alejadas de la posición neutra del sistema mano-muñeca.

El método permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca, por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo. Fue propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos (Moore y Garg, 1995).

De acuerdo con la actividad que realizan en la labor de trasiego, este método anteriormente descrito se ajusta a los aspectos de la actividad, el factor de riesgo está asociado a movimientos repetitivos a nivel de las extremidades superiores, valoración en la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo.

Valoración de carga física por manipulación manual de carga:

Para la valoración de la carga física utilizará la Ecuación NIOSH desarrollada en 1981 por el National Institute for Occupational Safety and Health:

Con el fin de evaluar el manejo de cargas en el trabajo, bajo el concepto de que el riesgo de lumbalgias aumenta con la demanda de levantamientos en la tarea.

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico.

El criterio biomecánico se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés.

A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia.

El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión.

El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.

Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánicos y fisiológicos del levantamiento.

La razón principal es que su objetivo está enfocado a la detección de factores de riesgos asociados a las lumbalgias y en los últimos 6 meses se han presentado molestias lumbares a nuestros trabajadores.

#### **5.2.1.2. Factores de Riesgo Para Desarrollar DME**

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 202.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las dolencias de origen laboral más habituales. Estos trastornos afectan a millones de trabajadores en toda Europa y suponen un coste de miles de millones de euros para las empresas. Abordar los TME ayuda a mejorar la vida de los trabajadores, pero también redundará en beneficio de las empresas.

La mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan con el tiempo. Por lo general estos trastornos no tienen una sola causa y, a menudo, son el resultado de combinar varios factores de riesgo, como factores físicos y biomecánicos, factores organizativos y los psicosociales, así como factores individuales.

**5.2.1.2.1. Entre los factores de riesgo físicos y biomecánicos cabe destacar:**

- La manipulación de cargas, especialmente al flexionar o girar el cuerpo;
- Los movimientos repetitivos o enérgicos;
- Las posturas forzadas y estáticas;
- Las vibraciones, una mala iluminación o los entornos de trabajo a temperaturas bajas;
- El trabajo a un ritmo rápido;
- Una posición sentada o erguida durante mucho tiempo sin cambiar de postura.

**5.2.1.2.2. Entre los factores de riesgo organizativos y psicosociales cabe destacar:**

- Las altas exigencias de trabajo y la baja autonomía.
- La falta de descansos o de oportunidades para cambiar de postura en el trabajo.
- El trabajo a gran velocidad, también como consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías.
- Las jornadas muy largas o el trabajo por turnos.
- La intimidación, el acoso y la discriminación en el trabajo.
- Una baja satisfacción laboral.

En general, todos los factores psicosociales y organizativos (especialmente cuando se combinan con los riesgos físicos) pueden producir estrés, fatiga, ansiedad u otras reacciones, lo que, a su vez, aumenta el riesgo de padecer TME.

### 5.2.1.2.3. Entre los factores de riesgo individuales cabe destacar:

Los antecedentes médicos.

La capacidad física.

El estilo de vida y los hábitos (como fumar o la falta de ejercicio físico).

## 5.2.2. Biomecánica

**Definición** Enciclopedia de la seguridad y salud en el trabajo capítulo 29 ergonomía.

La biomecánica es una disciplina que se encarga del estudio del cuerpo, como si éste se tratara simplemente de un sistema mecánico: todas las partes del cuerpo se comparan con estructuras mecánicas y se estudian como tales. Se pueden determinar las siguientes analogías:

Huesos: palancas, elementos estructurales.

Masa muscular: volúmenes y masas.

Articulaciones: cojinetes y superficies articuladas.

Tejidos de recubrimiento de las articulaciones: lubricantes.

Músculos: motores, muelles.

Nervios: mecanismos de control y retroalimentación.

Órganos: suministro de energía.

Tendones: cuerdas.

Tejidos: muelles.

Cavidades corporales: globos.

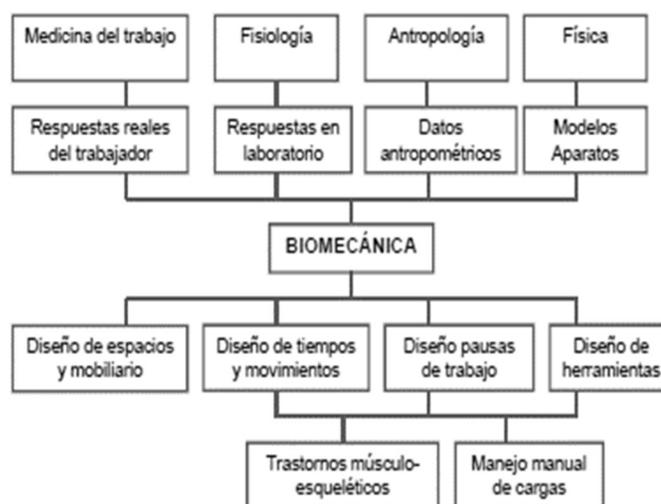
El objetivo principal de la biomecánica es estudiar la forma en que el organismo ejerce fuerza y genera movimiento. Esta disciplina se basa principalmente en la anatomía, las matemáticas y la física; las disciplinas afines son la antropometría (estudio de las medidas del cuerpo humano), la fisiología del trabajo y la cinemática (el estudio de los principios de la mecánica y la anatomía en relación con el movimiento humano). (p35).

La biomecánica se apoya en diversas áreas de la medicina de trabajo, fisiología, antropometría y antropología. Realiza la evaluación y el rediseño de las tareas y puestos de trabajo, máquinas, equipos de seguridad y protección personal, así como el diseño de pausas de trabajo para mitigar el daño ocasionado a la salud y bienestar de los trabajadores (Descargable Ergonomía Universidad ECCI p 1).

**Figura 2**

*Estructura de la biomecánica.*

■ **Estructura de la Biomecánica**



Fuente: (Descargable Ergonomía Universidad ECCI p 1, 2018)

### 5.2.2.2. Aplicaciones de la Biomecánica

Enciclopedia de la seguridad y salud en el trabajo capítulo 29 ergonomía (p37).

#### 5.2.2.2.1. Diámetro idóneo de los mangos de las herramientas

El diámetro de un mango afecta a la fuerza que los músculos de la mano pueden aplicar a una herramienta. Los estudios han demostrado que el diámetro óptimo de un mango depende del uso que se vaya a dar a la herramienta.

Para ejercer una presión a lo largo de la línea del mango, el mejor diámetro será el que permita que los dedos adopten un agarre con una ligera superposición del pulgar, es decir, unos 40 mm. Para ejercer torsión, el diámetro óptimo está entre 50 y 65 mm. Lamentablemente, la mayoría de los mangos tienen diámetros inferiores a los indicados.

#### **5.2.2.2.2. Uso de Alicates**

Los alicates tienen un tipo especial de mangos y la capacidad de ejercer una fuerza con unos alicates dependerá de la separación que exista entre ambos mangos, como se indica en la.

#### **5.2.2.2.3. Postura Sentada**

La electromiografía es una técnica que puede utilizarse para medir la tensión muscular. En un estudio sobre la tensión de los músculos extensores de la espalda en personas que trabajan sentadas, se observó que al inclinarse hacia atrás (con el respaldo reclinado) se reduce la tensión en estos músculos.

Este efecto se explica porque el respaldo soporta la mayor parte del peso de la parte superior del cuerpo. Los estudios de rayos X de individuos en distintas posturas muestran que la posición en equilibrio relajado de los músculos que abren y cierran la articulación de la cadera corresponde a un ángulo de unos 135°. Este ángulo se aproxima bastante al que esta articulación adopta de forma natural (128°) en situaciones de ingravidez (en el espacio).

Cuando se está sentado, con la cadera formando un ángulo de 90°, los tendones de las rodillas y la articulación de la cadera tienden a tirar de la zona sacra (la parte de la columna vertebral que conecta con la pelvis) forzándola a adoptar una posición vertical. El efecto que produce es la eliminación de la lordosis (curvatura) natural de la zona lumbar; las sillas deben tener un respaldo adecuado para corregir esta tendencia.

#### 5.2.2.2.4. Atornillar

¿Por qué se insertan los tornillos en el sentido de las agujas del reloj? Esta práctica surgió probablemente de la percepción inconsciente de que los músculos que hacen girar el brazo derecho en el sentido de las agujas del reloj (la mayoría de las personas son diestras) son mayores, y por tanto más fuertes, que los músculos que lo hacen girar en el sentido contrario.

Obsérvese que las personas zurdas están en desventaja, cuando tratan de apretar un tornillo manualmente. Alrededor del nueve por ciento de la población es zurda, por lo que necesita herramientas especiales en algunas situaciones, como sucede con las tijeras y los abrelatas. Un estudio de las personas que utilizaban destornilladores para una tarea de montaje reveló una relación más sutil entre un movimiento concreto y un problema de salud determinado.

Se observó que cuanto más grande era el ángulo del codo (cuanto más recto estaba el brazo), más personas mostraban después una inflamación de este. La razón para que esto sucediera es que el músculo que hace girar el antebrazo (el bíceps) también tira de la cabeza del radio (un hueso del antebrazo) hacia el cóndilo humeral (cabeza redondeada) del húmero (hueso de la parte superior del brazo).

Al aumentar la fuerza ejercida sobre el codo en un ángulo mayor, aumenta la fuerza de fricción en el codo, con el consiguiente calentamiento de la articulación y la subsiguiente inflamación. Al aumentar el ángulo, el músculo tiene que traccionar con más fuerza para atornillar, de forma que se emplea una fuerza superior a la que habría sido necesaria con el codo en un ángulo de  $90^\circ$ . La solución consiste en acercar más el trabajo a los operarios para reducir el ángulo del codo a unos  $90^\circ$ .

Los casos anteriores demuestran que es necesario un conocimiento adecuado de la anatomía para aplicar la biomecánica en el lugar de trabajo. Los diseñadores de tareas tal vez necesiten

consultar a expertos en anatomía funcional para anticiparse a los problemas antes mencionados.

### **5.2.2.3. Posturas y movimientos**

Enciclopedia de la seguridad y salud en el trabajo capítulo 29 ergonomía (p38).

