

Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Trastornos
Musculoesqueléticos en los Técnico de Reparación de la Empresa CTLEO

Paola Andrea Rivera Suárez

Sandra Johana Rivas Chaves

Héctor Mauricio Moreno Martín

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RIESGOS LABORALES

BOGOTÁ D.C.

2020

SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA LA PREVENCIÓN DE
TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS TÉCNICO DE REPARACIÓN
DE LA EMPRESA CTLEO

PAOLA ANDREA RIVERA SUÁREZ

SANDRA JOHANA RIVAS CHAVES

HÉCTOR MAURICIO MORENO MARTIN

Director: OSCAR DARÍO SALAMANCA RODRÍGUEZ

(Asesor disciplinar)

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RIESGOS LABORALES

BOGOTÁ D.C.

2020

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirnos cumplir esta meta propuesta, a nuestras familias que nos han apoyado de forma incondicional, a nuestros docentes de la especialización que han compartido sus conocimientos con nosotros para formarnos como especialistas en Gerencia de Riesgos Laborales y a nuestro director por guiarnos y apoyarnos en el desarrollo de la investigación.

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	9
Abstrac	11
Introducción	13
1. Problema	16
1.1 Descripción del problema.....	16
1.2 Pregunta de investigación.....	18
2. Objetivos	20
2.1 Objetivo general	20
2.2 Objetivos específicos.....	20
3. Justificación	21
4. Marco de referencia	24
4.1 Marco teórico	24
4.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo)	28
4.3 Marco legal.....	32
5. Metodología	34
5.1 Enfoque y alcance de la investigación	34
5.2 Población y muestra	34
5.3 Instrumentos	35

5.4	Procedimientos	44
5.5	Análisis de información	46
5.6	Consideraciones éticas	47
6.	Cronograma	48
7.	Presupuesto	49
8.	Resultados y discusión.....	51
8.1	Síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en los Técnicos de Reparación de Llantas.....	51
8.2	Factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades laborales realizadas por los técnicos de reparación de Llantas de la empresa CTLEO	58
8.3	Componentes del sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de trastornos musculoesqueleticos en los Técnicos de reparación de llantas en CTLEO	63
9.	Conclusiones	73
10.	Recomendaciones	75
11.	Referencias bibliográficas.....	77

Lista de Anexos

- Anexo A.** Formato encuesta de morbilidad sentida
- Anexo B.** Formato análisis de puesto de trabajo
- Anexo C.** Formato consentimiento informado
- Anexo D.** Resultados ficha de recolección de información
- Anexo E.** Resultados Análisis de puesto de Trabajo
- Anexo F.** Revisión documental
- Anexo G.** SVE TME CTLEO
- Anexo H.** Encuestas de morbilidad sentida

Lista de Tablas

Tabla 1. Variables encuesta de morbilidad sentida.....	36
Tabla 2. Variables análisis de puesto de trabajo	40
Tabla 3. Variables del análisis de ausentismo	42
Tabla 4. Variables de la revisión documental.....	43
Tabla 5. Cronograma de actividades.....	48
Tabla 6. Presupuesto	49
Tabla 7. Características sociodemográficas de los trabajadores.....	52
Tabla 8. Prevalencia síntomas musculo esqueléticos	54
Tabla 9. Principales factores de riesgo biomecánico	59

Lista de Figuras

Figura 1 Formato de la encuesta de morbilidad sentida	39
Figura 2 Formato análisis de puesto trabajo	41
Figura 3 Ficha de recolección de información	42
Figura 4 Ficha de revisión documental.....	44
Figura 5 Prevalencia de síntomas por segmentos corporales	53
Figura 6 Ausentismo por patologías de tipo osteomuscular 2019.....	56
Figura 7 Portada del documento Sistema de vigilancia epidemiológica	65
Figura 8 Diseño del documento Sistema de vigilancia epidemiológica.....	66

Resumen ejecutivo

La presente investigación fue desarrollada con el fin de responder a la preocupación de la empresa CTLEO por el incremento significativo en el número de días perdidos por ausentismo y el incremento en el número de enfermedades laborales calificadas a causa de patologías de origen osteomuscular para el cargo de Técnico de Reparación.

El objetivo de la investigación es crear una propuesta de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos (TME) para el cargo de “Técnico de Reparación”, elaborada a partir del análisis de la información recolectada mediante la aplicación de una encuesta de morbilidad sentida y las estadísticas de ausentismo que maneja la empresa donde se identifican los principales síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en la población y mediante el análisis de puesto de trabajo donde se identifican los factores de riesgo biomecánico presentes en estas actividades.

Para la ejecución del proyecto se utilizó una metodología descriptiva de corte transversal, con un enfoque mixto, donde se manejaron datos cuantitativos (análisis de estadísticas de ausentismo y resultados de la aplicación de encuestas de morbilidad sentida) y cualitativos (análisis de puesto de trabajo).

Con el desarrollo de la investigación se logró establecer que la mayor parte de la población evaluada (71%) ha presentado alguna dolencia especialmente en los segmentos corporales de espalda alta, espalda baja y manos; lo que estaría directamente relacionado con la edad promedio de los trabajadores y el tiempo de antigüedad en el cargo.

Así mismo, se logró determinar que existen factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades realizadas por los técnicos de reparación de llantas, los cuales corresponden a las posturas prolongadas que se realizan por más del 75% de la jornada laboral, las posturas forzadas específicamente en miembros superiores, el levantamiento manual de cargas con pesos que oscilan entre los 3 y los 16 kg y la vibración segmentada que aportan las herramientas de trabajo; presentes principalmente en las actividades de excavado, pulido y prensado de llantas.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, se recomienda a la empresa CTLEO implementar el Sistema de Vigilancia Epidemiológica propuesto por los investigadores y realizar un monitoreo permanente a las condiciones de salud de los trabajadores con el fin de establecer las mejoras que sean pertinentes para garantizar la eficacia del mismo; así mismo, es importante que se amplíe la investigación a todos los cargos de la empresa con el fin de lograr mayor cobertura en las actividades de prevención desarrolladas.

Abstrac

This research was developed in order to respond to the concern of the CTLEO company for the significant increase in the number of days lost due to absenteeism and the increase in the number of occupational diseases classified as pathologies of musculoskeletal origin for the position of Repair Technician.

The objective of the research is to create a proposal for an Epidemiological Surveillance System for the Prevention of Musculoskeletal Disorders (TME) for the position of "Repair Technician", prepared from the analysis of the information collected through the application of a survey of felt morbidity and absenteeism statistics managed by the company where the main symptoms or musculoskeletal symptoms present in the population are identified and through the analysis of the workplace where the biomechanical risk factors present in these activities are identified.

For the execution of the project, a descriptive cross-sectional methodology was used, with a mixed approach, where quantitative data (analysis of absenteeism statistics and results of the application of felt morbidity surveys) and qualitative data (job analysis) were handled.

With the development of the research, it was established that the majority of the evaluated population (71%) has presented some ailment especially in the upper back, lower back and hand body segments; which would be directly related to the average age of the workers and the length of time in office.

Likewise, it was possible to determine that there are biomechanical risk factors present in the activities carried out by the tire repair technicians, which correspond to the prolonged positions carried out for more than 75% of the working day, the positions forced specifically in upper limbs, manual lifting of loads with weights ranging from 3 to 16 kg and the segmented vibration provided by the working tools; mainly present in the activities of excavating, polishing and pressing tires.

Finally, according to the results obtained in the research, it is recommended that the CTLEO company implement the Epidemiological Surveillance System proposed by the researchers and carry out permanent monitoring of the health conditions of the workers in order to establish the improvements that are relevant to ensure its effectiveness; Likewise, it is important that the investigation be extended to all positions in the company in order to achieve greater coverage in the prevention activities carried out.

Introducción

Cada organización puede exponer a los trabajadores a diferentes factores de riesgo para llevar a cabo el desarrollo de su actividad económica; pues cada tarea, actividad o procedimiento por su naturaleza puede tener un mayor o menor impacto sobre la salud de los trabajadores, desencadenando enfermedades cuyo origen está determinado por la exposición constante a estos factores de riesgo. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha logrado establecer que en Colombia los Trastornos Musculoesqueléticos TME son una de las principales enfermedades de origen laboral además de ser altamente incapacitante.

Para la empresa en estudio CTLEO, esta situación no es desconocida, ya que su actividad económica es la prestación de servicio técnico especializado para la reparación de llantas OTR (Fuera de Carretera por sus siglas en inglés), las cuales, por sus grandes dimensiones requieren de un gran esfuerzo físico del personal que realiza las actividades de reparación y por lo tanto durante los últimos años se ha evidenciado un aumento significativo en el número de días perdidos por incapacidad relacionada con este tipo de patologías pues aunque existe la ayuda de elementos mecánicos el proceso no se ha automatizado en su totalidad haciendo necesario el empleo de fuerza física en algunos casos.

Aunque para la empresa es claro que dentro de su actividad económica pueden existir factores de riesgo biomecánico capaces de causar en los trabajadores patologías de tipo osteomuscular y que podría ser necesario desarrollar e implementar medidas de intervención a través de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de

Trastornos Musculoesqueléticos; no existe claridad sobre el abordaje de esta problemática, ya que se desconoce cuáles son los principales síntomas o diagnósticos que está manifestando el personal y las actividades puntuales donde están los factores de riesgo causantes de estas patologías; esta información es relevante para poder determinar los principales elementos que debe contener SVE que se vaya a desarrollar.

Esta investigación surge con el fin de resolver este interrogante y con el propósito de diseñar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Musculoesqueléticos para los Técnicos de Reparación de Llantas que permita proponer mecanismos de prevención antes de que el personal manifieste síntomas o sea diagnosticado con alguna patología de tipo osteomuscular; para lograrlo se utilizó una metodología descriptiva de corte transversal, apoyada en técnicas como la encuesta, la observación y la revisión documental y un enfoque mixto, analizando datos cuantitativos y cualitativos para obtener la información requerida.

Para lograr estos objetivos propuestos, se aplicó una encuesta de morbilidad sentida cuya finalidad es establecer los principales síntomas presentes en la población trabajadora con relación a su sistema osteomuscular; también se realizó un análisis de las estadísticas de ausentismo para determinar los principales diagnósticos o patologías que desarrolla la población y finalmente se ejecutó un análisis de puesto de trabajo mediante el cual se revisaron las actividades que realizan los Técnicos de Reparación de Llantas y establecer claramente las condiciones de trabajo a la que están expuestos; esto favoreció el conocimiento minucioso de las tareas y permitió diseñar estrategias y programas

preventivos que contribuyan a la disminución de síntomas y mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores.

Al finalizar el estudio; se logró establecer mediante la encuesta de morbilidad sentida que la mayor parte de la población evaluada (71%) ha presentado alguna dolencia de tipo osteomuscular, manifestando los principales síntomas en los segmentos corporales de espalda alta (columna cervical), espalda baja (columna lumbar) y manos y al relacionarlo con el análisis de ausentismo se estableció que los principales diagnósticos corresponden a patologías de estos mismos segmentos corporales como la cervicalgia o trastorno de disco cervical y el lumbago no especificado o trastorno de disco lumbar.

