

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA
DESORDENES MUSCULO ESQUELETICOS DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y
VENTAS DE LA EMPRESA LA ESTACION ELECTRICA LTDA EN LA CIUDAD DE
BOGOTA.**

**CAROLINA VALLEJO ROMERO
JOHANNA ANDREA RAMIREZ PÉREZ**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE POSGRADOS VIRTUALES
ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.**

2019

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA
DESORDENES MUSCULO ESQUELETICOS DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y
VENTAS DE LA EMPRESA LA ESTACION ELECTRICA LTDA EN LA CIUDAD DE
BOGOTA.**

CAROLINA VALLEJO ROMERO

JOHANNA ANDREA RAMIREZ PÉREZ

**Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gerencia de la Seguridad y
Salud en el Trabajo**

ASESOR

ANGELA FONSECA MONTOYA

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTA
2019**

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis hijos Daniel y Juan, por su comprensión y apoyo, por su paciencia y compañía. Para que este nuevo logro sea ejemplo de vida y superación.

A mis abuelitos y madre por siempre estar presentes, brindándome su apoyo incondicional y sus consejos para ser de mi una mejor persona, a mi esposo por sus palabras, confianza y por tantos esfuerzos.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecemos a Dios por sus bendiciones y por darnos la oportunidad de alcanzar una nueva meta profesional.

A la profesora Ángela Fonseca por su constante apoyo y acompañamiento en el desarrollo de cada una de las etapas de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1	Descripción del problema.....	8
1.2	Formulación del problema.....	9
1.3	Sistematización.....	9
2.	OBJETIVOS.....	10
2.1	Objetivo general	10
2.2	Objetivos específicos.....	10
3.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	11
3.1	Justificación.....	11
3.2	Delimitación	12
3.3	Limitaciones	13
4.	MARCO DE REFERENCIA	13
4.1	Estado del arte	13
4.2	Marco teórico.....	18
4.3	Marco legal.....	36
4.3.1	Marco normativo internacional.....	36
4.3.2	Marco normativo nacional	¡Error! Marcador no definido.
4.4	Marco conceptual	44
5.	MARCO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION.....	47
5.1	Tipos de Investigación.....	47
5.1.1	Investigación Aplicada.....	47
5.1.2	Investigación De Campo.....	47
5.2	Paradigma Mixto	48
5.3	Método Inductivo-Deductivo	48
5.4	Población y muestra	48
5.5	Criterios de inclusión y exclusión.	49
5.6	Fuentes de información	49
5.7	Instrumentos.	50
5.8	Formato de instrumentos	51
5.9	Fases	52
5.10	Cronograma.....	54
6.	RESULTADOS.....	55
6.1	Tamizaje	55
6.2	Evaluación de factores de riesgo.	63
6.3	Proponer las medidas preventivas, correctivas y demás componentes del PVE	86
6.3.1	Objetivos.....	86
6.3.2	Alcance	87
6.3.3	Responsabilidades y autoridades	87
6.3.4	Desarrollo.....	88
6.3.5	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.....	¡Error! Marcador no definido.
6.3.6	RECOMENDACIONES AL SENTARSE	¡Error! Marcador no definido.
6.3.7	RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJO REALIZADO DE PIE.....	¡Error! Marcador no definido.
7.	REFERENCIAS	88

LISTADO DE FIGURAS:

Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa.....	12
Figura 2 Funciones atribuibles% (FA) trastorno de miembros superiores.	19
Figura 3 Desordenes musculoesqueléticos más frecuentes según tipo y localización.....	20
Figura 4 Patologías basadas en diagnósticos DME	22
Figura 5 Evidencias de las relaciones causales entre factores de carga física y TME.....	24
Figura 6 Población y muestra	49
Figura 7 Visita técnica	56
Figura 8 Puntuación del tronco	66
Figura 9 Modificación puntuación del tronco.....	66
Figura 10 Puntuación cuello	67
Figura 11 Modificación puntuación cuello	67
Figura 12 Puntuación piernas.....	68
Figura 13 Incremento en la puntuación de piernas	68
Figura 14: Modificación puntuación brazo.....	70
Figura 15: Puntuación brazo	70
Figura 16 Puntuación del antebrazo.....	71
Figura 17 Puntuación muñeca.....	72
Figura 18 Modificación de la.....	72
Figura 19 Método para levantar una carga 1.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 20 Método para levantar una carga 2.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 21 Manipulación manual de cargas 3.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 22 Postura en la silla.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 23 Trabajo de pie	¡Error! Marcador no definido.