Si la tarea requiere que la persona se gire o se estire para alcanzar algo, el riesgo de lesión será mayor. El puesto de trabajo puede rediseñarse para evitar estas acciones. Se producen más lesiones de espalda cuando el levantamiento se hace desde el suelo que cuando se hace desde una altura media; esto indica la necesidad de sencillas medidas de control. Esto también se aplica a las situaciones de levantamientos de pesos hasta una altura elevada.

#### **5.2.2.3.1. La Carga**

La carga en sí también puede influir en la manipulación, debido a su peso y su ubicación. Otros factores, como su forma, su estabilidad, su tamaño y si resbala o no, también pueden incidir en la facilidad o dificultad que presente su manejo.

#### **5.2.2.3.2. Organización y Entorno**

La forma en que está organizado el trabajo, tanto física como temporalmente, también influye en su manejo. Es mejor repartir el trabajo de descarga de un camión entre varias personas, durante una hora, que pedir a un trabajador que lo haga solo y emplee en ello todo el día. El entorno influye sobre la manipulación: la falta de luz, los obstáculos o desniveles en el suelo o una limpieza deficiente pueden hacer que la persona tropiece.

### 5.2.2.3.3. Factores personales

Las habilidades personales para la manipulación de objetos, la edad de la persona y la ropa que lleve puesta, también pueden influir. Es necesaria una formación adecuada para levantar pesos, que proporcione la información necesaria y que dé el tiempo suficiente para desarrollar las habilidades físicas requeridas para la manipulación de objetos.

La gente joven corre mayores riesgos; y, por otra parte, la gente mayor tiene menos fuerza y menos capacidad fisiológica. Las ropas ajustadas pueden aumentar la fuerza muscular requerida para desempeñar una tarea, ya que la persona tiene que vencer la presión de la ropa. Ejemplos típicos de esta situación son el uniforme de las enfermeras o los monos ajustados para trabajar por encima del nivel de la cabeza.

## 5.3. Marco legal

A continuación, se muestra la legislación que se encuentra activa para el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica para los riesgos biomecánicos en áreas administrativas y operativas de la empresa CAYL, en planta Bavaria Tocancipá.

**Ley 9 de 1979:** Responsabilidad por el programa permanente de medicina, higiene y seguridad en el trabajo, establecer el SGSST.

**Ley 100 de 1993:** Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.

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

**Ley 1562 de 2012:** Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones (guías de atención integral en SST basadas en la evidencia) en materia de salud ocupacional.

**Decreto 614 de 1984:** Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.

**Decreto 1295 de 1994:** Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

**Decreto 873 de 2001:** Por el cual se promulga el "Convenio número 161 sobre los Servicios de Salud en el Trabajo", adoptado por la 71a. Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, Ginebra, 1985.

**Decreto 3518 de 2006:** Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 723 de 2013:** Por el cual se reglamenta la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo.

**Decreto 1477 de 2014:** Por el cual se expide la tabla de enfermedades.

**Decreto 1072 de 2015:** Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

**Resolución 2400 de 1979:** Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

**Resolución 1016 de 1989:** Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.

**Resolución 1570 de 2005:** por la cual se establece el variable y mecanismos para recolección de información del subsistema de información de salud ocupacional y riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones.

**Resolución 1401 de 2007:** Reglamenta la investigación de accidente e incidente de trabajo.24 mayo.

**Resolución 2346 de 2007:** Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

**Resolución 2844 de 2007:** Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia.

**Resolución 2646 de 2008:** Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.

**Resolución 1409 de 2012:** por la cual se establece el reglamento de seguridad para la protección en caídas en trabajos en alturas.

**Resolución 4502 de 2012:** Por la cual se reglamenta el procedimiento, requisitos para el otorgamiento y renovación de las licencias de salud ocupacional y se dictan otras disposiciones.

**Resolución 0312 de 2019:** Por la cual se define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Gestión en el Trabajo SG-SST.

## **6. Marco metodológico de la investigación**

### **6.1. Paradigma**

Para este proyecto de investigación se emplea un paradigma cualitativo, teniendo en cuenta que es el resultado de los conocimientos dados de la especialización en gerencia en seguridad y salud en el trabajo, los cuales permiten analizar datos y generar resultados con un enfoque general de para identificar herramientas de solución para nuestra problemática.

### **6.2. Método**

El método desarrollado en la investigación es Deductivo, debido que se analizan e identifican los factores de riesgo biomecánicos basados en la identificación de peligros en las áreas administrativas y operativas de la empresa CAYL, en Planta Bavaria Tocancipá., con el fin de determinar la procedencia y establecer controles efectivos para minimizar su ocurrencia.

### **6.3. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es descriptiva, ya que se reúne información para abarcar el objeto de estudio definido; esta información se utiliza como base para dar inicio al análisis del riesgo y construcción de las herramientas adecuadas de trabajo, para el cumplimiento del Decreto 1072 del 2015, teniendo en cuenta la situación actual de los trabajadores de las áreas administrativas y operativas de la empresa CAYL, en Planta Bavaria Tocancipá.

### **6.4. Fases**

***6.4.1. Fase 1 Identificar en el personal operativo de la empresa un grupo objeto de estudio, que hayan presentado al menos uno o más episodios de dolor muscular de predominio en los miembros superiores.***

A través de una fisioterapeuta perteneciente a la ARL de la empresa CAYL que colabora con el grupo de investigación se estableció contacto con el personal de SST y del área de talento humano, que permitió establecer cita a través de reunión virtual que se realizó día miércoles a las 3 pm la cual tuvo una duración de 2 horas con un descanso intermedio de 15 minutos; el equipo de reunión estuvo conformado por el personal de investigación que consta de 3 persona y la contraparte gerente de SST, jefe de recursos humanos y un supervisor de área. En este primer escenario se pudo solicitar información documentada tanto de hojas de vida como los registros de incapacidades suministrados por el área de salud ocupacional.

Posteriormente con esta información y mediante 4 reuniones virtuales más, una por semana, realizando la primera una semana después del primer encuentro. Se pudo hacer la identificación del grupo estudio que cumplía tanto con las características de edad, jornada laboral, DME, tiempo de ocupación en la empresa. Las reuniones fueron llevadas a cabo los lunes 7 am con una duración de 2 hrs sin interrupción, estuvo presente todo el equipo de investigación arriba mencionado.

***6.4.2. Fase 2 Identificar los factores de riesgo biomecánicos basados en la identificación de peligros y la evaluación de riesgos en la población trabajadora.***

Una vez identificado el primer grupo a estudio a través de la revisión minuciosa de los datos obtenidos en la documentación y de la información ya desglosada, se solicitó al personal encargado la programación de visitas a la planta de la empresa para tener los primeros contactos con el personal inicialmente escogido, ya que sus horarios laborales son por turnos y no coincidían todos para una sola visita.

Se establecieron 3 visitas, por parte de la fisioterapeuta, donde se pudo tener acceso a cada uno de los trabajadores seleccionados, se les realizó entrevistas para verificar la información y el cumplimiento de los criterios de inclusión y a través de encuestas dirigidas con preguntas específicas, se logró identificar la relación sintomática con los desórdenes musculoesqueléticos buscados para el desarrollo del sistema.

Dada la dificultad para acceder a todo el grupo por los horarios de trabajo, las 3 visitas se establecieron una vez por semana, los miércoles en diferentes jornadas laborales. El primer miércoles se presentó en la fisioterapeuta de la ARL quien colabora con el equipo investigador de 7am a 11am, la segunda visita fue en horario de la tarde de 2 a 6 pm y la última visita en horario de la noche 8 pm a 12 pm; en cada una de estas visitas, hubo una ubicación estratégica en el área de oficinas de la operación y en las oficinas administrativas, para que cada que una vez llegado el personal se fuera acercando.

Cada integrante del grupo a estudio identificado que iba llegando se hacía pasar a una oficina adecuada para tal fin, donde se le realiza entrevista inicial y posterior aplicación de encuesta.

Durante los espacios en que no había personal, la fisioterapeuta colaboradora con el equipo de investigación realizaba inspección de los puestos de trabajo y toma de registro fotográfico.

#### ***6.4.3. Fase 3 Desarrollar el sistema de vigilancia epidemiológica y las líneas de acción sobre los factores de riesgos biomecánicos de intervención prioritaria.***

Se establecen varias reuniones de manera virtual donde a través de la información recolectada en la fase # 1 y en el análisis hecho en la fase # 2 se fue desarrollando paso a paso los ajustes y aportes a la realización del sistema de vigilancia epidemiológica.

Con las primeras reuniones realizadas en los meses de septiembre y octubre el equipo investigador estableció la fase diagnóstica del sistema de vigilancia epidemiológica.

Para todo el resto del mes de octubre se dejó lista toda la documentación concerniente a la fase de intervención, donde en la segunda semana de octubre se desarrolló el cronograma para estas intervenciones y en las últimas 2 semanas de octubre se realizaron otras 2 reuniones virtuales, siempre llevadas a cabo por todo el equipo investigador y la fisioterapeuta que nos colabora al interior de la empresa, en los horarios de 7 a 9 am los días miércoles y viernes, dando terminación en estas últimas 2 semanas a la fase evaluativa.

Finalmente, para la primera semana de noviembre se establecieron las últimas 2 reuniones que le permite al equipo y en colaboración a través de asesoría y aporte de matriz de identificación de riesgos, se dejan plasmadas las conclusiones y notificación de los procesos a intervenir y las posibles mejoras una vez se lleve a cabo la implementación del sistema de vigilancia epidemiológico.

## **6.5. Recolección de la Información**

### **6.5.1. Fuentes Primarias**

Para el desarrollo de esta investigación se utilizan como fuentes primarias registros documentales de la empresa CAYL en Planta Bavaria Tocancipá, suministrada por las áreas de talento humano y el departamento de seguridad y salud en el trabajo.

### **6.5.2. Fuentes Secundarias**

Dentro de las fuentes secundarias se cuenta con la bibliografía de artículos de investigación consultados en el estado del arte y la normatividad nacional vigente pertinente a esta investigación.