Por otra parte, se determinó que los principales factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades desarrolladas por los Técnicos de Reparación de Llantas OTR corresponden a posturas prolongadas que se realizan por más del 75% de la jornada laboral, posturas forzadas específicamente en miembros superiores, el levantamiento manual de cargas con pesos que oscilan entre los 3 y los 16 kg y la vibración segmentada que aportan las herramientas de trabajo; riesgo presentes principalmente en las actividades de excavado, pulido y prensado de llantas.

Finalmente, los resultados del estudio permitieron demostrar que existen factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades desarrolladas por los técnicos de Reparación de Llantas, los cuales causan el desarrollo de patologías de tipo osteomuscular especialmente en miembros superiores, lo que permitió diseñar un Sistema de Vigilancia Epidemiológico para la Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos para esta población.

1. Problema

1.1 Descripción del problema

Según la Organización Mundial de la Salud OMS y la Organización Panamericana de la Salud OPS (OPS/OMS, 2013), se estima que hay 770 nuevos casos diarios de personas con enfermedades profesionales en Latinoamérica y a nivel global estas enfermedades causan el 86% de las muertes relacionadas con el trabajo. Adicionalmente, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, s.f) 317 millones de personas sufren enfermedades relacionadas con el trabajo y se estima que en términos económicos se pierde el 4% del Producto Interno Bruto PIB anual mundial, como consecuencia de accidentes y enfermedades laborales.

Adicionalmente, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005) dentro de las enfermedades laborales más comunes, se encuentran el cáncer atribuible a la exposición de sustancias químicas, las enfermedades músculo esqueléticas, las enfermedades respiratorias, la pérdida de audición, las enfermedades circulatorias y las enfermedades transmisibles causadas por exposición a agentes patógenos.

Colombia no es ajena a la situación reportada a nivel mundial; en el país se puede establecer que una de las enfermedades de origen laboral que más ocupa recursos en el Sistema General de Riesgos Laborales, tanto en prevención como en atención de casos corresponde a los diagnósticos de tipo osteomuscular y al analizar las cifras reportadas se

encuentra que de cada diez diagnósticos de enfermedad laboral registrados ocho corresponden a esta categoría (Vargas, 2018).

Según Aristizábal (2013) de los diagnósticos registrados de origen osteomuscular, los principales corresponden a Síndrome del Túnel del Carpo con porcentajes entre el 20% y el 40%, seguido del lumbago no especificado entre el 3% y 8%, la epicondilitis lateral entre el 2% y 7%, el síndrome de manguito rotador entre el 2% y 8%, trastornos de los discos intervertebrales entre el 1% y 6%, la epicondilitis media, otras sinovitis y tenosinovitis entre 1% y 4% y tenosinovitis de Quervain entre el 1% y 5%, (citado por Vargas 2018).

De acuerdo con lo anterior, se puede inferir que la aparición de trastornos músculo esqueléticos, puede tener un origen multicausal y una relación directa con las actividades desarrolladas en el trabajo. Esta situación ha generado gran preocupación en la empresa en estudio, donde se ha identificado un incremento significativo en el número de días perdidos por ausentismo a causa de patologías de origen osteomuscular para el cargo de Técnico de Reparación y a su vez un incremento en el número de enfermedades laborales calificadas por esta causa.

Adicionalmente, se ha logrado identificar que los trabajadores que han presentado días de ausentismo relacionados con enfermedades de tipo osteomuscular han disminuido considerablemente su productividad y aquellos que ya cuentan con un diagnóstico de enfermedad osteomuscular y pérdida de capacidad laboral calificada, tienen restricciones laborales que les impiden continuar desarrollando las actividades propias del cargo para el cual fueron contratados (Técnico de Reparación); esta situación es de gran preocupación

para la empresa en estudio, ya que estos trabajadores se encuentran protegidos bajo el concepto de “estabilidad laboral reforzada” y por lo tanto deben ser reubicados en áreas donde las actividades que desarrollen les permita mantener o incluso mejorar sus condiciones de salud; lo que ha representado grandes pérdidas de productividad y costos administrativos para la empresa.

Por otra parte, se presume que las principales causas de las patologías laborales corresponden a factores de riesgo como movimientos repetitivos, esfuerzos al levantar, halar, empujar o transportar y posturas incorrectas que incluye el permanecer varias horas de pie; sin embargo, en la empresa en estudio no existe una investigación que permita determinar claramente las actividades en las cuales se genera la sobre carga postural que favorece la aparición de la sintomatología osteomuscular en los Técnicos de Reparación de llantas, por lo que los mecanismos de intervención utilizados hasta el momento inician desde la etapa de diagnóstico e intervención de la patología y no desde la fase de prevención, generando grandes pérdidas en términos de salud del personal y en términos económicos para las empresas.

1.2 Pregunta de investigación

¿Qué componentes debe tener el diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Musculoesqueléticos TME en el cargo de Técnico de Reparación?

- ¿Cuáles son los principales síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en los Técnicos de Reparación de Llantas?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades desarrolladas por los Técnicos de Reparación de Llantas en la empresa CTLEO?
- ¿Cuáles son las unidades de un sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos en los Técnicos de Reparación de Llantas?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Musculo Esqueléticos en los Técnicos de Reparación de la empresa CTLEO.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar los principales síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en los Técnicos de Reparación de Llantas de la empresa CTLEO.
- Reconocer los factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades laborales realizadas por los Técnicos de Reparación de Llantas de la empresa CTLEO.
- Establecer los componentes de un sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en Técnicos de Reparación de Llantas de la empresa CTLEO

3. Justificación

La empresa en estudio (CTLEO), tiene como objeto misional la comercialización de productos técnicos industriales para los sectores de infraestructura y gran minería como llantas OTR, las bandas metálicas y las defensas marinas; como valor agregado se ofrece a los clientes la prestación de los servicios de mantenimiento y reparación de estas llantas; actividad que se realiza en un taller acondicionado con algunas ayudas mecánicas.

Esta actividad supone un gran esfuerzo para los Técnicos de Reparación, pues si bien es cierto, que cuentan con algunas ayudas mecánicas, en muchos casos estas no son suficientes, razón por la cual se debe exponer a los trabajadores a múltiples factores de riesgo osteomuscular que pueden dar lugar a condiciones de trabajo poco saludables; situación que debe ser intervenida por la empresa pues se ha identificado un aumento significativo (del 30%) en el número de días perdidos por ausentismo laboral relacionado con Trastornos Músculo Esqueléticos y un gran número de casos de enfermedad de origen laboral calificada.

Aunque la empresa ha desarrollado algunas actividades de intervención, estas medidas obedecen únicamente a la atención de casos ya identificados como enfermedad de origen laboral, pero no se cuenta con una caracterización del ausentismo por enfermedad de origen osteomuscular y su relación con los factores de riesgo presentes en las actividades que desarrollan los trabajadores del cargo Técnico de Reparación de llantas, razón por la cual esta investigación pretende resolver estos interrogantes de tal manera que se pueda presentar a la empresa una propuesta de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la

Prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos que aborde la problemática con un enfoque preventivo en todos los trabajadores del cargo en estudio y no solo en la atención de casos confirmados como se realiza actualmente.

El desarrollo de la presente investigación permitirá a la empresa en estudio conocer los principales síntomas Osteomusculares que presentan los trabajadores en el cargo de Técnico de Reparación de llantas y los factores de riesgo biomecánicos asociados, para generar medidas de intervención que se adapten a las necesidades de la población trabajadora, lo que se verá traducido en una mayor productividad y una reducción de costos administrativos directos e indirectos del ausentismo generado por esta causa.

Los trabajadores de la empresa en estudio también se verán ampliamente beneficiados con el desarrollo de esta investigación, pues son ellos los más afectados por esta problemática en su lugar de trabajo. Un trabajador que desarrolla un Trastorno Músculo Esquelético, sufre innumerables pérdidas y las compensaciones que reciben nunca llegan a cubrir los costos económicos verdaderos. Dentro de estas pérdidas se encuentran una reducción en sus ingresos por el daño a su perspectiva laboral futura, un impacto económico sobre sus familiares y un daño psicológico propio y de su entorno familiar. Por lo tanto, con esta investigación se busca definir un programa para la disminución del ausentismo y las enfermedades laborales generadas por este factor de riesgo lo que a su vez se verá reflejado en una mejora en la calidad de vida de los trabajadores.

Por otra parte, hoy en día los profesionales en las áreas de Seguridad y Salud en el Trabajo están llamados a desarrollar sus actividades laborales enmarcadas en el principio de la prevención; pues es así como realmente aportan a las organizaciones en la reducción de

costos humanos y económicos derivados de los accidentes y enfermedades laborales. Por lo que el desarrollo de esta investigación permitirá a los investigadores conocer de cerca el abordaje de las problemáticas de salud actuales en las organizaciones y compartir los resultados de esta investigación con la universidad, información que servirá además como punto de partida para investigaciones futuras.

Finalmente, el conocimiento de los resultados permitirá a las organizaciones enfrentar la baja productividad laboral por factores asociados a TME a partir de modificaciones en las condiciones de trabajo, el mejoramiento de la calidad de vida del personal y el bienestar integral de los trabajadores lo que se convertirá en una base fundamental para que la empresa pueda desarrollar programas de prevención para intervenir otros factores de riesgo identificados.

El desarrollo de la investigación se realizará en un tiempo estimado de 4 meses en la empresa CTLEO y dentro de los recursos a considerar está el tiempo de dedicación de los investigadores, la disponibilidad y acceso a información de la empresa en estudio y la asesoría de profesional médico especialista en salud ocupacional.

4. Marco de referencia

Para abordar esta investigación se consultó el marco teórico necesario para conocer los términos relacionados ya que los conceptos son muy técnicos y se debe entender su procedencia, del mismo modo se incluyen los antecedentes en el estudio de enfermedades osteomusculares en el ámbito nacional e internacional en diferentes tipos de industrias, también se hace referencia a la normativa nacional involucrada en esta investigación.

4.1 Marco teórico

4.1.1 Sistema de Vigilancia Epidemiológica – SVE.

La vigilancia epidemiológica consiste en la recogida sistemática y continua de datos acerca de un problema específico de salud; su análisis, interpretación y utilización en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud. En el ámbito de la salud laboral, por ejemplo, esta vigilancia se ejerce mediante la observación continuada de la distribución y tendencia de los fenómenos de interés que no son más que las condiciones de trabajo (factores de riesgo) y los efectos de estos sobre el trabajador (riesgos) (García, C., y Aguilar P. 2013).

Según Instituto Vasco de Seguridad y Salud laborales (2015) Los dispositivos de vigilancia epidemiológica suelen clasificarse según diferentes características:

- Por el objeto de vigilancia: exposición / daño de salud

Tradicionalmente, el foco en la vigilancia epidemiológica laboral ha sido la enfermedad laboral, las lesiones de accidentes de trabajo, los daños a la salud, principalmente en sus estadios preclínicos relacionados con la detección precoz y la prevención secundaria. Sin embargo, el foco de la vigilancia epidemiológica también puede dirigirse a los determinantes de la pérdida de la salud, entendiendo por éstos el conjunto de condiciones y situaciones de trabajo que están en la génesis del daño. Con este enfoque, la vigilancia epidemiológica en el trabajo puede abarcar tanto la vigilancia de daños a la salud como la vigilancia de las exposiciones y de los determinantes laborales de Riesgos.

- Por el método de vigilancia: activa / pasiva

Vigilancia pasiva: el personal del servicio de prevención extrae la información de documentos ya creados para otros fines. Es el caso de la historia clínica, registros administrativos, etc.