TABLAS:

Tabla 1. Lista de identificación de riesgos.....	57
Tabla 2. Niveles de actuación según las puntuaciones obtenidas.....	64
Tabla 3. Puntuación tronco.....	65
Tabla 4. Puntuación cuello.....	67
Tabla 5. Puntuación piernas.....	68
Tabla 6: Puntuación brazo.....	69
Tabla 7. Puntuación Antebrazo.....	71
Tabla 8. Puntuación muñeca.....	71
Tabla 9. Puntuación del grupo a.....	73
Tabla 10. Puntuación grupo B.....	73
Tabla 11. Incremento de puntuación del grupo A por carga o fuerzas ejercidas.....	75
Tabla 12. Incremento de la puntuación del grupo A por cargas o fuerza bruscas.....	75
Tabla 13. Incremento del grupo B por calidad de agarre.....	76
Tabla 14. Ejemplos de agarres y su calidad.....	77
Tabla 15. Puntuación Final.....	78
Tabla 16. Incremento de la puntuación C por la actividad muscular.....	79
Tabla 17. Responsabilidades y autoridades.....	87
Tabla 18. Enfermedades más frecuentes de miembro superior.....	¡Error! Marcador no definido.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

La empresa LA ESTACION ELECTRICA LTDA ubicada en la calle 18 N° 12-17 de la ciudad de Bogotá, con más de 25 años en el mercado, cuenta con 13 empleados en el área comercial y administrativa. Esta empresa colombiana se dedica especialmente a la compra, venta y comercialización de materiales eléctricos, iluminación, productos de alta, media y baja tensión. Dentro de su proceso productivo los trabajadores deben realizar tareas de recepción de materiales, almacenamiento y posterior venta, donde sobresale entre otros el riesgo biomecánico, al tener que manipular objetos, cajas, productos pesados y realizar malas posturas. Generalmente sobreponer procedimientos simples, dan como resultado que los operarios realicen actividades repetitivas, lo cual aumenta el índice de lesiones con ocasión al trabajo. El manejo de máquinas y equipos ha reducido considerablemente el esfuerzo realizado por las personas, sin embargo, la fuerza muscular es parte esencial en los trabajadores, para realizar labores en la empresa. Es por esto, que surge una preocupación, ya que en los últimos meses se ha presentado un aumento de quejas por parte de los trabajadores de dolor lumbar, cuello y espalda, lo que ha aumentado el ausentismo de los trabajadores en el área de almacenamiento y ventas.

Debido a la importancia y características de la actividad comercial de la empresa se hace necesario la identificación y evaluación del riesgo biomecánico para proponer algunas medidas preventivas y correctivas que permitan minimizar los DME (desorden musculoesquelético).

1.2 Formulación del problema

- ¿El ausentismo en el área de almacenamiento y ventas está relacionado con los DME?

1.3 Sistematización

- ¿Dentro del sistema de gestión SG SST de la empresa existen programas de prevención DME que permita mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores?
- ¿En la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos de la empresa está contemplado los DME?
- ¿Existe un programa en la empresa previo a esta investigación sobre DME?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Diseñar el PVE para los DME en el área de almacenamiento y ventas de la empresa La Estación Eléctrica LTDA.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un tamizaje en los puestos de trabajo del área de almacenamiento y ventas para identificar los factores de riesgo biomecánico.
- Evaluar los factores de riesgos biomecánicos identificados en el área de almacenamiento y ventas.
- Proponer las medidas preventivas, correctivas y demás componentes del programa de vigilancia epidemiológica de la empresa.

3. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

3.1 Justificación

El ausentismo por asistencia a citas médicas reportado en los últimos meses y las constantes quejas de los trabajadores de dolor lumbar, cuello y espalda, permiten identificar que hay una clara necesidad del manejo del riesgo biomecánico en el área de almacenamiento y ventas de la empresa LA ESTACION ELECTRICA LTDA.

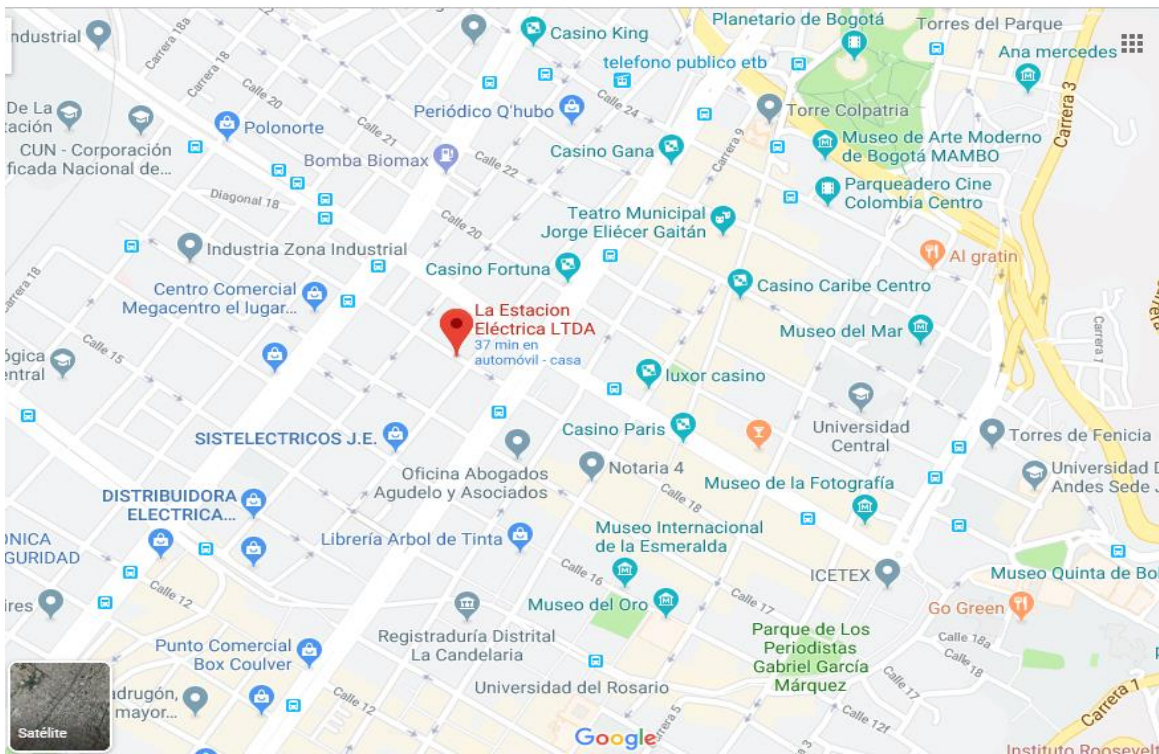
Teniendo en cuenta que la manipulación manual de cargas y la posición sedente (de pie) durante la mayor parte de la jornada laboral por parte de los trabajadores del área es una de las posibles causas de las constantes ausencias, disminuyendo la calidad de vida de los trabajadores y afectando así la productividad de la empresa, ya que no hay como generar un reemplazo inmediato del personal.