### **6.5.3. Población**

Los trabajadores del área logística que en total son 687 personas.

#### **6.5.4. Muestra**

La muestra es del 56,76 % de la población antes mencionada, decir 390 trabajadores expuestos programados para encuesta de sintomatología.

##### **6.5.4.1. Criterios de Inclusión**

- Debe haber presentado al menos un mínimo de una o más quejas por dolor o afectación a nivel musculoesquelético.
- Entre 30 y 50 años.
- Personal que labora en el área administrativa y operativa de la empresa
- Personal que lleve laborando con la empresa más de 6 meses.

##### **6.5.4.2. Criterios de Exclusión**

- No registrar ningún tipo de dolencia física de tipo musculoesquelético si no de otro tipo.
- Personal que se hallen en procesos de calificación de enfermedad laboral.
- Menor de 30 años y/o mayor de 50 años.
- Trabajadores con menos de 6 meses laborando en la empresa.

#### **6.5.5. Instrumentos**

La recolección de datos para el desarrollo de la presente investigación se hace a través de los siguientes instrumentos:

Entrevista: se realiza entrevista virtual a través de Google meet con coordinador SST de la empresa, se establece el contacto con el personal de SST y del área de talento humano, con el fin de obtener información de las condiciones de salud actual de los trabajadores.

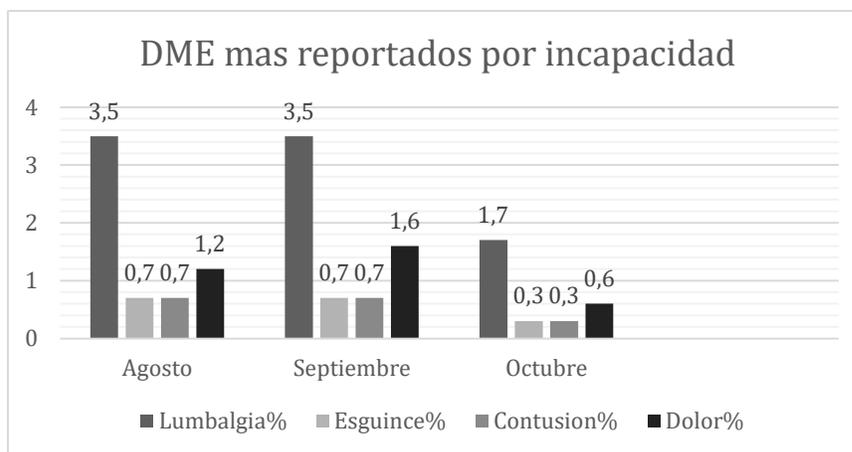
Encuesta: con el objetivo de identificar severidad de sintomatología de los trastornos osteomusculares de los trabajadores de CAYL (ver anexo 1), la encuesta consiste en señalar sí ha presentado molestia o dolor en los últimos 12 meses en algunos segmentos del cuerpo, indicando también la frecuencia de la sintomatología, la encuesta es realizada por un profesional SST, quien entrevista y digita los datos suministrados por el trabajador.

Observación directa: por medio de vídeos de cada una de las actividades desarrolladas por los trabajadores, tomadas y suministradas en planta por parte de profesionales de SST de la empresa a través del coordinador. Se observan las condiciones ergonómicas de los trabajadores, que se hace a través de vídeos, evaluando de allí la carga física por posturas, por movimientos, por esfuerzos, carga mental, organización del trabajo y condiciones del puesto de trabajo.

## **6.6. Análisis de la Información**

Teniendo en cuenta que el origen de los DME depende de varios factores como son: la organización, la producción, operación en toda la empresa, procedimientos y equipos definidos, contenidos de las actividades laborales en cuanto a postura, esfuerzo y repetición.

*Grafica 1*



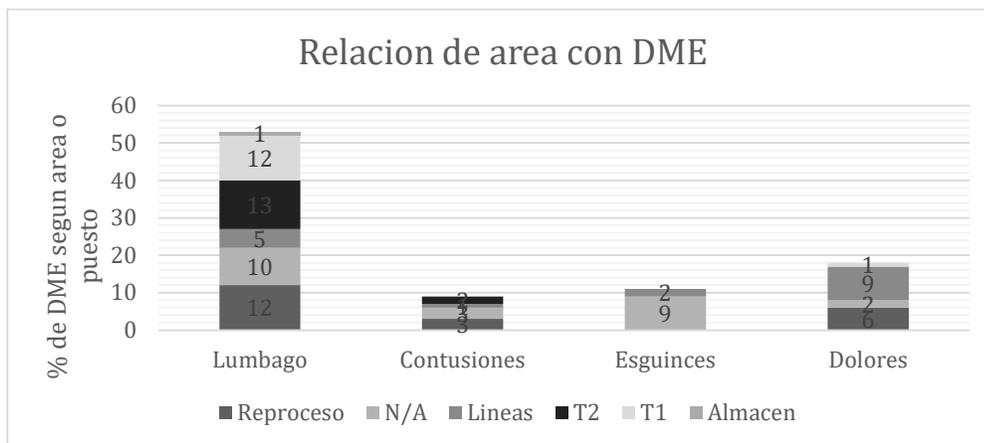
Fuente propia

En la gráfica número 1 se puede establecer, de acuerdo con los reportes de incapacidad de los meses de agosto, septiembre y octubre de 2021 de la empresa CAYL, que el desorden músculo esquelético mayormente manifestado y generador de incapacidad son las asociadas a la parte lumbar lo que incluye: lumbago mecánico, lumbago ciático, dorsalgias, cervicalgias.

Vemos en segundo lugar de presentación las dolencias de cualquier tipo de origen osteoarticular que incluyen: dolor en cualquiera de las extremidades, contracturas musculares y tendinosas, dolores articulares, inflamaciones musculares, osteocondropatias, epicondilitis, bursitis.

En último lugar se ubican los esguinces y las contusiones por trauma directo con afectación musculoesquelética, presentándose en menor frecuencia dado que estas afecciones serían de origen accidental y no por riesgo biomecánico.

Grafica 2



Fuente propia

La gráfica 2 sirve para analizar que los mayores riesgos biomecánicos estarían inmersos en las labores realizadas en el área de reproceso, lo que está llevando a la aparición del riesgo que son las afecciones osteoarticulares ya mencionadas.

- Incapacidades asociadas a sintomatología.

Grafica 3

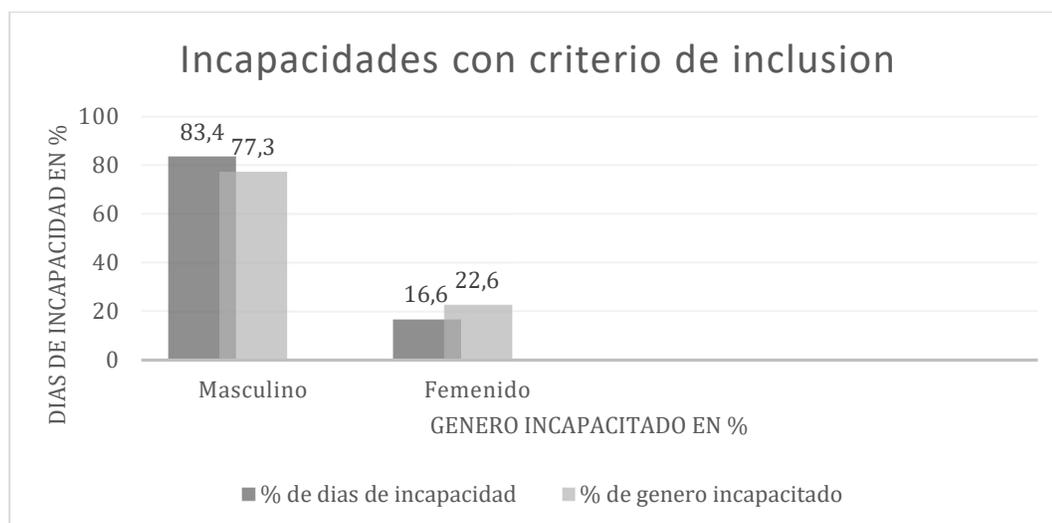


Fuente: Propia

En la gráfica 3 se encuentra que, la población con mayor número de incapacidades relacionadas a la sintomatología del objeto de estudio con un 39% de vinculación a la

empresa de 7 a 12 meses, de un 26% de 0 a 6 meses, de un 14% de 1 a 2 años, de un 11% de 2 a 3 años y de un 10% mayor a 3 años.

**Grafica 4**



En la gráfica número 4 se muestra que el mayor número de incapacidades en las personas que cumplen con nuestro grupo objeto de estudio en cuanto a edad, tiempo de permanencia en la empresa y manifestación sintomática de origen musculoesquelético es la población masculina, se concluye entonces que se generaron 176 días de incapacidad por 41 hombres y 35 días de incapacidad por 12 mujeres para un total de 211 días de incapacidad en nuestra población objeto.

## 6.7. Consentimiento

Ver Anexo 3.

## 6.8. Cronograma

**Tabla 1**

*Cronograma General del Proyecto*

| <b>FASES</b>  | <b>ACTIVIDADES</b>                                 | <b>Agosto</b> | <b>Septiembre</b> | <b>Octubre</b> | <b>Noviembre</b> | <b>Diciembre</b> |
|---------------|--|---------------|-------------------|----------------|------------------|------------------|
| <b>FASE 1</b> | Selección del tema.                                |               |                   |                |                  |                  |
|               | Identificación de la Información.                  |               |                   |                |                  |                  |
|               | Elaboración de Instrumentos.                       |               |                   |                |                  |                  |
| <b>FASE 2</b> | Recolección de datos.                              |               |                   |                |                  |                  |
|               | Tabulación y análisis de datos.                    |               |                   |                |                  |                  |
|               | Identificación de peligros y evaluación de riesgo. |               |                   |                |                  |                  |
| <b>FASE 3</b> | Elaboración de la herramienta (SVE)                |               |                   |                |                  |                  |
|               | Conclusiones y Recomendaciones.                    |               |                   |                |                  |                  |
|               | Entrega y presentación del documento.              |               |                   |                |                  |                  |

Fuente: Propia

## 7. Resultados

Para el desarrollo de los resultados de nuestra investigación se efectúa mediante los objetivos planteados e información adquirida en cada fase.