Vigilancia activa: el personal del servicio de prevención realiza la búsqueda de la información, desarrollando métodos concretos para la captura de la información necesaria. Por ejemplo: encuesta a trabajadores para identificación de trastornos musculoesqueléticos, cribado de casos de acoso, investigación de brotes, estudios de campo, etc.

4.1.2 Carga física

La carga física de trabajo se puede definir como “el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral” (Menéndez, F., Fernández, F., Llana, F., Vásquez, I., Rodríguez, J., y Espeso, M. 2007), que implica la

ejecución de movimientos, adopción de posturas y manipulación de cargas. A su vez esta carga se divide en:

- Carga física dinámica: se produce una serie de tensión y relajación de los músculos, los movimientos son activos y de corta duración.
- Carga Física estática: la contracción de los músculos es continua y mantenida, el esfuerzo es sostenido durante un periodo de tiempo.

Al ejecutar cualquier actividad laboral se puede encontrar la combinación de la estática y la dinámica ya que se necesita adoptar una postura, generalmente mantenida y adicionalmente se asocia con movimientos de los miembros superiores e inferiores según los requerimientos de la actividad a desempeñar.

4.1.3 Los Trastornos Musculo-Esqueléticos (TME)

En el trabajo realizado por Kumar (2001) (citado por Martínez, 2014) se establece que existen tres teorías causantes de los trastornos musculoesqueléticos, la teoría de la fatiga diferencial que se basa en el empleo de un gran número de músculos y articulaciones con exigencias de movimiento variadas produciendo diferentes niveles de fatiga en los músculos involucrados, llevando a una lesión. La teoría de la carga acumulativa, la cual refiere que los tejidos biológicos están expuestos al desgaste y ruptura a consecuencia del uso repetido o prolongado y la aplicación de cargas repetitivas puede producir una fatiga acumulativa, disminuyendo su capacidad para afrontar el estiramiento. Y finalmente, la teoría del sobre-esfuerzo la cual se basa en que la sobrecarga está en función de la “fuerza”,

“duración”, “postura” y el “movimiento” realizado. Estos cuatro factores pueden llevar a los tejidos a una falla mecánica, que se expresará en una lesión, teniendo en cuenta que los tejidos tienen un límite de resistencia.

Los trastornos musculoesqueléticos comprenden, según el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), un conjunto de lesiones y síntomas que afectan al sistema osteomuscular y a sus estructuras asociadas, es decir, huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema circulatorio.

Se considera los TME de origen laboral aquellos que son inducidos o agravados por el trabajo que se realiza y las condiciones en que se desarrolla. Estos pueden ser ocasionados:

- Por esfuerzos súbitos, provocando accidentes laborales.
- Por esfuerzos repetitivos, provocando enfermedades profesionales.

Los TME provocados por esfuerzos súbitos son de carácter accidental por sobreesfuerzos y producen lesiones tales como esguinces, torceduras, dislocaciones y fracturas. Algunos de los condicionantes de las bajas por sobreesfuerzos físicos son las malas posturas, los intentos de coger un peso desproporcionado o la falta de condiciones ergonómicas.

Los segundos, provocados por esfuerzos repetitivos, son llamados Trastornos por Trauma Acumulativo (TTA) y son el resultado de la exposición repetitiva a cargas, tanto de intensidad leve como elevada, a lo largo de un período de tiempo prolongado.

Se conoce que su origen es multicausal y prácticamente todos los TME guardan relación con el trabajo. Estos trastornos son, generalmente, crónicos y tienen una historia natural prolongada, asociada a semanas, meses o años de exposición.

El dolor es el síntoma más frecuente y muchas veces es de la única forma que se manifiesta. No obstante, puede aparecer hinchazón, fatiga, pérdida de fuerza, limitación de la movilidad, hormigueos e incluso pérdida de sensibilidad. La aparición de estos síntomas acostumbra a ser gradual, inicialmente suelen ser leves y transitorios, pero evolucionan de manera desfavorable si no se detectan precozmente y se aplican las medidas adecuadas.

En cuanto a los efectos sobre la salud, pueden desembocar en incomodidad, molestias o dolor, el cual puede ser precursor de daños más severos, o ser un síntoma de la enfermedad misma. Así pues, abarca todo tipo de dolencias, desde molestias leves hasta lesiones irreversibles e incapacitantes, que pueden obligar a solicitar la baja laboral o, incluso, a recibir tratamiento médico, afectando a la calidad de vida y al rendimiento en la ejecución del trabajo.

4.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo)

Los trastornos musculo esqueléticos se han convertido en un problema común en las diferentes industrias, por lo tanto cada empresa se ha enfocado en identificar los factores de riesgo que generan este tipo de patologías ya que no se puede generalizar, por ejemplo en el año 2017 se realizó un plan de mejoramiento y control de los trastornos musculo esqueléticos para los docentes en la empresa Instituto de Formación Integral Para el

Desarrollo Humano por parte de Garnica y Sorzano (2017), en el cual el objetivo era proponer un plan de mejoramiento oportuno para el control de dichos trastornos en los docentes, teniendo en cuenta que es un sector a veces olvidado para el análisis de enfermedades de este tipo, la metodología fue una investigación mixta entre métodos cuantitativos y cualitativos, en la cual se realizaron encuestas para conocer a la población estudio, se observaron puestos de trabajo, actividades realizadas, se determinaron los riesgos a los cuales estaban expuestos los docentes y se estableció el plan de mejoramiento. La investigación tomo un tiempo aproximado de 3 meses y los resultados obtenidos permitieron establecer los factores de riesgo que generan los TME en este tipo de empresas, se implementó un software para pausas activas, se realizaron recomendaciones para posturas ergonómicas y se observó que también influye el factor psicosocial que debe tener un estudio más a fondo.

Las actividades de prevención representan la herramienta principal para abordar esta problemática en cualquier tipo de empresa, un ejemplo claro se evidencia al abordar la investigación realizada en 2017 donde Rincón realizó el programa de prevención de trastornos osteomusculares generados por las actividades desarrolladas por los trabajadores del área operativa del cuerpo de custodia y vigilancia del instituto nacional penitenciario y carcelario del establecimiento EC Bogotá, para lo cual necesitó evaluar la condición actual de los trabajadores y analizar los puestos de trabajo, la metodología para lograr dichos objetivos fue realizar encuestas, determinar los factores de riesgo de cada puesto de trabajo y determinar los niveles de exposición, lo cual le permitió observar que factores como la edad tiempo en una misma postura, estrés, entre otros, generan inicialmente una fatiga

muscular que posteriormente se convierte en dolor, el trabajo permitió finalmente tener como resultado un programa completo de prevención que puede ser replicado en otros centros carcelarios e incluso en otro tipo de empresas como la que se aborda con la presente investigación.

Continuando con el abordaje de la problemática que nos interesa en esta investigación, se puede tomar como referencia el estudio realizado por Triana en el año 2014 referente a la prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos, esta investigación se originaba por una problemática similar, relacionada con la alta frecuencia de reportes de enfermedad de tipo osteomuscular por el levantamiento de cargas y permanecer de pie por largos periodos de tiempo, lo que estaba generando un gran número de días de incapacidad y costos económicos para la empresa por la reducción de productividad. Para llevar a cabo este estudio se siguió una metodología de tipo descriptivo de corte transversal en los trabajadores de la empresa, para todas las áreas y durante un tiempo de estudio de 6 meses; se aplicaron encuestas con el cuestionario nórdico, lo cual les permitió ver que la mayor prevalencia es en los segmentos corporales de cuello con 54,3% seguido de espalda alta y muñeca cada uno con 53,6% y espalda baja con un 42%, mientras que los segmentos con menor prevalencia son hombro, codo, cadera, rodilla y tobillo. Se evidencio que a nivel de cuello los factores predominantes son por postura mantenida en toda la jornada reportada con un 22,7% movilización de cargas en menos de la mitad de la jornada con un 22,7% y con el mayor porcentaje 49,3% se encuentra la exposición al factor de riesgo de movimiento repetitivo en manos y brazos durante toda la jornada. Con la investigación, se

logró determinar adicionalmente que se ve más afectado el género femenino por este tipo de patologías y que existe una fuerte relación entre los trastornos osteomusculares por las condiciones laborales y las actividades extralaborales de las personas que aumentan la predisposición para el desarrollo o prevalencia de este tipo de lesiones.

Revisando el abordaje de este tema puntualmente en cadenas de almacén de grandes superficies, se encuentra la investigación realizada en 2017 por Delgado, en donde se determinó la incidencia de los trastornos musculo esqueléticos de los trabajadores del área de abastecimiento de una empresa de Lima. Para el desarrollo de la investigación se siguió una metodología de tipo observacional cuantitativo de naturaleza descriptiva de tipo prospectivo y de corte transversal, encuestando al personal relacionado con levantamiento de cargas en actividades dinámicas y estáticas y usando el cuestionario nórdico durante 15 días. En el estudio participaron en total 54 colaboradores, de los cuales el 63% pertenecían al género masculino y el 37% al género femenino. Como resultado de la investigación, se logró determinar que El 88,8% de los trabajadores que participaron en el estudio sufre algún trastorno musculoesquelético relacionado con su trabajo durante un periodo en estudio de 12 meses. Adicionalmente, se encontró que la lesión más frecuente se presenta en la espalda inferior con 35,2% seguida por la columna cervical 18,5%, hombro 9,3% y espalda superior 9,3%. Finalmente se encontró que este trastorno es más frecuente en los trabajadores del género masculino de edades entre los 26 y 33 años y a mayor tiempo de servicio laboral mayor es la frecuencia y padecimiento de los trastornos musculoesqueléticos, de igual forma se observó que las actividades que se consideran con

mayor factor de riesgo osteomuscular para los trabajadores corresponden al manejo de herramientas pesadas como carretillas hidráulicas y coches.

4.3 Marco legal

Para el correcto abordaje de la problemática identificada; es necesario tener claro el panorama legal a nivel nacional frente a la prevención de enfermedades de origen laboral; pues esto permitirá determinar claramente las responsabilidades de cada uno de los actores (empresa, trabajadores, ARL) a la hora de desarrollar estrategias de prevención de enfermedades de origen laboral por desórdenes musculo esqueléticos. Razón por la cual, en este apartado se relacionan las principales normas que se deben abordar como referencia para el cumplimiento de los objetivos de investigación.

El tema de prevención de enfermedades de origen laboral ha sido ampliamente abordado desde hace varios años con la emisión de leyes como la 1562 de 2012 la cual modificó el Sistema General de Riesgos Laborales y definió los conceptos de accidente y enfermedad laboral (artículos 3 y 4), así como las actividades que deben realizar las empresas en temas de prevención (artículo 8). Esta normativa representa el punto de partida para la investigación; ya que como se ha mencionado anteriormente, la empresa en cuestión ha desarrollado actividades de atención de casos de enfermedad de origen laboral por Trastornos Musculo Esqueléticos TME pero no de manera preventiva como lo señala esta ley.

Por otra parte, el Decreto 1072 de 2015 también menciona la prevención de enfermedades laborales y los deberes por parte de los empleadores en aplicar metodologías que permitan identificar peligros, evaluarlos riesgos y determinar medidas de control como se menciona en el Artículo 2.2.4.6.15.