El cumplimiento de la ley es una preocupación que aqueja a la empresa LA ESTACION ELECTRICA LTDA, ya que no cumplir con estos requerimientos la hará acreedora de posibles sanciones, multas y grandes pérdidas económicas. Además de la seguridad de sus trabajadores, vale la pena identificar y valorar los factores de riesgo presentes en el área y que será el comienzo de una serie de actividades reglamentarias que le permitirán reducir y controlar notablemente estos tipos de riesgos para ser parte fundamental del SG SST de la empresa. La metodología para identificar los riesgos permitirá establecer las condiciones ergonómicas en las que se encuentran los puestos de trabajo en la empresa, con el fin de evaluar y determinar la gestión necesaria que se debe adoptar para mejorar la actividad realizada, las condiciones laborales y la seguridad de los trabajadores.

3.2 Delimitación

El desarrollo de este proyecto se desarrolló entre mayo y julio de 2019, en el área de almacenamiento y ventas de la empresa LA ESTACION ELECTRICA LTDA ubicada en la calle 18 N.º 12-17 en Bogotá.

Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa.



Fuente: Imagen tomada de Google – Maps (s.f.)

3.3 Limitaciones

La principal limitante de este proyecto de investigación es el tiempo, ya que se cuenta con un periodo aproximado de 3 meses en los que se debe recolectar la mayor cantidad de información posible.

El desplazamiento a las instalaciones de la empresa para recolectar información y datos hace que el factor dinero también sea un limitante importante. Aunque, se cuenta con el apoyo de la empresa para esta investigación, el acceso a determinada información sigue siendo confidencial por lo que se debe tener especial cuidado en el manejo. Existe gran cantidad de información sobre el riesgo biomecánico, pero una limitante importante es la administración de dicha información, ya que, siendo tan extenso el tema se debe utilizar la que sea realmente pertinente para el proyecto.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Estado del arte

A continuación, se mencionan algunas de las revisiones de tesis, trabajos y artículos relacionados con los desórdenes musculoesqueléticos que permitirán ampliar el panorama sobre el tema, cuestionar sobre los avances y resultados que ha tenido el problema de investigación y el desarrollo documental sobre el objetivo general de la investigación.

- **Análisis de los factores de riesgo musculo esquelético por manipulación de cargas en el sector ferretero.**

El texto da cuenta de algunas revisiones bibliográficas en las cuales fue posible evidenciar tanto efectos como propuestas de los desórdenes musculo esqueléticos desarrollados por los trabajadores expuestos, los cuales permiten evidenciar la viabilidad de su trabajo, al mismo

tiempo que la del presente documento en la medida que da cuenta de la amplia cantidad de estudios y contextos de ejecución realizados a este tipo de daños en distintos sectores (Serna & Monroy, 2018).

Dentro de dicho recuento bibliográfico los autores dan cuenta de que como lo menciona Piedrahíta H. (2006, citado en Serna & Monroy, 2018), “En Colombia los costos por lesiones musculoesqueléticas representan el 0.2% del PIB” (p. 3), siendo conforme a otros estudios el *lumbago* una de las patologías más comunes, de manera que Serna & Monroy (2018) concluyen que es preferible, económicamente hablando, realizar prevención de dichos desordenes desde sus causas que tratarlos una vez son detectados.

Según estos autores, la mayoría de las enfermedades o a las lesiones del sistema musculoesquelético, están asociadas a la manipulación manual de cargas ya que muchas empresas están poco tecnificadas y abunda la mano de obra barata, por lo que resulta sencillo utilizarla en lugar de hacer inversión en las tecnologías adecuadas.

Debe destacarse que en Colombia la resolución 2400 de 1979, establece normas y condiciones, que deben cumplir los empleadores garantizando la seguridad en salud a sus trabajadores, incluyendo brindar información y adecuar las instalaciones, de manera que las prácticas de dichas empresas podrían en determinados casos considerarse evasión a la normativa Colombiana (Serna & Monroy, 2018), generando posiblemente costos más elevados a los empleadores.