**7.1. Objetivo 1. Identificar en el personal operativo y administrativo de la empresa un grupo objeto de estudio, que hayan presentado al menos uno o más episodios de dolor muscular de predominio en los miembros superiores.**

Para dar respuesta al objetivo se caracterizan los siguientes aspectos:

- Identificación de la población por género y edades.

**Tabla 2**

*Edad y genero personal encuestado*

| <b>GÉNERO</b>         | <b>18 - 29</b> | <b>30 - 39</b> | <b>40 - 49</b> | <b>50 - 59</b> | <b>&gt; 60</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| F                     | 82             | 37             | 8              | 1              | 1              | 129               | <b>33%</b>        |
| M                     | 150            | 75             | 28             | 8              | 0              | 261               | <b>67%</b>        |
| <b>TOTAL, GENERAL</b> | <b>232</b>     | <b>112</b>     | <b>36</b>      | <b>9</b>       | <b>1</b>       | <b>390</b>        | <b>100%</b>       |

Fuente: cuestionario SINTOMAS Y HABITOS ALMACENAMIENTO Y LOGISTICA S.A.S 2022

En la Tabla 2 se evidencia que prevalece el género masculino, lo que representa el 67% de la muestra, la mayor parte de los trabajadores de los dos géneros, pertenecen al rango de edad de 18 a 29 años, tanto en el género femenino como en el masculino se logra identificar que a medida que avanza el rango de edad disminuye la cantidad de población trabajadora.

**Tabla 3**

*Índice de masa corporal IMC*

| <b>INDICE MASA CORPORAL</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| BAJO PESO                   | 21                | 5,4%              |
| NORMAL                      | 249               | 64%               |
| SOBREPESO                   | 102               | 26%               |
| OBESIDAD                    | 18                | 4,6%              |
| <b>TOTAL GENERAL</b>        | <b>390</b>        | <b>100%</b>       |

Fuente: cuestionario SINTOMAS Y HABITOS ALMACENAMIENTO Y LOGISTICA S.A.S 2022

De acuerdo con la Tabla 3 se observa que el mayor porcentaje de la muestra lo que representa el 64% (n=249) se encuentra en un IMC normal, seguido de sobrepeso con el 26% (n=102), la obesidad y el bajo peso se encuentran en porcentajes menores 4,6% (n=18) y 5,4% (n=21) respectivamente.

- Rangos de tiempo en la empresa.

*Grafica 5*



Fuente: Propia

En la Gráfica 5 se observa que la población de la empresa cuenta con 687 trabajadores en un rango de duración en la empresa mayor a 6 meses, que corresponde a un 69% del total, y un 32% con una permanencia entre 7 y 12 meses, siendo el rango con mayor número de trabajadores. Nuestra población objetivo está comprendida en los trabajadores con un tiempo en la empresa mayor a 6 meses. Cabe resaltar que sólo el 11% de los trabajadores tiene una duración mayor a 2 años, lo cual indica que es una población con poco tiempo de exposición.

- Resultados de la encuesta realizada.

La población objetivo del sistema son todos los trabajadores cuyos resultados de la encuesta de sintomatología musculoesquelética tengan factores de riesgo medio a alto. Estos trabajadores se entienden como aquellos que realizan actividades laborales en puestos determinados como de riesgo medio o alto, y que tienen más probabilidades de desarrollar enfermedades musculares esqueléticas.

Se realiza encuesta a 390 trabajadores, arroja los siguientes resultados:

**Tabla 4**

*Valoración global de la encuesta de síntomas por persona*

| <b>VALORACIÓN DE LA ENCUESTA DE SÍNTOMAS POR PERSONA</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>TOTAL GENERAL- FR</b> |
|--|-------------------|--------------------------|
| SIN SINTOMAS RELEVANTES                                  | 252               | 64%                      |
| BAJA   | 130               | 33%                      |
| MEDIA  | 6                 | 2%                       |
| ALTA   | 2                 | 1%                       |
| <b>TOTAL</b>   | <b>390</b>        | <b>100%</b>              |

Fuente: cuestionario SINTOMAS Y HABITOS ALMACENAMIENTO Y LOGISTICA S.A.S 2022

En la tabla 4 se evidencia que el mayor porcentaje de la muestra, es decir, el 64% de las personas no presenta síntomas relevantes a nivel global, seguido del 33% con presencia de sintomatología baja.

Tabla 5

*Valoración de la encuesta de miembros superiores.*

| <b>MIEMBROS SUPERIORES</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>TOTAL</b> |
|----------------------------|-------------------|--------------|
|                            | <b>A</b>          |              |
| SIN SINTOMAS RELEVANTES    | 319               | 82%          |
| BAJA                       | 60                | 15%          |
| MEDIA                      | 5                 | 1%           |
| ALTA                       | 6                 | 2%           |
| <b>TOTAL</b>               | <b>390</b>        | <b>100%</b>  |

Fuente: cuestionario SINTOMAS Y HABITOS ALMACENAMIENTO Y LOGISTICA S.A.S 2022

La valoración de miembros superiores dada en la tabla 5 demuestra que el 82% de la muestra no presenta sintomatología relevante en miembros superiores, seguido del 15% con presencia de sintomatología baja, solo el 2%(n=6) de la muestra presentan sintomatología alta. Entre los segmentos más comprometidos se encuentra hombro, muñeca y mano.

Tabla 6

*Valoración de la encuesta de columna*

| <b>COLUMNA</b>          | <b>FRECUENCIA</b> | <b>TOTAL</b> |
|-------------------------|-------------------|--------------|
|                         | <b>A</b>          |              |
| SIN SINTOMAS RELEVANTES | 292               | 75%          |
| MEDIA                   | 92                | 23,5%        |
| ALTA                    | 6                 | 1,5%         |
| <b>TOTAL</b>            | <b>390</b>        | <b>100%</b>  |

Fuente: cuestionario SINTOMAS Y HABITOS ALMACENAMIENTO Y LOGISTICA S.A.S 2022

La valoración de columna proporcionada en la tabla 6 muestra que el 75% de la población no presenta síntomas relevantes en la columna, el 23,5% presenta síntomas medios y en menor proporción el 1,5%(n=6) presenta sintomatología alta, la región dorsal y lumbar los segmentos más comprometidos.

**Tabla 7**

*Valoración de la encuesta de miembros inferiores.*

| <b>MIEMBROS INFERIORES</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>TOTAL</b> |
|----------------------------|-------------------|--------------|
| SIN SINTOMAS RELEVANTES    | 338               | 86%          |
| BAJA                       | 43                | 11%          |
| MEDIA                      | 7                 | 2%           |
| ALTA                       | 2                 | 1%           |
| <b>TOTAL</b>               | <b>390</b>        | <b>100%</b>  |

Fuente: cuestionario SINTOMAS Y HABITOS ALMACENAMIENTO Y LOGISTICA S.A.S 2022

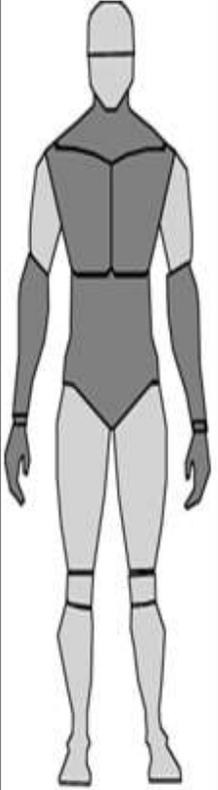
A nivel de miembros inferiores se evidencia en la tabla 7 que el 86% de la muestra no presenta síntomas relevantes, seguido del 11% que presenta sintomatología baja, solo el 1% (n=2) presenta sintomatología alta. Los segmentos corporales más afectados son nalgas y/o caderas.

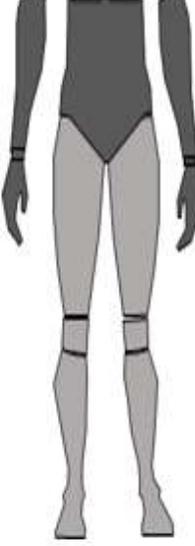
### ***7.2 Objetivo 2. Determinar los factores de riesgo biomecánicos basados en la identificación de peligros y la evaluación de riesgos en la población trabajadora.***

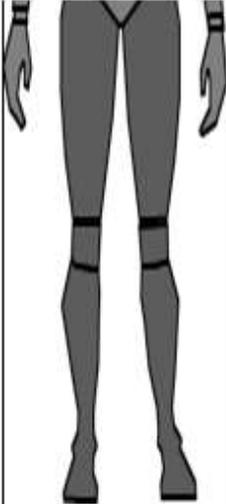
A partir de los resultados obtenidos en la matriz ergonómica generada por la organización, se realiza la evaluación de riesgos a través de una tabla que permite observar síntomas, factor de riesgos y posibles enfermedades en las áreas o procesos donde los movimientos repetitivos, postura y esfuerzo es la base para la ejecución de las actividades de la organización.