Teniendo en cuenta que los trastornos musculo esqueléticos pueden ser producidos por la manipulación de cargas, se debe considerar el Capítulo 1 del Título X de la Resolución 2400 de 1979, en el que se establecen los pesos máximos que puede cargar una persona y se mencionan otras disposiciones relacionadas. Esta información es de gran interés para la investigación, pues una de las principales actividades del cargo en estudio “Técnicos de Reparación de llantas” es la manipulación y movilización permanente de cargas, por lo que se deberá validar el cumplimiento de las disposiciones aquí establecidas.

Finalmente, en el Decreto 1477 de 2014 Sección II, parte B, Grupo XII, se encuentran definidos los factores de riesgo según la ocupación y los agentes ergonómicos y etiológicos que general enfermedades de tipo musculo esqueléticas y del tejido conjuntivo lo que permitirá establecer la relación causal entre las patologías identificadas para el cargo en estudio (Técnicos de Reparación de llantas) y los factores de riesgo presentes en las actividades desarrolladas; lo que responde a uno de los objetivos de la investigación.

5. Metodología

5.1 Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque de tipo mixto, donde se analizan datos cuantitativos como los resultados de la encuesta de morbilidad sentida, las estadísticas de ausentismo y los casos de enfermedades laborales calificadas y datos cualitativos como los resultados del Análisis de Puesto de Trabajo. Así mismo, se utiliza una metodología descriptiva de corte transversal. La investigación descriptiva se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la observación y la revisión documental (Bernal, 2010) y en la transversal se obtiene información del objeto de estudio (población o muestra) una única vez en un momento dado (Bernal, 2010), como en el presente estudio donde se busca analizar y determinar los factores de riesgo y la sintomatología de tipo osteomuscular presentes en la población a través de la aplicación de una encuesta de morbilidad sentida y el análisis del puesto de trabajo, para posteriormente de acuerdo a los resultados obtenidos diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de trastornos musculoesqueleticos.

5.2 Población y muestra

La población del presente estudio está conformada por los 21 trabajadores del cargo Técnico de Reparación de llantas de la empresa Luis Estrada & Cia Sucesores S.A.S, de acuerdo con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: Tener una antigüedad en el cargo de mínimo 2 años y una edad inferior a 50 años.

Criterios de exclusión: No contar con la firma del consentimiento informado por los trabajadores encuestados y el diligenciamiento incompleto de las encuestas.

En la presente investigación se aplica un muestreo no probabilístico por conveniencia de los investigadores, teniendo en cuenta que se aplica sobre una población finita conocida (total de trabajadores del cargo Técnico de Reparación)

5.3 Instrumentos

Para el desarrollo de la presente investigación se obtendrán datos de fuentes de información primaria y secundaria así:

5.3.1 Fuentes Primarias.

A. Encuesta de Morbilidad Sentida

Objetivo: Identificar los principales síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en los Técnicos de Reparación de Llantas de la empresa en estudio.

Variables: Las variables a considerar en este instrumento son de tipo sociodemográfico, de segmentos corporales y de sintomatología (ver **Tabla 1**)

Tabla 1. Variables encuesta de morbilidad sentida

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
Sociodemográfica	Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta hoy en día	Cuantitativa	Años cumplidos	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Género	Característica diferenciada que define la sexualidad del individuo	Cualitativa	Masculino Femenino	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Antigüedad en la empresa	Tiempo exacto de permanencia en la empresa (Expresada en años)	Cuantitativa	Número de años	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Segmentos Corporales	Mano	Extremidad del cuerpo humano que va desde la muñeca hasta la punta de los dedos	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Hombro	Parte superior lateral del tronco de los seres humanos de donde nace el brazo	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
	Cadera	Parte del cuerpo donde se une la pelvis y las piernas	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Rodilla	Conjunto de partes blandas y duras que forman la unión del muslo con la pierna	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Pie	Parte del cuerpo que une la pierna y el pie	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Codo	Parte del cuerpo que une el brazo con el antebrazo	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Espalda Alta (nuca – cervical)	Parte superior de la columna vértebra cervical	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
	Espalda Media (Dorsal)	Parte posterior de la columna vertebral, comprende las vértebras dorsales.	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Espalda Baja (cintura – lumbar)	Parte baja de la columna vertebral, comprende las vértebras lumbares	Cualitativa	Segmentos corporales	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Presencia de dolor	Experiencia sensorial y emocional (subjetiva), generalmente desagradable.	Cualitativa	Si No	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Sintomatología	Tiempo de sintomatología	percepción de dolor o molestia en el tiempo	Cuantitativa	Menos de 4 sem Entre 4 sem a 3 meses Más de 3 meses	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Frecuencia	Ocurrencia del dolor en un periodo de tiempo determinado, según Cuestionario Nórdico Estandarizado	Cualitativa	Continuo Ocasional	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
	Intensidad del dolor	Percepción de la persona acerca del grado del dolor, Según escala Análoga de dolor	Cualitativa	Leve Moderado Severo	Encuesta de morbilidad ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Fuente: Autores

Formato: En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el formato de la encuesta, la cual fue aplicada a los técnicos de reparación de llanta de la empresa CTLEO de manera presencial.

ENCUESTA DE MORBILIDAD SENTIDA - CTLEO

El diligenciamiento de esta encuesta permitirá identificar las principales molestias, osteomusculares referidas por usted y planear actividades tendientes a minimizar los efectos secundarios en su salud. ¡Muchas Gracias por su Colaboración!

Nombre y apellido:		Fecha:	
Tipo de doc: CC CE PAS	No. De documento:	Genero: F _ M _	
Edad:	Cargo:	Sede:	
Antigüedad en la empresa:	Antigüedad en el cargo:	Si _ No _ Parte del Cuerpo: del	
Ha presentado alguna actividad de trabajo que comprometa el Sistema Osteomuscular Si _ No _			
Antecedentes Generales:			
Pregunta		Si	No
¿Le ha sido diagnosticado alguna vez enfermedad de las manos?			
¿Le ha sido diagnosticado alguna vez enfermedad de hombro o de codo?			
¿Le ha sido diagnosticado alguna vez enfermedad de columna?			
¿Le ha sido diagnosticado alguna vez enfermedad en cadera, rodilla o pie?			
¿Le ha sido diagnosticado diabetes, problemas de tiroidea, artritis, osteoporosis, gota u otra enfermedad?			
¿Toma actualmente algún medicamento?			
¿Ha realizado alguna vez terapia física?			
¿Ha sufrido alguna vez accidente, fractura, accidente en: Espalda, cadera, brazo, manos, rodilla o pie?			
Sistemas:			
Marque con una X si presenta o no alguno de estos síntomas en los últimos 6 meses			
Manos		Menos	
¿Ha presentado dolor en la mano?	Si No	¿Cual mano?	Derecha Inquieta
¿Con que frecuencia presenta el dolor?	Continuo Ocasional	¿Como califica su dolor?	Leve Moderado Severo
¿Desde hace cuanto tiene estos síntomas?	Menos de 4 semanas	4 sem - 3 meses	Más de 3 meses
Hombros			
¿Ha presentado dolor en el hombro?	Si No	¿Cual hombro?	Derecha Inquieta
¿Con que frecuencia presenta el dolor?	Continuo Ocasional	¿Como califica su dolor?	Leve Moderado Severo
¿Desde hace cuanto tiene estos síntomas?	Menos de 4 semanas	4 sem - 3 meses	Más de 3 meses

Cadera			
¿Ha presentado dolor la cadera?	Si No	¿Con que frecuencia presenta el dolor?	Continuo Ocasional
¿Como califica su dolor?	Leve Moderado Severo	¿Desde hace cuanto tiene estos síntomas?	Menos de 4 semanas 4 sem - 3 meses Más de 3 meses
Rodilla			
¿Ha presentado dolor en la rodilla?	Si No	¿Cual rodilla?	Derecha Inquieta
¿Con que frecuencia presenta el dolor?	Continuo Ocasional	¿Como califica su dolor?	Leve Moderado Severo
¿Desde hace cuanto tiene estos síntomas?	Menos de 4 semanas	4 sem - 3 meses	Más de 3 meses
Pies			
¿Ha presentado dolor en los pies?	Si No	¿Cual pie?	Derecha Inquieta
¿Con que frecuencia presenta el dolor?	Continuo Ocasional	¿Como califica su dolor?	Leve Moderado Severo
¿Desde hace cuanto tiene estos síntomas?	Menos de 4 semanas	4 sem - 3 meses	Más de 3 meses
Codos			
¿Ha presentado dolor en los codos?	Si No	¿Cual codo?	Derecha Inquieta
¿Con que frecuencia presenta el dolor?	Continuo Ocasional	¿Como califica su dolor?	Leve Moderado Severo
¿Desde hace cuanto tiene estos síntomas?	Menos de 4 semanas	4 sem - 3 meses	Más de 3 meses
Columna			
¿Ha presentado dolor en la parte alta de la espalda (nuca - cervical)?		Si	No
¿Ha presentado dolor en la parte media de la espalda (dorsal)?		Si	No
¿Ha presentado dolor en la parte baja de la espalda (cintura - lumbar)?		Si	No
¿Con que frecuencia presenta el dolor?	Continuo Ocasional	¿Como califica su dolor?	Leve Moderado Severo
¿Desde hace cuanto tiene estos síntomas?	Menos de 4 semanas	4 sem - 3 meses	Más de 3 meses

Figura 1 Formato de la encuesta de morbilidad sentida

Fuente: Autores

B. Análisis de puesto de trabajo

Objetivo: Identificar los factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades laborales realizadas por los Técnicos de Reparación de Llantas en la empresa en estudio.

Variables: Las variables a considerar en este instrumento corresponden al tipo de riesgo de carga física y a los planos de trabajo (ver **Tabla 2**).

Tabla 2. Variables análisis de puesto de trabajo

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
Tipo de riesgo de carga física	Postura	Manera de tener dispuesto el cuerpo o las partes del cuerpo una persona.	Cualitativa	Prolongada Mantenida Forzada Antigravitacional 1 Sentado De pie Cuclillas.	Análisis de puesto de trabajo ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Segmento corporal	Grupo de movimientos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo.	Cualitativa	Miembro superior (hombro, brazo, mano) Columna Vertebral (cervical - espalda alta, dorsal - espalda media y lumbar - espalda baja) Miembro inferior (piernas, pies).	Análisis de puesto de trabajo ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
	Planos de trabajo	Ubicación del espacio y los elementos de trabajo.	Cualitativa	Hombros Caderas Rodillas Debajo de las rodillas	Análisis de puesto de trabajo ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Equipos de trabajo	Máquinas, herramientas, utensilios	Elementos utilizados en la tarea.	Cualitativa	Descripción	Análisis de puesto de trabajo.

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
------------------	----------	------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Fuente: Autores

Formato: En la **Figura 2** se muestra el formato con el cual se realizó el análisis de puesto de trabajo de los técnicos de reparación de llantas de la empresa CTLEO.