Como lo afirma el instituto nacional para la salud y seguridad ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH), es posible definir los DME como:

Un grupo de condiciones que involucran nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte, como discos intervertebrales. Representan una amplia gama de trastornos, que pueden variar en

intensidad de síntomas: desde leve y periódicos hasta condiciones crónicas, graves y debilitantes.

Los ejemplos incluyen el síndrome del túnel carpiano, el síndrome de tensión del cuello y el dolor lumbar (citado en Serna & Monroy, 2018, p. 4)

Así mismo los autores destacan que pese a la aparición de dolores en otras partes del cuerpo, aquellas con mayor afectación suelen ser las zonas lumbares debido a la continua presión ejercida en la manipulación continua de cargas a los discos, generando repercusiones en la salud de los trabajadores que deben realizar dichas labores (Serna & Monroy, 2018).

- **Incidencia de trastornos músculo esqueléticos en el personal del área de abastecimiento de una empresa de lima, 2016**

En este trabajo el autor nuevamente hace referencia sobre la extensa participación de los desórdenes musculoesqueléticos dentro de las enfermedades laborales a nivel mundial.

Según la Organización Mundial de la Salud (citado en Delgado, 2017), el dolor que se provoca por el DME en la zona de la espalda es la causa de consulta médica más común, abarcando el 70% de frecuencia, esto genera costos elevados para los trabajadores.

Del mismo modo, Delgado (2017) hace referencia sobre la clasificación de los factores de riesgos asociados a los DME:

Factores de riesgo físicos

- Posturas incorrectas, Manipulación manual de cargas, Posturas forzadas, fuerza - Movimientos repetitivos, Vibraciones de las piezas, Postura estática, Pobre iluminación de los ambientes.

Factores de organización del trabajo

- Ritmo alto de trabajo, Falta de autonomía, Trabajo monótono, Horario, Falta de pausas, Remuneración.

Factores de riesgo psicológicos

- Estrés mental, Fatiga mental, Emociones, Insatisfacción por las condiciones de trabajo

Factores de riesgo personales

- Edad y sexo, Enfermedades metabólicas e inflamatorias, Hábitos de fumar, Pobre alimentación (Delgado, 2017).

○ **Criterios para la evaluación de un programa para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en entornos laborales**

En entornos laborales, Orozco (2014), define los DME como “la alteración de las unidades mio-tendinosas, nervios periféricos y el sistema vascular” (p. 5) los cuales se generan por diversos factores, sin embargo, el autor destaca que algunas de las principales causas son las condiciones de trabajo y los requerimientos de levantamiento y manipulación manual de cargas a las que se ve expuesto el trabajador, de manera que, según el autor, la determinación de criterios para la gestión de los DME implica comprender todos aquellos factores que se involucren.

Algunos de los factores que se pueden tener en consideración a la hora de desarrollar dicha gestión son criterios que contemplen elementos precursores de las alteraciones y por ende identifique las problemáticas asociadas, sin embargo, dicha situación genera que sea complejo determinar un manejo adecuado de los DME lo que podría explicar el crecimiento de los indicadores de prevalencia en Colombia (Orozco, 2014).

El autor afirma que durante el desarrollo del trabajo se evidencio poco avance en la investigación científica sobre este tema y por lo tanto la seguridad y salud en el trabajo en Colombia representa poco avance científico que permita a las ARL y centros de trabajo generar criterios y acciones en la prevención de estas patologías.

El diseño de los programas de prevención de los DME en el país, deben estar basados en los indicadores de enfermedad laboral. Por otro lado, el autor propone orientar a las empresas y administradoras de riesgo laboral frente a la toma de decisiones, pues al parecer dichas acciones están orientadas al desarrollo de actividades puntuales frente a la prevención de los DME y posiblemente no existe claridad que para la prevención deben contar con unos lineamientos básicos que permitan estructurar estrategias durables que así mismo generen resultados (Orozco, 2014).