**Tabla 8**

## Evaluación de Riesgo

| ÁREA O PROCESO         | DESCRIPCIÓN DEL OFICIO   | FACTOR DEL RIESGO | SEGMENTOS DE MAYOR RIESGO  | ENFERMEDAD O POSIBLES CONSECUENCIAS  |
|------------------------|--|-------------------|--|--|
| Movimiento repetitivos | <p><b>Aramado de Bandeja:</b> El colaborador va posicionando cajas y llevándolo a punto de empaque.<br/> <b>Fechar Empaque:</b> Realizar el sellado del empaque del producto, tomar el empaque fechado y realizar armado.<br/> <b>Amar Empaque:</b> Tomar el producto y empacarlo en la caja de empaque.<br/> <b>Cerrado:</b> Sellar el empaque y posicionarlo en bandeja o caja. <b>Ubicar bandeja con producto:</b> posicionar bandeja con producto en estiba.</p>  | ALTO              |   | <p>Por presencia de movimientos repetitivos, se genera con mayor frecuencia la fatiga generalizada, cefalea, además epicondilitis y tendinitis a nivel de los miembros superiores, lumbangias mecánicas que se pueden prolongar por posturas prologadas y sobreesfuerzos</p> |
|                        | <p><b>Revisar estiba:</b> El colaborador revisa y toma estiba del lugar donde la posiciona.<br/> <b>Soltar tablas dañadas:</b> Con herramientas retira puntillas y con ayuda del martillo inserta las puntillas salientes. <b>Posicionar y grapar tablas nuevas:</b> Con la pistola neumática pone un promedio de nueve puntillas por tabla. <b>Ubicar estiba arreglada:</b> finalmente baja la estiba de la mesa y la posiciona.</p>                                 |                   |  |  |
|                        | <p><b>Ubicar botella en canasta:</b> El colaborador recibe pallet y con ayuda de escalera de plataforma posiciona botellas en cajas mientras baja el pallet, va realizando posicionamiento de envases.<br/> <b>Ubicar cajas y apilarlas:</b> Toma cajas y las va apilando en las estibas.</p>   |                   |  |  |
|                        | <p><b>Cargue lupulo:</b> El colaborador carga manualmente al vehículo cajas de 10kg, descargue de azúcar que viene en bultos de 45kg.<br/> <b>Descargue de malta:</b> abrir carpa de vehículo subiendo escaleras, retira compuertas de madera con ayuda posicionando tabla de arrastre, promedio 12 carros, 10 paladas por carro.</p>   |                   |  |  |
| Cargue y Descargue T1  | <p><b>Cargue:</b> Colaborador quien en caso de canastilla con producto, toma canasta y lo posiciona dentro de vehículo llegando a cuadrar piso a techo de vehículo.</p>  <p><b>Descarga de producto:</b> Colaboradores quienes toman producto y lo van posicionando en estiba llegando a estibar 10 niveles en caso de bandejas de producto.</p>                                 |                   |  | <p>Las lesiones más</p>  |

| Posturas           |   |      |  |  |  |  |
|--------------------|---|------|--|--|--|--|
| Sorting            | <p><b>Unificar (Mover cajas):</b> Colaboradores quienes con ganchos o anualmente van moviendolas cajas a donde se requiera para ir a montandolas en las estibas.</p>   | ALTO |    | <p>comunes suelen ser lumbalgias, hernias discuales, pudiéndose generar también procesos debidos a lesiones de tipo muscular y óseo, de carácter leve, que si la situación no se mejora, se pueden hacer crónicas y graves (lesiones osteoarticulares), la enfermedad Du Quervain, provocada por realizar con posturas forzadas.</p> |  |  |
|                    | <p><b>Unificar (Apilar cajas):</b> Colaboradores quien van cargando cajas y van completando apilados de canastas</p>   |      |  |  |  |  |
|                    | <p><b>Revision de botellas:</b> Colaboradores quienes toman las botellas de cada caja y revisa las condiciones de la misma y las separa por referencia, aquellas botellas que no esten bien se posicionan en canastas boca abajo.</p>                                    |      |  |  |  |  |
| Vertimiento        | <p><b>Verter envase tapa rosca (Orden y aseo):</b> Colaboradores quienes realizan lavado del área donde se realiza el vertimiento dejando limpio dado que se cuenta</p>    |      |  |  |  |  |
| Cargue y Descargue | <p><b>Cargue de barril:</b> Colaboradores quienes toman de a dos barriles y los van acomodando a lo largo del vehículo.</p>   |      |  | <p>La manipulación manual de cargas puede generar fátiga física, producida por esfuerzos. Dentro de las consecuencias encontramos los desórdenes</p>   |  |  |
|                    | <p><b>Descargue canastas:</b> Colaboradores quienes con gancho toman torre de canastas con producto y lo hala para posicionarlo en estiba, cuenta con plataforma donde va posicionando producto mientras cuenta con profundidad del producto.</p>                      |      |  |  |  |  |
| Maquila            | <p><b>Ubicar bandeja con producto:</b> Colaborador quien despues de empaacar bandeja posiciona bandeja con producto en estiba para que luego con gato hidráulico se posicione para que montacarga lo lleve.</p>    |      |  |  |  |  |
| Sorting            | <p><b>Mover y Apilar cajas:</b> Colaboradores quienes con ganchos o anualmente van moviendolas cajas a donde se requiera para ir a montandolas en las estibas.<br/>Colaboradores quien van cargando cajas y van completando apilados de canastas a 4 o 5 niveles.</p>  |      |  |  |  |  |

| <b>Esfuerzo</b>       |  |      |  |
|-----------------------|--|------|--|
| Reparación de estibas | <p><b>Revisar estibas:</b> Colaborador quien revisa y toma estiba de lugar donde se las posiciona, la revisa y si moviliza a mesa para reparaciones.</p> <p><b>Soltar tablas dañadas:</b> Colaborador quien toma con herramienta para retirar puntillas y con martillo procede a martillar puntillas alientes de las tablas que retira</p>  | ALTO |  <p>musculoesqueleticas como son: lumbalgias, ciática, lesión muscular o articular, hernia discal, escoliosis, lordosis, cifosis, que afectan cualquier zona del cuerpo, sin embargo la zona mayormente afectada es la dorsolumbar. Otras lesiones por sobreesfuerzo muscular: heridas, cortes, fracturas.</p> |
| Descarpe              | <p><b>Retirar carpas:</b> Colaboradores quienes deben realizar el halado desde las cuerdas de la carpa para que esta caiga del vehículo por uno de los costados.</p> <p><b>Doblar carpa:</b> Colaboradores quienes cuando cae carpa proceden a doblarla completamente.</p>    |      |  |
| Trasiego              | <p><b>Ubicar botellas en canasta:</b> Colaboradores quien reciben palet y con ayuda de escaleras con plataforma inicia a posicionar botellas en cajas y a medidas que va bajando palet va realizando el posicionamiento de envases.</p>   |      |  |
| Picking retornable    | <p><b>Tomar canastas:</b> Colaborador quien toma un apilado de 6 cajas promedio y realiza las movilizaciones de la fila de canastas a estiba que requiere armar del pedido.</p>   |      |  |

Fuente: Propia

### ***7.3. Objetivo 3. Desarrollar el sistema de vigilancia epidemiológica y las líneas de acción sobre los factores de riesgos biomecánicos de intervención prioritaria.***

El Diagnóstico Ergonómico que fundamenta la metodología de Ergonomía y Vida Cotidiana, se focaliza en la comprensión de la actividad de trabajo, para desarrollar las acciones que permitan corregir aquellos aspectos que pueden afectar la salud de los trabajadores y el desempeño productivo de la empresa.

Es por ello que los responsables de procesos deben tener herramientas que permitan la participación, motivación activas y positivas para la prevención con los diferentes programas; ya que teniendo como base un sistema de vigilancia epidemiológico permite conocer las condiciones de salud y de trabajo de la población, optimizando la orientación y efectividad de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; igualmente una mayor certeza en la gestión de riesgos laborales, prevención de enfermedades y accidentes de trabajo. Esto a través de la aplicación de cada instrumento de conocimiento legales, diagnóstico, intervención, seguimiento y evaluación, que se encuentra relacionado en el anexo 4 de manera más específica para un óptimo desarrollo.

De acuerdo con la encuesta realizada a la población objeto que está conformada por los trabajadores expuestos a áreas de riesgo por condiciones no ergonómicas (posturas inadecuadas, manipulación de cargas, movimientos repetitivos e inadecuados diseños de puestos de trabajo) de las áreas administrativas y operativas de la empresa CAYL, se da el siguiente diagnóstico:

Prevalece el género masculino, lo que representa el 67% de la muestra, la mayor parte de los trabajadores de los dos géneros, pertenecen al rango de edad de 18 a 29 años, tanto en el género femenino como en el masculino se logra identificar que a medida que avanza el rango de edad disminuye la cantidad de población trabajadora.

El mayor porcentaje de la muestra lo que representa el 64% (n=249) se encuentra en un Índice de Masa Corporal normal, seguido de sobrepeso con el 26% (n=102), la obesidad y el bajo peso se encuentran en porcentajes menores 4,6% (n=18) y 5,4% (n=21) respectivamente.

El 75% de la muestra, lo que representa 292 trabajadores, no presentan síntomas relevantes en la columna, el 23,5% (92 trabajadores) presentan síntomas medios y en menor proporción el 1,5% (6 trabajadores) presenta sintomatología alta. La región dorsal y lumbar los segmentos más comprometidos.

A nivel de miembros inferiores el 86% de la muestra, lo que representa 338 trabajadores, no presentan síntomas relevantes, seguido del 11% (43 trabajadores) que presentan sintomatología baja, solo el 1% (2 trabajadores) presenta sintomatología alta. Los segmentos corporales más afectados son nalgas y/o caderas.

A partir del diagnóstico obtenido, se busca diseñar y mejorar las condiciones de seguridad, considerando las características físicas y mentales de hombres y mujeres, de manera que los elementos que componen el sistema y puesto de trabajo, tanto físico como organizacional integren estas características. Desde el diagnóstico, se comprende que el proceso productivo es dinámico y está en permanente cambio, y que las características del sistema de trabajo, llamadas exigencias del trabajo y representadas habitualmente por los factores de riesgo, impactan en mayor o menor medida a los trabajadores, determinando la Carga de Trabajo. La Carga de Trabajo es el costo físico y mental que tiene para el trabajador realizar la actividad laboral. Dependiendo de la intensidad de las exigencias y su tiempo de exposición, ese costo será mayor o menor. Una carga o costo adecuado de trabajo, se comprende como aquel que es compensado con el descanso diario, de manera que el trabajador y la trabajadora retoman diariamente su trabajo con energía y motivación. Un costo inadecuado es el que implica que el trabajador no logra superar su cansancio con el descanso diario y va acumulando fatiga física y/o mental. Lo

anterior, aparte de afectar el desempeño de los trabajadores, puede implicar accidentes y/o enfermedades laborales y otras consecuencias para la salud de los trabajadores no reconocidas tradicionalmente como laborales, así como costos para la propia empresa relacionados principalmente con la productividad.