FORMATO ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO

Departamento: Administrativo: _____	Sección/área: _____	Ciudad: _____
Operativo: _____	Nº trabajadores en el cargo: _____	Jefe inmediato: _____
Fecha de Elaboración: _____	Elaborado por: _____	

Finalidad de la tarea: _____

Resumen descriptivo de la actividad: _____

Tiempo de trabajo	Ubicación dentro del proceso
Tiempos efectivos en la jornada laboral:	
Descansos programados por la empresa:	
Jornada (horarios):	
Tiempos rotativos:	

Elemento de protección personal requerido: _____

Equipos - Maquinas - Herramientas o Utensilios:

Equipo: _____

Herramientas: _____

Utensilios: _____

Tipos de Accidentes especiales que ya se han presentado:
Probabilidad de Ocurrencia: _____

1. Pasos básicos del oficio:

Actividad	Tiempo Minutos	Descripción de la Tarea	Tipo de carga física	Plano de Trabajo	Alcances	Imágenes

Figura 2 Formato análisis de puesto trabajo

Fuente: Autores

5.3.2 Fuentes secundarias.

A. Análisis de ausentismo

Objetivo: Identificar los principales diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en los Técnicos de Reparación de Llantas de la empresa en estudio.

Variabes: Las variables a considerar en este instrumento son los diagnósticos de tipo osteomuscular y el número de días de incapacidad (ver **Tabla 3**).

Tabla 3. Variables del análisis de ausentismo

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
Diagnóstico de enfermedad osteomuscular	Días de incapacidad	Incapacidades del trabajador por afectación del sistema osteomuscular	Cuantitativa	Descripción	Ficha de recolección de información (Anexo D)

Fuente: Autores

Formato: La recolección de esta información se realiza mediante análisis del documento en formato Excel donde se llevan las estadísticas de ausentismo de la empresa, para lo cual se utilizó el formato que se muestra en la **Figura 3**.

Anexo D. Resultados ficha de recolección de información

No. De ficha bibliográfica	Área	Ubicación
Tipo de fuente		
Archivo Físico ____		Archivo digital ____
Nombre del archivo	Año:	2019
Resumen del contenido:		
Variables encontradas:		
Conclusiones:		

Figura 3 Ficha de recolección de información

Fuente: Autores

B. Revisión documental

Objetivo: Identificar los componentes o el contenido estándar de un sistema de vigilancia epidemiológica.

Variables: Las variables a considerar en este instrumento son los componentes o el contenido estándar de un sistema de vigilancia epidemiológica (ver **Tabla 4**).

Tabla 4. Variables de la revisión documental

Tipo de Variable	Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Categoría / Unidad de medida	Instrumento de recolección
Contenido de un SVE	Componente o contenido	Elementos que, a través de algún tipo de asociación	Cualitativa	Descripción	Ficha de revisión documental (Anexo F)

O
 contigüidad,
 dan lugar a
 un conjunto
 uniforme

Fuente: Autores

Formato: En la **Figura 4** se muestra el formato con el cual se realizó la revisión documental.

No. De ficha			
Titulo	Autor		Editorial
Ciudad	País		Año
Tipo de fuente			
Libro	Revista	Web	Otro
Resumen del contenido:			
Variables encontradas:			
Conclusiones:			

Figura 4 Ficha de revisión documental

Fuente: Autores

5.4 Procedimientos

Para lograr el diseño del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos para los Técnicos de Reparación de Llantas en CTLEO, se realizó una identificación de los principales síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular con la aplicación de una encuesta de morbilidad sentida y de los factores de riesgo

generadores de lesiones por trauma acumulativo con el análisis del puesto de trabajo y los consolidados que tiene la empresa de ausentismo por enfermedad osteomuscular del periodo que va de enero a diciembre del año 2019.

El trabajo de investigación se desarrolló en tres fases:

5.4.1 Fase I. Encuesta de síntomas o diagnósticos

Con el fin de identificar la sintomatología presente en los Técnicos de Reparación de Llantas de la empresa CTLEO, se realizó una encuesta de signos y síntomas a 21 trabajadores. Esta encuesta consta de 24 ítems correspondientes a cada segmento corporal, en la que se mide la frecuencia y severidad del dolor.

Antes de la aplicación de la encuesta fue explicado el objetivo de la investigación a todos los participantes quienes firmaron el consentimiento informado (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) donde se les manifestó que la información solicitada en la encuesta era de orden informativa y el análisis de la misma sería insumo para la creación del sistema de vigilancia epidemiología para la prevención de trastornos músculo esqueléticos en la empresa.

El tiempo estipulado para la aplicación del instrumento fue de 30 minutos.

Los datos fueron tabulados en una base de Excel por los investigadores para de esta forma minimizar el sesgo en el manejo de la información, para el análisis estadístico y dar respuesta a los objetivos del presente estudio.

Otro instrumento utilizado en esta fase corresponde a la ficha de recolección de información (Ver *Anexo D*), con la cual se realizó el análisis del indicador de ausentismo de acuerdo a los datos reportados por la empresa, esto con el fin de comparar los resultados de la encuesta con los diagnósticos de enfermedad osteomuscular según datos de incapacidad médica reportados por los trabajadores.

5.4.2 Fase II. Identificación de factores de riesgo

Se realizó un análisis de puesto de trabajo a fin de identificar y evaluar la exposición de los trabajadores a posturas, fuerzas y actividad muscular, que como es conocido contribuyen a la identificación de aparición de desórdenes músculo-esqueléticos de extremidad superior y columna.

5.4.3 Fase III. Diseño del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Músculo Esqueléticos para el cargo de Técnico de Reparación de Llantas en CTLEO

A partir de los resultados obtenidos en las fases anteriores y de la realización de una revisión documental (ver *Anexo F*) con el fin de identificar los componentes o el contenido

estándar de un sistema de vigilancia epidemiológica, se logró llevar a cabo el diseño de este con el propósito de establecer estrategias y/o mecanismos de control para prevenir la aparición de nuevas enfermedades laborales y disminuir los síntomas de aquellas que están presentes.

5.5 Análisis de información

Para la presentación clara y ordenada de la información que se recopiló (tipo cuantitativa y cualitativa), se utilizó los programas Microsoft Word y Excel, usando tablas, matrices y gráficas, de tal manera que la información sea entendible y de fácil manejo, para quien necesite y acceda a ella.

5.6 Consideraciones éticas

La presente investigación se ajusta a todos los principios éticos nacionales e internacionales, definida como una investigación sin riesgo según los lineamientos del artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 literal A “se emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio”

Está sustentada en principios de ética los cuales cuentan con el consentimiento de los participantes, los principios que se tuvieron en cuenta en esta investigación son:

a. Información al Empleado sobre las condiciones de trabajo respecto al factor de exposición al riesgo ocupacional.

b. Confidencialidad: todos los datos suministrados por la organización y por los individuos sujetos de investigación serán únicamente utilizados para la realización de este estudio y lograr el objetivo propuesto. Los datos no serán revelados a ninguna otra fuente ni para ningún otro objetivo.

c. Se cumplirá con el artículo 8 de la mencionada resolución al proteger la privacidad del individuo, sujeto de investigación. Además, de acuerdo al artículo 14 antes del inicio de la investigación se realizará el diligenciamiento de consentimiento informado dando a conocer los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterán los trabajadores con la capacidad de libre elección (Resolución 8430, 1993).

6. Cronograma

Tabla 5. Cronograma de actividades

No.	Actividad	Tiempo (4 meses)		Producto
		Desde	Hasta	
1	Aplicación de encuesta	1 de octubre	25 de octubre	Encuestas aplicadas al 100% de la muestra establecida.
2	Realización de análisis del puesto de trabajo e identificación de factores de riesgo	26 de octubre	15 de diciembre	Factores de riesgos identificados para el cargo de Técnico de Reparación de llantas.
3	Análisis y discusión de resultados	10 de enero	31 de enero	Interpretación de los resultados obtenidos.
4	Elaboración de propuesta	1 de febrero	29 de febrero	Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Musculoesqueléticos para el

No.	Actividad	Tiempo (4 meses)		Producto
		Desde	Hasta	
5	Desarrollo de conclusiones y recomendaciones	24 de febrero	29 de febrero	cargo de Técnico de Reparación de llantas. Proyecto de grado

Fuente: Autores

7. Presupuesto

A continuación, se detalla el costo de los recursos requeridos para el desarrollo de la investigación de acuerdo con el alcance y objetivo planteado; es de resaltar que el principal recurso requerido para esta investigación corresponde al tiempo de dedicación de los investigadores (ver **Tabla 6**).

En cuanto a los costos de la implementación de las acciones resultantes de la investigación (Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos

Musculoesqueléticos para el cargo de Técnico de Reparación de llantas), este será asumido por la empresa en estudio y dependerá de las recomendaciones planteadas.

Tabla 6. Presupuesto

Rubros	Rubros propios (investigadores)	Contrapartida Empresa	Total
1. Personal	\$ 885.600	0	\$ 885.600
2. Equipos	\$ 1.000.000	0	\$ 1.000.000
3. Software	0		
4. Materiales e insumos		\$ 50.000	\$ 50.000
5. Viajes nacionales	0	0	0
6. Viajes internacionales	0	0	0
7. Salidas de campo	0	0	0
8. Servicios técnicos	0	0	0
9. Capacitación	0	0	
10. Bibliografía: Libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información.	0	0	0
11. Difusión de resultados: Correspondencia para activación de redes, eventos	0	0	0

Rubros	Rubros propios (investigadores)	Contrapartida Empresa	Total
12. Propiedad intelectual y patentes	0	0	0
13. Otros	\$ 100.000	0	\$ 100.000
Total	\$ 1.985.600	\$ 50.000	\$ 2.035.600

Fuente: Autores

8. Resultados y discusión

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto según la aplicación de la encuesta de síntomas musculoesqueléticos, el análisis del ausentismo y los factores de riesgo presentes en el cargo de Técnico de Reparación según el análisis de puesto de trabajo.

8.1 Síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en los Técnicos de Reparación de Llantas.

Resultados:

De acuerdo con los resultados de la Encuesta de Morbilidad Sentida y realizando la caracterización demográfica de la población encuestada, se encontró que el 100% de los trabajadores corresponde al género masculino, esto teniendo en cuenta las exigencias físicas de la tarea pues los elementos de trabajo deben ser proporcionales a las dimensiones de las llantas OTR.

Así mismo, el promedio de edad de los trabajadores es de 36 años, con un predominio de trabajadores (38%) entre los 38 y 47 años y siendo la edad mínima 21 y la máxima 48 años respectivamente; por otra parte, el 57% de los trabajadores manifestó una antigüedad en la empresa de 2 a 5 años (ver **Tabla 7**).

Tabla 7. Características sociodemográficas de los trabajadores

Variable	n	%	Media
Edad			35,8
18 a 27 años	6	28,6	
28 a 37 años	5	23,8	
38 a 47 años	8	38,1	
48 años	2	9,5	

Variable	n	%	Media
Género			
Femenino	0	0	
Masculino	21	100	
Antigüedad en el cargo (años)			
2 – 5	12	57	
6 – 10	3	14	
11 – 15	6	29	
> 16	0	0	

Fuente: Autores

Adicionalmente, se encontró que el 71% de los trabajadores reporta alguna sintomatología musculoesquelética, mientras que el 29% manifiesta no presentar ninguna molestia o dolor (son asintomáticos). Del total de trabajadores que presentan sintomatología, el 67% manifestó tener afectado un solo segmento corporal, el 20% manifiesta afectación en 2 segmentos corporales y el 13% reporta 3 segmentos corporales comprometidos.