Este tipo de investigaciones busca que se den lineamientos desde los centros de trabajo y las empresas, para que se puedan identificar, controlar y prevenir los riesgos asociados a los DME y que sus resultados se vean representados en la disminución de las cifras e indicadores y en beneficio de la calidad de vida de los trabajadores.

Teniendo en cuenta que los DME van en forma creciente y son vistos como un problema de salud pública lo que deja ver una deficiencia en los controles y mecanismos existentes.

Conforme a esto el autor infiere que “los DME son un problema que continua evolucionando, lo cual permite deducir que los esfuerzos en prevención no han dado resultado a nivel global (para las administradoras de riesgos laborales) como a nivel específico (para los centros de trabajo)” (Orozco, 2014, p. 19), en la medida que como lo menciona el autor pese a los esfuerzos de las instituciones gubernamentales las problemáticas continúan.

El autor hace referencia que los DME se caracterizan por la multicausalidad asociada a factores de riesgos de tipo bien sea laboral, personal o fisiológico, y que estos varían dependiendo la

relación que tienen con la intensidad y el horario de trabajo, generando que sean altamente incapacitantes y además de muy lenta recuperación (Orozco, 2014).

En Colombia, la Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo, realizada en el año 2007 [9] se evidencia que los factores de riesgo más reportados son: malas posturas (72.5%), movimientos repetitivos (84.5%), posición sedente (80.2%), manipulación manual de cargas (41.2%); todos relacionados con condiciones ergonómicas (Orozco, 2014).

4.2 Marco teórico

En Colombia las enfermedades de los músculos, tendones y miembros superiores relacionadas con los DME son muy comunes e incapacitantes y están relacionadas con el trabajo, aunque también influye la calidad de vida de los trabajadores. Punnet y Wegman (2004) informan existen evidencias de que la mayoría de los trabajadores presenta síntomas de lesiones en extremidades superiores, y constituyen la principal causa de ausentismo e incapacidades. Los trastornos musculoesqueléticos superan todas las cifras de reportes de otras enfermedades en diferentes sectores de la salud. Los miembros superiores son los más afectados en actividades de oficina, actividades de limpieza, sector industrial y empaquetados. A pesar de que no existen estudios específicos sobre el tema se sabe que en los DME participan diferentes factores de riesgo, físicos organizacionales, culturales y del trabajo (OMS 1985, AM J IndMed 2000, NIOSH 1997; citados en Polo, 2006)

El Comité de Desórdenes musculoesqueléticos de la Comisión Internacional de Salud Ocupacional, el NIOSH y la Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo entre otras, han asociado los DME con la exposición a factores psicosociales (Polo, 2006).

Es preocupante que cada vez más los DME están siendo relacionados con las enfermedades laborales aumentando el ausentismo y bajando la productividad (Polo, 2006).

Factor de riesgo psicosocial	Región anatómica	FA % (rango)
Altas demandas en el trabajo	Toda	33 – 58
	Codo/brazo	50 – 58
	Hombro	33 – 47
	Muñeca	37 – 56
Baja decisión	Toda	37 – 64
	Codo/brazo	64
	Hombro	37 – 47
	Muñeca	37 – 84
Bajo soporte social	Toda	28 – 52
	Codo/brazo	-
	Hombro	-
	Muñeca	28 – 52
Poca oportunidad de descanso	Toda	33 – 70
	Codo/brazo	67
	Hombro	70
	Muñeca	33

*Figura 2 Funciones atribuibles% (FA) trastorno de miembros superiores.
Fuente: Tabla 2 de Polo (2006)*

- **Origen de los trastornos musculoesqueléticos ocupacionales.**

Los trastornos musculoesqueléticos presentan manifestación a través de síntomas como lo son: “fatiga, peso, dolor, entumecimiento, parestesias, rigidez y contracción antiálgica”, sensaciones que se encuentran concentradas en determinadas zonas del cuerpo, principalmente en el cuello, el tronco, las manos y los miembros bien sea superiores o inferiores, que, sin la adecuada terapia, pueden hacerse irreversibles (Caraballo, citado en Palindes, 2015).