A partir de lo anterior se da como resultado el anexo 4 que contiene el documento de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Desordenes Musculoesqueléticos (DME), que ha sido estructurado bajo el ciclo PHVA con un enfoque permanente de mejora continua, con el objetivo de optimizar el bienestar de los trabajadores de CAYL. Por todo lo anterior, la intervención integral es esencial para la prevención de los DME, complementado con la estrategia de vigilancia epidemiológica que garantice el registro y análisis permanente de la información obtenida, de esta manera realizar la intervención adecuada a los trabajadores.

## 8. Análisis financiero

**Tabla 9**

*Costos del proyecto*

| <b>ACTIVIDAD</b>                               | <b>COSTO</b>         | <b>BENEFICIOS</b>   |
|--|----------------------|---|
| DOCUMENTACIÓN LEGAL                            | \$ 20.000            | Cumplimento al sistema de Sistema de vigilancia epidemiológica. |
| PAPELERÍA                                      | \$ 40.000            |   |
| TRANSPORTE                                     | \$ 16.000            |   |
| RECARGAS                                       | \$ 20.000            |   |
| INTERNET                                       | \$ 15.000            |   |
| SERVICIOS (LUZ)                                | \$ 35.000            |   |
| VALOR HORA ETHEL CAMARGO                       | \$ 50.000            |   |
| VALOR HORA LICET HENAO                         | \$ 50.000            |   |
| VALOR HORA YESSICA GAMA                        | \$ 50.000            |   |
| ANÁLISIS DE INFORMACIÓN POR PROFESIONAL EN SST | \$ 800.000           |   |
| PARTICIPACIÓN EN RESPONSABILIDADES.            | \$ 10.000            | Autonomía para la toma de decisiones                            |
| REAJUSTE DEL PROGRAMA A LOS PROCESOS           | \$72.000             | Objetividad en los indicadores propuestos.                      |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>\$ 1. 178.000</b> |   |

Fuente: Propia

El presupuesto estimado para el proyecto se refleja en la Tabla 9, donde se evidencia materiales, personal humano y demás actividades que beneficia para el cumplimiento a la investigación y diseño del Sistema de vigilancia epidemiológica.

**Tabla 10***Costo / beneficio de la empresa*

| COSTO   |             | BENEFICIO   |
|---|-------------|---|
| Escuelas terapéuticas: intervención fisioterapéutica grupal a la población en la que se detectó riesgo. | \$ 900.000  | Disminuir el nivel de discomfort en el/los segmento(s) corporal(es) con mayor compromiso osteomuscular.   |
| Programa de pausas activas.   | \$6'000.000 | Incentivar a los colaboradores, sensibilizándolos sobre sus beneficios e identificación de líderes para posteriormente realizar su formación a los líderes de pausas activas.                                 |
| Seguimiento a condiciones de salud de los trabajadores.   | \$750.000   | Evitar desmejora de condiciones de la salud de los trabajadores. Este seguimiento está siendo realizado por los fisioterapeutas de la ARL a nivel nacional y Fisioterapeutas de la Sede de Dirección General. |
| Actividades de promoción y prevención en salud musculo esquelética.                                     | \$450.000   | Fomentar el conocimiento el cuidado propio y de los demás compañeros de trabajo en los trabajadores.  |

Fuente: Propia

En la tabla 10 se observa el costo beneficio de algunas acciones que sería importante implementar por parte de la empresa de acuerdo a las recomendaciones propuestas durante el desarrollo del sistema de vigilancia epidemiológico desarrollado para la empresa CAYL.

Estas acciones podrían disminuir el riesgo de la aparición de afecciones musculo esqueléticas que se verían reflejadas en un mayor número de ausentismo laboral e incapacidades prolongadas, y los más grave aún enfermedad laboral e incapacidad permanente.

## 9. Conclusiones

La mayoría de la población de la muestra obtenida es de género masculino esto se explica porque la demanda de contratación de la empresa está dada hacia la escogencia de este género; ya que gran parte de las labores realizadas en las diferentes áreas de la empresa requieren del apoyo de este tipo de personal, esto se da por el simple hecho de que la mayoría de estas actividades implican la realización de un gran esfuerzo físico, ya sea por lo complejo de la labor a realizar o de la cantidad de peso que conlleva al momento de la realización de la actividad.

El 82% de la muestra, no manifiesta sintomatología relevante en miembros superiores, seguido del 15% con presencia de sintomatología baja, solo el 2% de la muestra presentan sintomatología alta. Entre los segmentos más comprometidos se encuentra hombro, muñeca y mano de miembro superior derecho. Quiere decir, que, aunque en la encuesta parece no hacer relevancia en la sintomatología a nivel de esta área si logra dilucidar que las encuestas positivas de síntomas en esta área del cuerpo nos aportan más ideas sobre los posibles problemas de salud a desarrollar.

Los datos arrojados por la encuesta indican que el mayor porcentaje de la muestra, es decir, el 65% de los trabajadores, no presentaban síntomas relevantes a nivel global, esto podría explicarse ya que probablemente la respuesta del trabajador estaba dada por lo que sentía puntualmente en ese momento y no por la acumulación de fatiga durante varios días de trabajo; seguido del 33% con presencia de sintomatología leve que podría estar dada por las secuelas de trabajo acumulativo. Finalmente, los datos de la encuesta se complementaron con las otras herramientas utilizadas que permitió llegar desarrollo desde un punto de vista interdisciplinario del sistema de vigilancia epidemiológico propuesto inicialmente.

A diferencia de los comparativos por los casos de incapacidad generados por desórdenes musculo esqueléticos en donde si se logra evidenciar un alto número de

ausentismo, laboral asociado a desordenes osteoarticulares ya sea de origen accidental o mecánico y nos dan como áreas de riesgo alto, aquellas áreas de proceso que conllevan a sobreesfuerzo, movimientos repetitivos y actividad prolongada, logrando concluir que la sintomatología mayormente presentada se encuentra a nivel de la columna dorso lumbar.

Queda entonces un interrogante ¿por que hay incapacidad alta con frecuencia asociada siempre a la misma causa y al preguntar directamente al trabajador sobre sintomatología es poco relevante o nula, será entonces que responden en pro del estado anímico del momento, ya que finalmente se comprueba que si hay relación entre áreas de proceso de mayor esfuerzo con algunos desordenes musculoesqueléticos que a futuro podrían generar enfermedad.

Se desarrolló un sistema de vigilancia epidemiológica que llevara a futuro a la empresa a hacer un papel de prevención aportando información educativa para el trabajador, que le permita autorregularse e identificar el mismo, cuando puede estar realizando actividades sin las diferentes medidas de protección, pausas activas y utilización adecuada de la contextura corporal.

## 10. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la encuesta, se recomienda crear estrategias para implementar escuelas de autocuidado como factor protector de estructuras corporales que arrojaron un nivel de riesgo medio y alto, motivando al personal para realizar dichas prácticas de autocuidado y generar un beneficio real a la salud de los mismos.

Se recomienda implementar estrategias en alimentación saludable y seguimiento por nutrición en EPS al personal con un marcador de riesgo cardiovascular (sobrepeso/obesidad).

Es importante validar desde la organización la posibilidad de sistemas de rotación que permita alternancias en las actividades y apalancando desde entrenamientos en habilidades y destrezas en nuevos procesos.

La transformación debe contribuir a concebir puestos y situaciones de trabajo que no alteren la salud de los trabajadores y en las cuales puedan ejercer todas sus competencias y debe contribuir a alcanzar los objetivos productivos y económicos que la empresa se ha fijado. En este análisis se identifican dos realidades diferentes, complementarias y en permanente tensión, las condiciones de trabajo y condiciones de salud.

## 11. Referencias

[Guía] *Atención Integral en Seguridad y Salud en el Trabajo 2015 – Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal de origen ocupacional*. Recuperado en 23 de abril de 2021.

<https://actualicese.com/atencion-integral-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2015-dolor-lumbar-inespecifico-y-enfermedad-discal-de-origen-ocupacional/>

Artículo de investigación clínica o experimental Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético, 2013

<https://guiasbus.us.es/bibliografiacitas/apa7><https://guiasbus.us.es/bibliografiacitas/apa7>

Artículos de investigación clínica o experimental Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia

<http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v13n1/v13n1a03.pdf>

Bernal Figueroa, M. A., & Naranjo Pérez, D. F. (2020). *DISEÑO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA CARVAL Y ACABADOS S.A.S. DISEÑO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA EMPRESA CARVAL SOLUCIONES Y ACABADOS S.A.S SEGÚN LA RESOLUCIÓN 0312 DE 2019*.

Universidad Ecci.

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/618/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

*Bibliografía y citas: APA 7<sup>a</sup>*. (2021, 9 abril). Guía Bus.

Camelo, Y. C., Mateus, L. N., & Rojas, S. J. (2018). *Evaluación de trastornos osteomusculares asociados a posturas del personal administrativo de la secretaría de desarrollo social de la alcaldía municipal de cota*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

<https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8085/Trabajo%20de%20grado%20final%2002-08-2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Castro Castro, G. C. (2015, noviembre). *Diseño de sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una empresa de fabricación de refrigeradores en el distrito de Barranquilla*. Biociencias.

De Kok, J., Vroonhof, P., Snijders, J., Rollas, G., Clarke, M., Peereboom, K., & van Dors, P. (2019). *Work-related MSDs: Prevalence, costs and demographics in the EU* (European Agency for Safety and Health at Work, Ed.).  
<https://osha.europa.eu/en/publications/summary-msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe>.

Deaza Hernández, N. J., Galeano Villamizar, E. P., & Valencia Godoy, D. M. (2011, octubre). *MODELO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICO EMPRESARIAL*. Universidad del Rosario.  
<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2754/DeazaHernandez-NancyJohanna-2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Google, (s.f.). [Cervecería Tocancipá-Gambita, Tocancipá, Cundinamarca].  
Recuperado el 17 de octubre de 2021  
<https://goo.gl/maps/h6h8iJG4L5NXPiy9A>

*Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso Relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo*. Ministerio de la Protección social 2007.  
[https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/19-100327\\_Gatiso1\\_Hombro.pdf](https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/19-100327_Gatiso1_Hombro.pdf)

*Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados con la Manipulación Manual de*

*Cargas y otros Factores de Riesgo en el Trabajo*. Ministerio protección social 2007.  
[https://www.epssura.com/guias/dolor\\_lumbar.pdf](https://www.epssura.com/guias/dolor_lumbar.pdf)

*Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain)*. Ministerio Protección social 2007.  
[https://www.epssura.com/guias/guias\\_mmss.pdf](https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf)

Gutiérrez, A, 2011. *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional*. Ministerio de la Protección Social.