Al evaluar los resultados de la sintomatología, se evidencia mayor prevalencia en los segmentos corporales de manos y espalda baja cada uno con un 43%; los segmentos con menor prevalencia son hombros con un 10%, seguido de codos y rodillas con un 5% (ver **Figura 5**). No se presentó dolor en la cadera, pies, ni espalda media y alta, por lo que se omiten estas variables del análisis. Los resultados obtenidos son similares a los presentados por Triana (2014) donde se encontró que los dolores más frecuentes reportados por los

trabajadores se encuentran en el cuello 54,3%, espalda alta 53,6%, muñeca y mano 46,4% y columna lumbar (espalda baja) 42%.

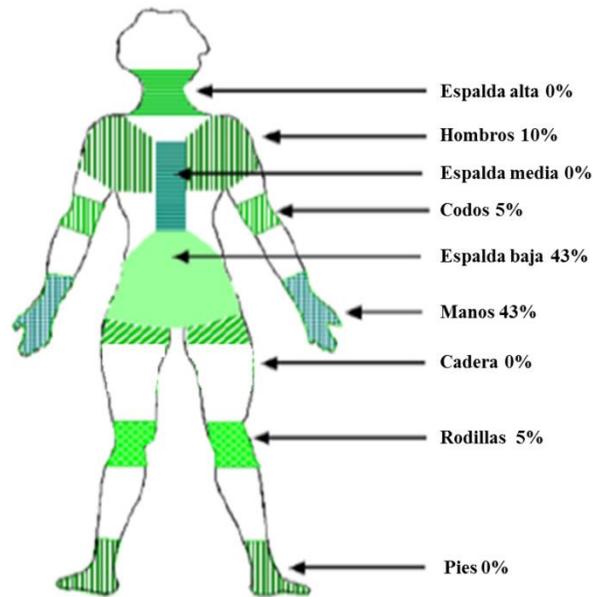


Figura 5 Prevalencia de síntomas por segmentos corporales

Fuente: Autores

De los segmentos corporales más comprometidos, se puede establecer que la manifestación de los síntomas durante más de tres (3) meses se reporta en la espalda baja (lumbar) 19% de los trabajadores y en manos y hombros con un 10% cada una (**Tabla 8**).

Tabla 8. Prevalencia síntomas musculo esqueléticos

DESCRIPCIÓN	Manos		Codos		Hombros		Espalda baja		Rodillas	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Presencia de dolor										
Sí	9	43%	1	5%	2	10%	9	43%	1	5%

No	12	57%	20	95%	19	90%	12	57%	19	90%
Intensidad de dolor										
Leve	4	19%	0	0%	1	5%	7	33%	1	5%
Moderado	2	10%	1	5%	1	5%	2	10%	0	0%
Severo	3	14%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Frecuencia de dolor										
Continuo	1	5%	0	0%	0	0%	1	5%	0	0%
Ocasional	8	38%	1	5%	2	10%	8	38%	1	5%
Tiempo de manifestación de síntomas										
Menos de 4 semanas	4	19%	0	0%	0	0%	2	10%	0	0%
4 Sem - 3 Meses	3	14%	1	5%	0	0%	3	14%	1	5%
Más de 3 meses	2	10%	0	0%	2	10%	4	19%	0	0%
N= 21										

Fuente: Autores

Se determinó la intensidad de dolor calificándolo como severo, moderado o leve. Para los trabajadores que reportaron sintomatología dolorosa se encontró una intensidad severa en las manos con 14%. Los segmentos corporales con intensidad moderada reportada fueron las manos y espalda baja con un 10% cada uno y codos y hombros con un 5% cada uno; finalmente, con intensidad leve se encuentran espalda baja con un 33%, manos con un 19%, hombros y rodillas con un 5% cada uno (ver **Tabla 8**). El 38% de los trabajadores reportaron como ocasional la frecuencia de dolor tanto en manos como en espalda baja.

Al analizar la criticidad de la sintomatología músculo esquelética reportada por los trabajadores, se identifica que el 23% de la población se considera como caso sospechoso que requiere de seguimiento y análisis médico especializado para confirmar una posible patología osteomuscular y generar estrategias de intervención.

Por otra parte, se puede establecer que aunque el 100% de la población encuestada manifestó no tener ninguna patología osteomuscular diagnosticada, realizando el análisis de las estadísticas de ausentismo entregadas por la empresa (ver *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*) se encuentra que de los 633 días perdidos, el 72,5% está relacionado con patologías de tipo osteomuscular, de los cuales el 53,5% corresponde al segmento corporal columna vertebral región cervical (espalda alta) y el 45,5% a columna vertebral región lumbar (espalda baja) (Ver **Figura 6**)¹, lo anterior está directamente relacionado con los resultados de la encuesta de síntomas musculoesqueléticos donde se evidencia que el 71% de la población reportó alguna sintomatología especialmente en los segmentos corporales de espalda baja y manos (ver **Tabla 8**)



Figura 6 Ausentismo por patologías de tipo osteomuscular 2019

¹ Estadísticas entregadas directamente por la empresa Luis Estrada & Cia Sucesores S.A.S.

Fuente: Autores

Por otra parte, aunque en el ausentismo los días perdidos por enfermedad del segmento corporal hombros solo representa un día (ver **Figura 6**), al comparar con los resultados de la encuesta de síntomas musculoesqueléticos (ver **Tabla 8**) se evidencia que ya se comienzan a presentar los primeros síntomas.

Análisis

De acuerdo con los resultados de la encuesta de morbilidad sentida y el análisis de las estadísticas de ausentismo, se puede establecer que los principales síntomas de tipo osteomuscular presentes en los Técnicos de Reparación de la empresa CTLEO corresponden a dolor en los segmentos corporales de espalda alta (región cervical), espalda baja (región lumbar) y manos; así mismo, ya se comienzan a evidenciar síntomas y días de incapacidad en hombros.

Por otra parte, aunque el 100% de los trabajadores manifestó no tener ninguna patología de tipo osteomuscular diagnosticada al momento de diligenciar la encuesta, en el análisis de ausentismo se evidencian días de incapacidad con diagnósticos como cervicalgia, trastorno de disco cervical, lumbago no especificado, trastorno de disco lumbar, bursitis de hombro y síndrome de manguito rotador; lo que evidencia la necesidad de implementar un Sistema de Vigilancia epidemiológico para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del cargo técnico de reparación.

Adicionalmente, según los resultados se puede establecer que en la población trabajadora existen algunos factores adicionales que ratifican la importancia del Sistema de Vigilancia Epidemiológica, como lo son:

En primer lugar, se encuentra la edad, ya que el 38% se encuentra entre los 38 a 47 años y según los hallazgos epidemiológicos (Vargas, 2018) este tipo de población tiene mayor tendencia a desarrollar patologías en los segmentos de columna vertebral (región lumbar) y miembro superior (manguito rotador, síndrome de pinzamiento de hombro). Por otra parte, según el estudio realizado por (Beltrán, 2018), se evidencia que después de los 35 años se presenta una significativa disminución en la masa muscular, cambios en el metabolismo proteico, concentración de hormonas y otros factores como el déficit de vitamina D, entre otros señalando el inicio de procesos de envejecimiento en la población, lo que favorece la aparición de Trastornos Músculo esqueléticos.

En segundo lugar, se encuentra el tiempo en el cargo, ya que el 57% de los trabajadores manifestó una antigüedad en la empresa de 2 a 5 años, lo que supone un tiempo de exposición en el cual ya se comienzan a presentar los primeros síntomas relacionados con patologías de tipo osteomuscular.

En tercer lugar, la sintomatología reportada, sólo el 29% manifiesta no presentar ninguna molestia, dolor o disconfort, lo que corresponde a una población muy baja y el 71% de la población manifiesta alguna dolencia que compromete el sistema osteomuscular especialmente en los segmentos corporales de espalda baja (región lumbar) y manos y al comparar con las estadísticas de ausentismo, se evidencia además afectación en espalda alta (columna cervical) y se ratifica la afectación en espalda baja (región lumbar).

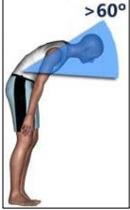
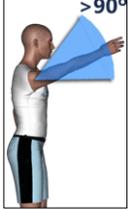
8.2 Factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades laborales realizadas por los técnicos de reparación de Llantas de la empresa CTLEO

Una vez realizado el Análisis de Puesto de Trabajo (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), para identificar los principales factores de riesgo biomecánico presentes en las actividades desarrolladas por los Técnicos de Reparación de Llantas, se encontró lo siguiente:

Resultados:

Las actividades que generan la mayor carga osteomuscular para el personal del cargo Técnico de Reparación de Llantas corresponden al excavado, pulido y prensado; esto teniendo en cuenta que además de demandar una postura prolongada bípeda por más del 75% de la jornada laboral, también requieren la manipulación manual de cargas con pesos que oscilan entre los 3 y los 16 kg aproximadamente y la adopción de posturas fuera de los ángulos de confort, pues se evidencia flexión, rotación bilateral e inclinación lateral de tronco o columna dorso lumbar, flexión de rodillas y apoyó en rodilla flexionada (ver **Tabla 9**). Estas tareas representan un riesgo para la población en estudio, ya que si se tiene en cuenta el estudio realizado por Rincón (2017) se observó que factores como la edad y el tiempo en una misma postura, generan inicialmente una fatiga muscular que posteriormente se convierte en dolor.

Tabla 9. Principales factores de riesgo biomecánico

ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	POSTURAS			
		Piernas	Cuello	Tronco	Brazos
Excavado y pulido de llanta	-Postura prologada. -Postura forzada. -Manipulación de cargas entre 3 a 6 kg -Vibración segmentada.				
		Postura bípida inestable	Flexión >20° o extensión, con rotación e inclinación lateral.	Flexión de tronco mayor a 30°.	Extensión >20° o flexión >20° y <45° y hombro elevado.
Prensado	-Postura prolongada -Postura forzada (por extensión de cuello, tronco y miembros superiores). -Manipulación manual de cargas entre los 3 y los 16kg.				
		Postura bípida inestable	Cabeza rotada o con inclinación lateral, Flexión >20°	Flexión de tronco mayor a 60°.	Flexión de hombros de 95° a 110°

Fuente: Autores

Adicionalmente en estas mismas tareas, se puede evidenciar alta concentración de movimientos a nivel de hombro y miembros superiores ya que desde la posición bípida se realiza flexión de cuello, movimientos de forma bilateral, extensión de codos, extensión de

muñecas y agarre de precisión cilíndrica, todo esto generando presión sobre el sistema osteomuscular.

En cuanto a los planos de trabajo, estos varían entre la altura de los hombros y la altura de las caderas o por debajo de la altura de la rodilla cuando la reparación es dentro de la llanta, pero no tienen opción de ajustarse de acuerdo con la estatura del personal, por lo que se genera mayor presión osteomuscular en los trabajadores de baja y alta estatura.

Por otra parte, la realización de estas tareas demanda manipulación de carga por largos periodos de tiempo durante la jornada laboral, al utilizar herramientas como el Motortull y Rotosfera, que tienen un peso cercano a los 6 kg además de añadir vibración segmentada (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Esta manipulación de cargas genera mayor presión sobre el sistema osteomuscular cuando la reparación debe realizarse en el interior de la llanta, pues además de este peso, los trabajadores deben mantener la postura en cuclillas por un periodo aproximado de 30 a 40 minutos.

En cuanto a la actividad de prensado de llantas la mayor presión osteomuscular se genera por el levantamiento manual de cargas; pues solo se cuenta con una ayuda mecánica correspondiente a puentes grúa para los desplazamientos de las llantas dentro del área de reparación, pero para la acomodación de las mismas en los planos de trabajo y para colocar los diferentes elementos para la tarea (bolsas planas y cilindros) se requiere el levantamiento de un peso aproximado de 16 kg por persona y esta tarea debe ser realizada mínimo por dos trabajadores; esta actividad es de especial atención, si se tiene en cuenta el estudio realizado por Delgado (2017) donde se logró observar que las actividades que se consideran con mayor factor de riesgo osteomuscular para los trabajadores corresponden al

manejo de herramientas pesadas en ese caso las cuales correspondían a carretillas hidráulicas y coches que tenían un peso inferior al reportado para las bolsas planas y cilindros.

Por otra parte, el prensado de llantas demanda la adopción de posturas forzadas en tronco y miembros superiores (flexión y rotación); lo que estaría directamente relacionado con las patologías reportadas por los trabajadores en la encuesta de síntomas musculoesqueléticos (ver **Tabla 8**) y los resultados del ausentismo (ver **Figura 6**) a nivel de columna lumbar (espalda baja).

Finalmente, al comparar los resultados del Análisis de Puesto de Trabajo (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) con los resultados de la encuesta de síntomas musculoesqueléticos (ver **Tabla 8**) y los resultados del ausentismo (ver **Figura 6**); se puede establecer una relación directa entre los factores de riesgo presentes en las actividades de excavado y pulido de llantas con las patologías a nivel de columna cervical; pues en ambos casos los trabajadores desde la posición bípeda deben realizar flexión de cuello e inclinación de tronco para cumplir las actividades y estas dos presentan casi el 60% de la jornada laboral.

Análisis:

De acuerdo con los resultados del análisis de puesto de trabajo se encuentra que los principales factores de riesgo biomecánico presentes en el cargo de técnico de reparación, corresponden a las posturas prolongadas que se realizan por mas del 75% de la jornada

laboral, las posturas forzadas específicamente en miembros superiores (hombros, cuello y columna cervical y lumbar), el levantamiento manual de cargas con pesos que oscilan entre los 3 y los 16 kg y la vibración segmentada que aportan las herramientas de trabajo.

Así mismo, las actividades que generan la mayor carga osteomuscular son el excavado, pulido y prensado de llantas, siendo esta última la más crítica; pues aunque se tiene una ayuda mecánica para el desplazamiento de la llanta dentro de la zona de trabajo (equipo puentes grúa), la mayor parte de la actividad implica la manipulación manual de cargas especialmente para la instalación y acomodación de cilindros y bolsas planas que tienen un peso aproximado de 32 kg y la tarea se realiza entre dos trabajadores.

Finalmente, los resultados obtenidos muestran la necesidad de desarrollar en la empresa un Sistema de Vigilancia Epidemiológica osteomuscular para el cargo de técnico de reparación, más aun si se tiene en cuenta que de acuerdo con la observación realizada, se logró evidenciar que la mayor parte de la población (Técnicos de Reparación) tiene un peso superior a lo normal; lo que genera un efecto nocivo sobre las articulaciones haciéndolas más propensas a desarrollar patologías de tipo osteomuscular (Kumar 2001); razón por la cual la intervención que desarrolle la empresa frente a este riesgo deberá contemplar la realización de actividades para la promoción y prevención de estilos de vida saludable.

8.3 Componentes del sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los Técnicos de reparación de llantas en CTLEO

De acuerdo a los resultados anteriores, con la aplicación de la encuesta y el análisis del indicador de ausentismo se logró establecer que la mayor parte de la población evaluada (71%) ha presentado alguna dolencia especialmente en los segmentos corporales de espalda alta, espalda baja y manos, al realizar el análisis de puesto de trabajo se identificó que los factores de riesgo biomecánico presentes en los técnicos de reparación de llantas corresponden a las posturas prolongadas que se realizan por más del 75% de la jornada laboral, las posturas forzadas específicamente en miembros superiores, el levantamiento manual de cargas con pesos que oscilan entre los 3 y los 16 kg y la vibración segmentada que aportan las herramientas de trabajo; esto nos revela que los Técnicos de Reparación de Llantas de la empresa CTLEO están especialmente expuestos a factores de riesgo biomecánico que aumentan la probabilidad de padecer molestias y daños en el sistema osteomuscular.

Al comparar estos resultados, con otras investigaciones donde se aplicó una metodología similar consistente en la realización de encuestas de morbilidad sentida y análisis de puestos de trabajo como la realizada por Rincón (2017), se puede confirmar la importancia del diseño un sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de trastornos Musculoesqueléticos que sea específico para la sintomatología y los factores de riesgo identificados en el personal; pues esto permitirá a la empresa establecer medidas concretas en la fuente para eliminar o reducir el número de casos de ausentismo y enfermedad laboral de origen osteomuscular.

Para llevar esto a cabo, se tuvo en cuenta la guía para el diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica suministrada por Rojas (2017) en el curso Medicina Preventiva

del Trabajo de la especialización en Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, así como, las recomendaciones establecidas por el Ministerio del Trabajo (2015) en la Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo (GATISST) para desórdenes musculoesqueléticos (DME) de miembros superiores y la GATISST para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal (Ver **Anexo F**).

El diseño del sistema tiene los siguientes componentes o contenido estándar:

1. Portada

Presenta un diseño abstracto con tonalidades verdes que representan los colores de Luis Estrada & Cía. Sucesores S.A.S - CTLEO., posee el título SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN LOS TÉCNICOS DE REPARACIÓN DE LLANTAS DE LA EMPRESA CTLEO. En la parte central y alineado a la derecha, se encuentra la silueta de un cuerpo humano y en la parte inferior y centrado, se encuentra el logo de la empresa (ver **Figura 7**).

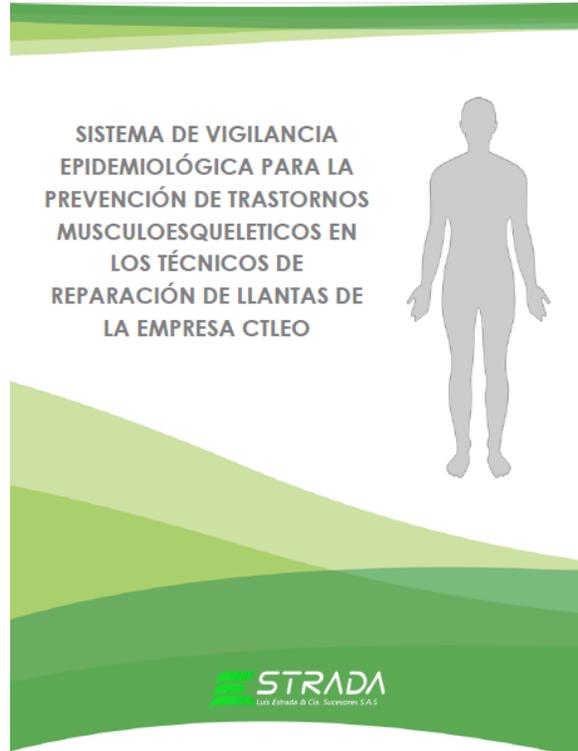


Figura 7 Portada del documento Sistema de vigilancia epidemiológica

Fuente: Autores

2. Diseño del documento

El documento tiene como encabezado un diseño abstracto con tonalidades verdes; lleva paginación y la versión del documento (ver **Figura 8**).

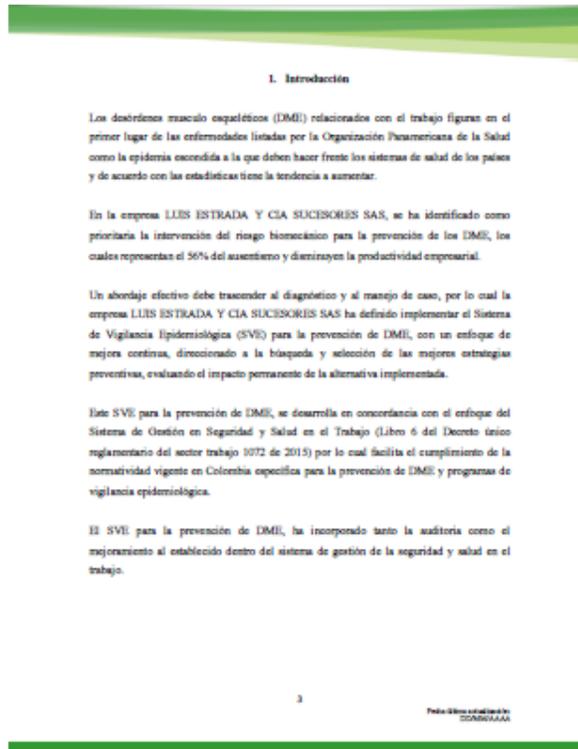


Figura 8 Diseño del documento Sistema de vigilancia epidemiológica

Fuente: Autores

3. Introducción

Se realiza una breve descripción del fenómeno a vigilar, de la importancia para la salud y de su impacto social. Se plantea el propósito del sistema de vigilancia y su justificación basado en las estadísticas y condiciones de las empresas según los riesgos.

4. Contenido

Se relacionan los temas a tratar en el sistema de vigilancia epidemiológica, ordenados por capítulos.

5. Estrategia

Hace referencia a la aplicación de la metodología del Ciclo de Deming o de mejoramiento continuo PHVA: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

6. Propósito

Expone la razón para la cual se desarrolla el Sistema de vigilancia (SVE), regularmente es la minimización del impacto. Además, hace referencia al alcance del SVE, quién o quiénes son los responsables de su aplicación a nivel empresarial, a quien va dirigido.

7. Objetivos

- General: Está orientado a la reducción del grado de riesgo y del impacto en la salud a través del diseño, elaboración e implementación de los SVE.
- Específicos: Están orientados a establecer el sistema de información, generar información que permita intervenciones efectivas, evaluar las acciones desarrolladas, educar y generar cultura de auto cuidado sobre el riesgo.

8. Población objeto

Define a quién va dirigido el sistema, cuáles áreas o secciones, que actividades realizan y el número de trabajadores expuestos al riesgo en cuestión.

9. Responsables

Contiene la lista de todos los implicados en el SVE y la definición de sus funciones.

10. Glosario

Contiene términos técnicos asociados al SVE con su respectiva definición.

11. Metodología

El SVE tiene una orientación fundamentalmente preventiva que se ajusta a los métodos y normas de calidad propios en el seguridad y salud en el trabajo.

Se inicia con el enfoque de prevención primaria –identificación y evaluación de los factores de riesgos en los lugares de trabajo-, y de los riesgos individuales de los trabajadores. Continúa con la prevención secundaria en el seguimiento de las condiciones de salud y de la exposición con las evaluaciones periódicas ambientales y medicas; la prevención terciaria con el proceso de retorno al trabajo y la rehabilitación integral.

El SVE consta básicamente de: a) Diagnóstico epidemiológico actualizado del problema (relación exposición-respuestas), que es el fundamento para un adecuado control, b) Diseño, implementación y evaluación de las medidas de control.