Murallas Manrique, E. (2018-08.). *Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos (DME) en empresa del sector de hidrocarburos - Santander (Colombia), año 2017*. Panamá: UMECIT, 2018.

Ordoñez, D. C., Zuleta, N. (2016). *Diseño de un programa preventivo para prevenir lesiones osteomusculares en los linieros electricistas de una empresa de Cali*. Universidad Libre Seccional Cali.  
[https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10309/Zuleta\\_Ordonez\\_2016.pdf?sequence=1](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10309/Zuleta_Ordonez_2016.pdf?sequence=1)

Orozco, K. V. (2015). *Plan de control de lesiones osteomusculares para el personal operativo de una empresa logística en la ciudad de Cali*. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.  
[https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/1109/PLAN\\_CONTROL\\_LESIONES\\_OSTEOMUSCULARES\\_PERSONAL\\_OPERATIVO\\_EMPRESA\\_LOGISTICA\\_CIUDAD\\_CALI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/1109/PLAN_CONTROL_LESIONES_OSTEOMUSCULARES_PERSONAL_OPERATIVO_EMPRESA_LOGISTICA_CIUDAD_CALI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Restrepo Puentes, C. E. (2013, agosto). *Implementación de un modelo de vigilancia epidemiológica ocupacional para la intervención requerida de desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores que utilizan computador en una institución de educación superior de la ciudad de Popayán*. Universidad Autónoma de Occidente. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5349/TMHS1732.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rincones, A. P., & Castro Calderón, E. (2016, enero). *Prevención de desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral en Colombia: un estudio de futuro para el año 2025*. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.especial.2016.03>

Rivera Sánchez, P. A., Rivas Chaves, S. J., & Moreno Martin, H. M. (2020). *Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos en los Técnico de Reparación de la Empresa CTLEO*. CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS. [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/10346/TE.RLA\\_RiveraPaola-RivasSandra-MorenoH%C3%A9ctor\\_2020.?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/10346/TE.RLA_RiveraPaola-RivasSandra-MorenoH%C3%A9ctor_2020.?sequence=1&isAllowed=y)

Rodríguez Mesa, C. A., Parra Carrillo, G., & Ramírez Posada, María Isabel, M. A. (2016, enero). *Diseño del programa de vigilancia epidemiológico del riesgo biomecánico de la empresa “grupo empresarial sierra”*. Universidad ECCI. <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/171/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Rodríguez Rojas, Rachar Raittv v. (2019). *Factores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas de promotores de servicios de una empresa bancaria- Lima, 2018*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Universidad del Perú. Decana de América. <https://core.ac.uk/download/pdf/323348067.pdf>

Triana Ramírez, C. (2014, diciembre). *Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos*.

Pontificia Universidad Javeriana.

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15535/TrianaRamirezCarolina2014.pdf;sequence=1>

Vargas Porras, P. A., Orjuela Ramírez, M. E., & Vargas Porras, C. (2013, octubre). *Caracterización demográfica y ocupacional de los casos de lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar, universidad nacional de Colombia, sede Bogotá 2001- 2009*. (N.º 32). Enfermería Global.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9786/paolaandreavargasporras.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

WILCHES ALFONSO, A., 2020. *DISEÑO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA MITIGAR EL RIESGO BIOMECÁNICO EN LA EMPRESA HSEQ ASESORÍAS SAS*. [online]

Repositorio.ecci.edu.co. Available at:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/752/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXOS

## Anexo 1



INFORMACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA DE LOS TRABAJADORES

SEGUROS  
BOLÍVAR

Ciudad \_\_\_\_\_ Fecha Realización (día-mes-año) \_\_\_\_\_

Nombre de la Empresa \_\_\_\_\_ Nit \_\_\_\_\_

Area \_\_\_\_\_ Cargo o Puesto de Trabajo \_\_\_\_\_

Nombre del Trabajador \_\_\_\_\_ Identificación \_\_\_\_\_

Edad (años) \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Turno Diurno \_\_\_\_\_ Nocturno \_\_\_\_\_ Rotativo \_\_\_\_\_

Antigüedad en la Empresa \_\_\_\_\_ Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_

Antigüedad en el Cargo \_\_\_\_\_ Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_

Predominancia: Derecho (a) \_\_\_\_\_ Zurdo (a) \_\_\_\_\_ Tipo de Cargo: Operativo \_\_\_\_\_ VDT \_\_\_\_\_

Talla \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ Índice Masa Corporal \_\_\_\_\_ Interpretación \_\_\_\_\_

Marque con una X en la casilla correspondiente todos los numerales del 0 al 24, indicando si ha presentado MOLESTIA o DOLOR en los últimos doce (12) meses en alguno o algunos de los segmentos de su cuerpo de la siguiente manera:

**FRECUENCIA:**

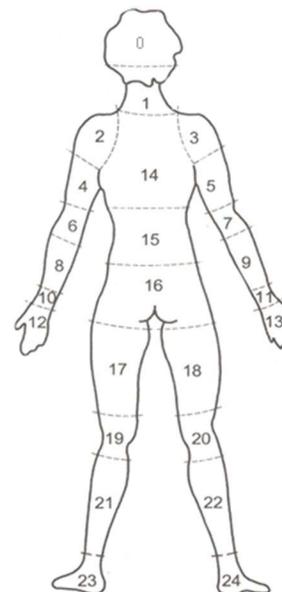
- **NUNCA:** cuando no se presente
- **RARA VEZ:** si se presenta una vez por mes
- **FRECUENTE:** si se presenta por lo menos una vez cada dos (2) semanas
- **CONTINUO:** si se presenta a diaria o más de tres (3) veces por semana

Si marcó en la frecuencia RARA VEZ, FRECUENTE O CONTINUO, califique la **SEVERIDAD** de la molestia o el dolor según sea el caso en:

- **LEVE**
- **MODERADA**
- **SEVERA**

Nota: Si tiene dificultad en identificar el segmento corporal remítase a la figura

| Numeral | SEGMENTO CORPORAL         | FRECUENCIA |          |           |          | SEVERIDAD |          |        |
|---------|---------------------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|
|         |                           | Nunca      | Rara vez | Frecuente | Continuo | Leve      | Moderado | Severo |
| 0       | Ojos                      |            |          |           |          |           |          |        |
| 1       | Cuello                    |            |          |           |          |           |          |        |
| 2       | Hombro Izquierdo          |            |          |           |          |           |          |        |
| 3       | Hombro Derecho            |            |          |           |          |           |          |        |
| 4       | Brazo Izquierdo           |            |          |           |          |           |          |        |
| 5       | Brazo Derecho             |            |          |           |          |           |          |        |
| 6       | Codo Izquierdo            |            |          |           |          |           |          |        |
| 7       | Codo Derecho              |            |          |           |          |           |          |        |
| 8       | Antebrazo Izquierdo       |            |          |           |          |           |          |        |
| 9       | Antebrazo Derecho         |            |          |           |          |           |          |        |
| 10      | Muñeca Izquierdo          |            |          |           |          |           |          |        |
| 11      | Muñeca Derecha            |            |          |           |          |           |          |        |
| 12      | Mano Izquierdo            |            |          |           |          |           |          |        |
| 13      | Mano Derecha              |            |          |           |          |           |          |        |
| 14      | Zona Dorsal               |            |          |           |          |           |          |        |
| 15      | Zona Lumbar               |            |          |           |          |           |          |        |
| 16      | Nalgas y/o Caderas        |            |          |           |          |           |          |        |
| 17      | Muslo Derecho             |            |          |           |          |           |          |        |
| 18      | Muslo Izquierdo           |            |          |           |          |           |          |        |
| 19      | Rodilla Izquierdo         |            |          |           |          |           |          |        |
| 20      | Rodilla Derecha           |            |          |           |          |           |          |        |
| 21      | Pierna Izquierdo          |            |          |           |          |           |          |        |
| 22      | Pierna Derecha            |            |          |           |          |           |          |        |
| 23      | Pie y/o Tobillo Izquierdo |            |          |           |          |           |          |        |
| 24      | Pie y/o Tobillo Derecho   |            |          |           |          |           |          |        |



Registrar

## Anexo 1


**INSPECCIÓN DE PUESTO DE TRABAJO - CONDICIONES  
ERGONÓMICAS  
(OPERATIVO)**

Ciudad \_\_\_\_\_ Fecha (día-mes-año) \_\_\_\_\_

Nombre de la Empresa \_\_\_\_\_ NIT \_\_\_\_\_

Nombre del Trabajador \_\_\_\_\_ CC. \_\_\_\_\_

Sección o Área \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

Nombre Técnico de la Persona que Elabora la Inspección \_\_\_\_\_

Sector \_\_\_\_\_

Diligencie la Siguiete Información

|  |  |
|--|--|
| Nombre puesto de trabajo                       |  |
| Lista de herramientas utilizadas para la tarea |  |
| Lista de materiales utilizados para la tarea   |  |
| Describir brevemente los pasos de la tarea     |  |