11.1 Fase diagnostica

- **Identificación de Peligros y Evaluación del Riesgo:** En esta fase se realiza el reconocimiento y la cuantificación de los factores de riesgo, a través de observaciones cualitativas y cálculo de la exposición ocupacional, la evaluación médica individual y el diagnóstico epidemiológico actualizado anualmente para determinación del riesgo (integración de la evaluación ambiental y médica). Una vez identificada la situación de riesgo, se realiza la evaluación de la actividad laboral incluida la descripción del proceso, requerimientos específicos, condiciones ambientales, se definirán las evaluaciones específicas con el especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Una vez identificada, cuantificada y analizada la situación problema, se podrán definir las posibles soluciones, se deberá hacer la propuesta sistémica en los dominios organizacional, técnico-tecnológico, del ambiente físico y en el componente humano, al igual que el seguimiento a las soluciones.

Una vez finalizada la evaluación médica, debe hacerse la priorización tanto ambiental como de salud, para definir el nivel de riesgo dentro del SVE y definir el seguimiento y las acciones. Este procedimiento se hará desde el examen médico pre ocupacional e igualmente para el examen médico ocupacional periódico.

- **Evaluación y Vigilancia de la Exposición:** Evaluación, medición, vigilancia y control de la exposición a los factores de riesgo a través de metodologías establecidas:

- Evaluación subjetiva: valoración de peligrosidad intrínseca, valoración vía de ingreso, valoración de las cantidades usadas o producidas.

- Evaluación objetiva: métodos de evaluación y técnicas de análisis, representatividad estadística, grupos de exposición similar (GES), valores umbrales límites e índices de exposición biológica.

Selección de intervención por niveles de acción.

- **Vigilancia Médica:** Los exámenes médicos pre ocupacionales, ocupacionales periódicos anuales o de seguimiento y pos ocupacionales para trabajadores expuestos al riesgo y los exámenes pos-incapacidad, reintegro o reubicación en puestos con riesgo, se orientarán a la detección de condiciones individuales de riesgo, presencia de morbilidad asociada y capacidad funcional.

Se tomarán en consideración como “Caso”, los trabajadores que presenten sintomatología dolorosa específica o en quienes se establezcan los diagnósticos clínicos definidos. Estos continuarán el manejo médico de acuerdo con las recomendaciones de diagnóstico y tratamiento.

Los trabajadores clasificados como “No Caso”, continuarán los programas preventivos y la vigilancia a través de herramientas de tamizaje y examen médico periódico.

11.2 Fase de control e intervención

Esta fase debe contener los aspectos que han sido estudiados en detalle y las soluciones propuestas, algunas soluciones pueden ser simples, otras más complejas que requieren de un experto. Esta fase, implica una síntesis de las soluciones y de las mejoras propuestas por el grupo.

Una vez identificadas las soluciones que no van a generar otro tipo de problemática en las exigencias de la productividad ni en la salud y seguridad en el trabajo, debe realizarse un esquema de acciones de intervención (quién hace, cuándo se hace y cómo se hace) y con el seguimiento en el tiempo a fin de evaluar el impacto de estas.

11.3 Fase de evaluación del SVE

- Evaluación del proceso. Verificación del cumplimiento de las actividades, de acuerdo con el cronograma establecido. Implementación mediante indicadores.

- Evaluación de resultados. Orientados al control del riesgo objeto del sistema de vigilancia y a la protección integral de la población objetivo. Debe anotarse que estos resultados no son responsabilidad directa del sistema, pero le competen en términos de las acciones preventivas. Implementación mediante la formulación de indicadores.

- Ajuste al Sistema de Vigilancia Epidemiológica. De acuerdo con los resultados de la evaluación, se determinarán las medidas a tomar para mejorar aquellos aspectos que lo ameriten y se elabora una propuesta para las directivas de las áreas operativas, objeto del sistema.

11.4 Recursos

Definir por parte de la alta gerencia, cuáles recursos (económicos, humanos, técnicos), están disponibles para la ejecución del Sistema de Vigilancia Epidemiológica.

11.5 Plan de Trabajo

Elaborar un plan de actividades a realizar anualmente para el programa, el cual se contempla el tiempo real para su ejecución, el o los responsables y la evaluación de sus resultados.

9. Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados de la Encuesta de Morbilidad Sentida y el análisis de las estadísticas de ausentismo, realizados con el fin de identificar los principales síntomas o diagnósticos de tipo osteomuscular presentes en los técnicos de reparación de llantas; se logró establecer que la mayor parte de la población evaluada (71%) ha presentado alguna dolencia especialmente en los segmentos corporales de espalda alta, espalda baja y manos, situación que puede estar directamente relacionada con la edad de los trabajadores, ya que el 38% se encuentra entre los 38 a 47 años y al comparar con la bibliografía consultada se evidencia que este tipo de población tiene mayor tendencia a desarrollar patologías de tipo osteomuscular. En este aspecto también tiene incidencia el tiempo de duración en el cargo, ya que la mayor parte de la población lleva más de 2 años realizando las actividades propias del cargo con exposición a factores de riesgo biomecánico.

Adicionalmente, al realizar el Análisis de Puesto de Trabajo mediante observación directa de las actividades desarrolladas por el personal, se logró establecer que existen factores de riesgo biomecánico presentes en los técnicos de reparación de llantas, los cuales corresponden a las posturas prolongadas que se realizan por más del 75% de la jornada laboral, las posturas forzadas específicamente en miembros superiores, el levantamiento manual de cargas con pesos que oscilan entre los 3 y los 16 kg y la vibración segmentada que aportan las herramientas de trabajo; los cuales están presentes principalmente en las actividades de excavado, pulido y prensado de llantas.

Finalmente, con los resultados obtenidos se logro realizar el diseño de un Sistema de Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención Trastornos

Musculoesqueléticos en los Técnicos de Reparación de Llantas, desarrollado por componentes que buscan la intervención en la fuente, el medio y el trabajador de acuerdo a los factores de riesgo identificados y a la sintomatología presente en la población trabajadora; esto permitirá a la empresa prevenir la reducción en la productividad laboral, la incapacidad temporal o permanente y la inhabilidad para realizar las tareas y actividades del cargo.

La información obtenida con la investigación permite además evidenciar que la intervención de los factores de riesgo biomecánico debe tener fuerte relación no solo con la exposición a factores inherentes de la actividad laboral, sino abarcan aspectos propios de la condición del individuo y actividades extralaborales que de una u otra forma aumentan la predisposición para el desarrollo o prevalencia de este tipo de lesiones.

10. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación, se recomienda:

A la empresa

Ampliar la investigación para otros cargos de la empresa e implementar y mantener un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Musculo esqueléticos de acuerdo con los factores de riesgo biomecánico identificados. Deberá considerar además los factores extralaborales, e individuales que pueden potenciar el desarrollo de desórdenes músculo esquelético y realizar una evaluación periódica de este sistema, con el fin de determinar aquellas acciones y estrategias que sea necesario actualizar y modificar para la correcta ejecución de este.

A los trabajadores

Participar activamente en las actividades definidas por la empresa en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Trastornos Musculo esqueléticos y cumplir las recomendaciones establecidas en el mismo; esto con el fin de conservar y mantener su salud a nivel del sistema osteomuscular y reducir el riesgo de pacer enfermedades laborales asociadas a este factor de riesgo.

Para futuras investigaciones

Ampliar el estudio incluyendo nuevas variables que no fueron contempladas como las actividades extralaborales realizadas por el personal que pueden ser un factor de riesgo o un factor protector para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Así mismo, se deben contemplar aspectos relacionados con los antecedentes nutricionales y de salud de la población.

Por otra parte, es necesario contar en el equipo investigador con el apoyo de personal médico especialista en temas ergonómicos o asociados para facilitar la implementación de metodologías de análisis de puesto de trabajo apropiadas a las características de la población y naturaleza de la empresa, lo que fue una limitante para el desarrollo de la presente investigación.

11. Referencias bibliográficas

Agencia Europea Para la seguridad y Salud en el Trabajo (2019). Trastornos musculoesqueléticos. Recuperado de: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Colombia: Pearson Educación.

Decreto 1072 (2015). Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo. Diario oficial de la Republica de Colombia. Bogotá, Colombia, 26 de Mayo de 2015.

Decreto 1295 (1994). Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. Diario oficial de la Republica de Colombia. Bogotá, Colombia, 24 de Junio de 1994.

Decreto 1477 (2014). Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales. Diario oficial de la Republica de Colombia. Bogotá, Colombia, 5 de Agosto de 2014.

Delgado, J. (2017). Incidencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal del área de abastecimiento de una empresa de Lima 2016. Universidad privada Norbert Wiener. Lima. Perú.

Garnica, A, Sorzano, N. (2017). Plan de mejoramiento y control de los trastornos musculoesqueléticos de los docentes en la empresa Instituto de Formación Integral del Desarrollo Humano. Universidad Minuto de Dios. Bogotá. Colombia.

García, C. y Aguilar, P. (2013). Vigilancia epidemiológica en salud. Camagüey, Cuba, Editorial Ciencias Médicas Camagüey.

OSLAN, Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales. Vigilancia epidemiológica en el Trabajo. 2015.

Hernández, A., Malfavón, N. y Fernández, G. (2005). *Seguridad e higiene industrial*. México, Editorial Limusa S.A.

Ley 1562 (2012). Por el cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Diario oficial de la Republica de Colombia. Bogotá, Colombia, 11 de Julio de 2012.

Martínez, M. (2014). Efecto de las pausas activas en el dolor musculoesquelético en trabajadoras de packing. Universidad de Chile. Santiago. Chile.

Menéndez, F., Fernández, F., Llana, F., Vásquez, I., Rodríguez, J., y Espeso, M. (2007). *Formación superior en prevención de riesgos laborales*. España, Editorial Lex Nova.

Ministerio del Trabajo (2015). Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para desórdenes musculoesqueléticos (DME) de miembros superiores. Bogotá, Colombia.

Ministerio del Trabajo (2015). Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal. Bogotá, Colombia.

NIOSH (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health

Service, Centers for disease control and prevention, national institute for occupational safety and health. Cincinnati, DHHS (NIOSH).

Organización Internacional del trabajo (s.f). Seguridad y salud en el trabajo.

Recuperado de <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>

Organización Mundial de la Salud (2005). El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando. Recuperado de <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>

Organización Panamericana de la Salud (2013). Enfermedades profesionales en las Américas. Recuperado de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8606:2013-paho-who-estimates-770-new-cases-daily-people-occupational-diseases-america&Itemid=135&lang=es

Resolución 2400 (1979). Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Diario oficial de la Republica de Colombia. Bogotá, Colombia, 22 de Mayo de 1979.

Resolución 8430 (1993). Por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Ministerio de salud de la Republica de Colombia. Bogotá, Colombia, 04 de octubre de 1993.

Rincón, M. (2017). Programa de prevención de trastornos osteomusculares generado por las actividades desarrolladas por los trabajadores del área operativa del cuerpo de custodia y vigilancia del instituto nacional penitenciario y carcelario del establecimiento

ec bogotá en el puesto de trabajo requisas de fin de semana. Universidad Minuto de Dios.
Bogotá. Colombia.

Rojas, R. (2017). Guía para el diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica.
Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Triana, C, (2014). Prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos y factores
asociados en trabajadores de una industria de alimentos. Pontificia Universidad Javeriana.
Bogotá. Colombia.

Vargas, Y. (2018). Perfil de salud laboral en Colombia a partir del análisis y
caracterización de la enfermedad laboral reportada en el Sistema General de Riesgos
Laborales. Periodo 2004 – 2014. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.