Marque con una X la respuesta a estas preguntas, en lo posible basado en la verificación de documentos:

| No. | ASPECTO A EVALUAR                                      | SI | NO |
|-----|--|----|----|
| 1   | Existe programa de salud ocupacional en la empresa     |    |    |
| 2   | Se realiza mantenimiento a máquinas y/o herramientas   |    |    |
| 3   | El puesto de trabajo cuenta con un manual de funciones |    |    |
| 4   | Se realiza inducción en el puesto de trabajo           |    |    |
| 5   | Se realizan pausas de trabajo                          |    |    |

| No. | ASPECTO A EVALUAR DEL AMBIENTE  | SI | NO |
|-----|---|----|----|
| 6   | El trabajador está expuesto a temperaturas extremas (no confortables) para la realización de la tarea |    |    |
| 7   | Existen variaciones extremas de temperatura durante la jornada  |    |    |
| 8   | Es bajo el nivel de iluminación en el área de trabajo   |    |    |
| 9   | Existen deslumbramientos en el área de trabajo.   |    |    |
| 10  | Existen sombras por falta de iluminación en el área de trabajo  |    |    |
| 11  | Hay ruido excesivo que es molesto o aturdidor   |    |    |
| 12  | Hay vibración de cuerpo completo o de las extremidades superiores (de cuerpo entero o mano brazo)     |    |    |
| 13  | La circulación de aire en el área de trabajo es insuficiente  |    |    |

Marque con una X en la casilla SI o NO según sea el caso para cada enunciado, evaluando ya sea por observación o preguntando al trabajador:

| No.                                   | ASPECTO A EVALUAR  | SI | NO |
|---------------------------------------|--|----|----|
| <b>Carga Física del Trabajo</b>       |  |    |    |
| <b>Carga Física Postural Estática</b> |  |    |    |
| 14                                    | El trabajador mantiene una postura prolongada durante el 75% o más de la jornada laboral sin alternarla (de pie) |    |    |
| 15                                    | Existen <b>rotaciones e inclinaciones</b> importantes en cuello.   |    |    |
| 16                                    | Hay <b>flexiones</b> importantes de la espalda o tronco mayores de 30°.  |    |    |
| 17                                    | Hay <b>rotaciones</b> de la espalda o tronco   |    |    |
| 18                                    | El trabajador realiza parte del trabajo arrodillado y/o en cuclillas   |    |    |
| 19                                    | Existen posturas de los hombros en flexión mayor de 45°  |    |    |
| 20                                    | Existen posturas donde el hombro se encuentra en abducción mayor de 45°  |    |    |
| 21                                    | Existen posturas donde los codos se encuentren en flexión mayor de 90°   |    |    |
| 22                                    | Existen posturas del tronco en contra de la gravedad   |    |    |
| 23                                    | Existen posturas de los Miembros superiores en contra de la gravedad.  |    |    |
| 24                                    | Se observa posición del codo en pronación ó supinación extrema durante periodos prolongados                      |    |    |
| 25                                    | Hay desviaciones en manos con relación al eje neutro de la muñeca en la manipulación o agarre de                 |    |    |

| <b>Carga Física Por Movimientos</b>      |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 26                                       | Hay repetitividad de movimientos idénticos o similares efectuados cada pocos segundos en los miembros                    |  |  |
| 27                                       | Hay movimientos del tronco con combinación de fuerza   |  |  |
| 28                                       | Hay movimientos de los miembros superiores con combinación de fuerza   |  |  |
| 29                                       | La tarea involucra movimientos rápidos, fuertes o repentinos de los miembros superiores en posiciones                    |  |  |
| 30                                       | La tarea involucra movimientos rápidos, fuertes o repentinos de la espalda en posiciones forzadas.                       |  |  |
| <b>Carga Física por Esfuerzos</b>        |  |  |  |
| 31                                       | El trabajo requiere levantar peso en un solo empujón (para hombres 25 kilos y mujeres 12.5 kilos) <i>Si la respuesta</i> |  |  |
| 31 A                                     | Más de 10 veces al día   |  |  |
| 32                                       | El trabajador levanta pesos por debajo de las rodillas ó arriba de los hombros <i>Si la respuesta es afirmativa</i>      |  |  |
| 32 A                                     | Más de 25 veces al día   |  |  |
| 33                                       | El trabajador empuja o hala 10 o más kilos <i>Si la respuesta es afirmativa conteste la 33 A</i>                         |  |  |
| 33 A                                     | Más de 2 horas al día  |  |  |
| 34                                       | El trabajador manipula objetos o herramientas de un peso igual o mayor a 2 kilogramos por mano                           |  |  |
| 35                                       | Hay manipulación de objetos o herramientas por encima de los hombros   |  |  |
| 36                                       | Hay manipulación de objetos o herramientas por debajo de la cintura  |  |  |
| 37                                       | Hay inclinación de tronco al manipular objetos o cargas  |  |  |
| 38                                       | Hay giros o torsiones de tronco al manipular objetos o cargas  |  |  |
| 39                                       | Hay desplazamientos del cuerpo mientras se manipulan los objetos o las cargas  |  |  |
| <b>Carga Mental</b>                      |  |  |  |
| 40                                       | El trabajo exige simultáneamente varias tareas   |  |  |
| 41                                       | La tarea tiene un grado alto de complejidad y/o requiere de una elevada concentración                                    |  |  |
| 42                                       | Se requiere velocidad en el proceso para la realización de la tarea  |  |  |
| 43                                       | La tarea requiere de una elevada concentración   |  |  |
| 44                                       | Se requiere atención sostenida y continua  |  |  |
| 45                                       | El trabajo implica el control de varias señales  |  |  |
| 46                                       | El trabajo es minucioso y requiere de precisión  |  |  |
| 47                                       | Existe un alto riesgo de accidentalidad en la manipulación de herramientas   |  |  |
| 48                                       | La realización de la tarea prohíbe hablar con otros compañeros mientras se trabaja                                       |  |  |
| <b>Organización del Trabajo</b>          |  |  |  |
| 49                                       | La jornada laboral excede 8 horas diarias  |  |  |
| 50                                       | Se realizan horas extras luego de la jornada de trabajo  |  |  |
| 51                                       | Existe rotación en los turnos de trabajo (día – noche)   |  |  |
| 52                                       | Durante la jornada laboral, los descansos ó pausas son escasas ó nulas   |  |  |
| 53                                       | Se impone un ritmo de trabajo difícil de alcanzar para el trabajador   |  |  |
| <b>Condiciones del Puesto de Trabajo</b> |  |  |  |
| 54                                       | La altura del plano de trabajo genera inclinaciones de tronco  |  |  |
| 55                                       | Los elementos de trabajo se encuentran fuera del alcance del trabajador  |  |  |
| 56                                       | La visibilidad de todos los elementos de trabajo implica adoptar posturas inadecuadas o no confortables para el          |  |  |
| 57                                       | El espacio de trabajo limita el libre movimiento   |  |  |
| 58                                       | La manipulación de cargas se realiza sin ayudas mecánicas  |  |  |
| 59                                       | Se carece de elementos que permitan alternar posturas y/o que brinden confort (silla, reposa pies, apoya                 |  |  |
| 59 A                                     | La silla utilizada es estática   |  |  |
| 59 B                                     | El sistema de regulación de la altura de la silla, con respecto a las dimensiones del usuario es deficiente              |  |  |
| 59 C                                     | El sistema de regulación del espaldar de la silla, con respecto a las dimensiones del usuario es deficiente              |  |  |
| 59 D                                     | El espaldar de la silla carece de soporte en la zona lumbar  |  |  |
| 59 E                                     | El asiento es inadecuado a las dimensiones del usuario (profundidad y anchura)   |  |  |
| 59 F                                     | La silla es incomoda para el usuario   |  |  |
| 60                                       | La herramienta de trabajo es inadecuada a las necesidades del trabajador en cuanto a la funcionalidad para               |  |  |
| 61                                       | Las dimensiones del mango y la naturaleza del agarre son inadecuados a las dimensiones de la mano del                    |  |  |
| 62                                       | Se usan herramientas o equipos que tengan altos niveles de vibración (sierras eléctricas, martillos                      |  |  |
| 62 A                                     | Esta herramienta es usada más de 30 minutos seguidos   |  |  |
| 63                                       | El trabajador usa herramientas o equipos que tengan niveles de vibración moderado (sierras medianas, molinos             |  |  |
| 63 A                                     | Esta herramienta es usada más de 2 horas seguidas  |  |  |

**Observaciones**

|  |
|--|
|  |
|--|

Registrar Inspección

### Anexo 3

#### CERTIFICACIÓN DE REALIZACIÓN DE CONSULTORÍA CIENTÍFICO TÉCNICA

EL SUSCRITO (A)

**EDWARD ANTONIO MARIN TRUJILLO**

C.C. No. 13.486.816

**EN CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA CAYL**

**CERTIFICA:**

Que ETHEL NATHALIE CAMARGO CAMPO, LEIDY LICET HENAO VELÁSQUEZ, YESSICA LORENA GAMA PALOMINO, dirigidos y/o asesorados por el investigador ANGELA FONSECA MONTOYA, perteneciente al Grupo de Investigación TEIN-ECCI, adscrita a la Universidad ECCI, ha(n) participado en la siguiente consultoría científico-técnica:

|   |  |
|---|--|
| <b>TÍTULO DE CONSULTORIA:</b>                 | Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica para los riesgos biomecánicos en las áreas administrativas y operativas de la empresa CAYL.                          |
| <b>OBJETO:</b>                                | Diseñar el sistema de vigilancia epidemiológica de riesgo biomecánico para minimizar el impacto en la salud de los trabajadores de CAYL en Planta Bavaria Tocancipá. |
| <b>CONTRATO/CONVENIO No.:</b>                 | N. A.  |
| <b>FECHA DE INICIO:</b>                       | 10 de Agosto del 2021  |
| <b>FECHA DE TERMINACIÓN:</b>                  | 01 de Diciembre 2021   |
| <b>CALIDAD DE LA CONSULTORÍA:</b>             | Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica para los riesgos biomecánicos en las áreas administrativas y operativas.   |
| <b>RESULTADO RECIBIDO A SATISFACCIÓN POR:</b> | Jessica Lorena Rodríguez Ortiz.<br>Cargo: Responsable del SG-SST, Encargado del SG-SST BUCARAMANGA.  |

Esta certificación se expide, a solicitud del interesado, para fines de la Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel de Colciencias, correspondiente al año 2021.

Esta certificación se firma en la ciudad de Tocancipá a los 27 días del mes de Octubre de 2021.

Atentamente,

  
**EDWARD ANTONIO MARIN TRUJILLO**  
 C.C. No. 13.486.816  
**GERENTE GENERAL CAYL**