Zona	Condiciones inflamatorias	Condiciones degenerativas
Miembros Superiores	Tenosinovitis Epicondilitis, bursitis Síndromes compresivos nerviosos Mialgias	Tendinosis Osteoartrosis
Espalda alta y Baja	Sinovitis, mialgias Lumbagos, ciáticas Discopatías, osteoartrosis	

*Figura 3 Desordenes musculoesqueléticos más frecuentes según tipo y localización.
Fuente. National Research Council*

○ **Patologías basadas en diagnósticos DME.**

MIEMBROS SUPERIORES	
STC (CIE 10 G560)	es la neuropatía por compresión del nervio mediano a través del Túnel Carpiano.
enfermedad de De Quervain (CIE 10 M654)	es la tenosinovitis estenosante del primer compartimiento dorsal de la muñeca. El primer compartimiento dorsal incluye los tendones del Abductor Pollicis Longus (APL) y el Extensor Pollicis Brevis (EPB)
Epicondilitis Lateral (CIE 10 M771)	corresponde a una lesión tendino perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD).
Epicondilitis Medial (CIE 10 M770)	se ubica en el epicóndilo medio de los tendones correspondiente a los músculos flexores del puño, de los dedos y pronadores en su sitio de inserción en la cara interna distal del húmero.
HOMBRO	
Tendinitis del manguito rotador (CIE 10 -M75)	representan un espectro de patologías agudas y crónicas que afectan el tendón en sus cuatro componentes o a cada uno de ellos en forma aislada.
Tendinitis Bicipital (CIE 10 M752)	se presenta como dolor localizado en la parte anterior del hombro y puede irradiarse a lo largo del tendón bicipital dentro del antebrazo, con frecuencia ocurre concomitantemente con síndrome de pinzamiento o ruptura del manguito rotador.
bursitis (CIE 10 - M755)	El dolor asociado con la inflamación de la bursa subacromial, a pesar de que las bursas subdeltoidea, subescapular y subcoracoidea pueden también inflamarse.
Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal	
DLI (CIE 10: M545)	se define como la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física. Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado.
ED (CIE 10 M544)	puede corresponder a: a) la protrusión discal, cuando el anillo está intacto, pero se encuentra engrosado o abultado; b) la extrusión discal, cuando el núcleo pulposo ha penetrado el anillo fibroso y puede alojarse debajo del ligamento longitudinal posterior o aun romperlo; c) disco secuestrado, cuando el material nuclear ha roto su contención en el anillo y el ligamento y los fragmentos libres entran en contacto con la raíz nerviosa.

Figura 4 Patologías basadas en diagnósticos DME
Fuente: Polo (2006)

- **Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo.**

En la actualidad, como lo mencionan Ordoñez, Gómez & Calvo (2016), los DME provocados por el trabajo, han incrementado su frecuencia, de manera que, al ser altamente incapacitantes, impactan en la funcionalidad y el rendimiento de los trabajadores, generando efectos negativos en los rendimientos empresariales, así como en los sistemas de salud, puesto que provocan restricciones tanto temporales como permanentes siendo una discapacidad no registrada estadísticamente pues es padecida por trabajadores activos.

Debe destacarse, que estos desordenes son resultados del uso excesivo de determinados segmentos corporales, y pueden ser previstos, de manera que al tener en cuenta los diversos factores que pueden generarlo, tanto individuales como generales de todos los trabajadores pueden prevenirse y controlarse de una manera más adecuada (Ordoñez et al. 2016).

- **Evaluación de riesgo biomecánico y percepción de desórdenes músculo esqueléticos en administrativos de una universidad Bogotá (Colombia)**

La mayor parte de los DME de origen laboral, se desarrollan con el tiempo y son provocados por el propio trabajo o por el entorno en el que este se lleva a cabo. En algunas investigaciones se reporta que los DME afectan la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también las inferiores, pero con menor frecuencia. Los DME son una de las principales causas de ausentismo e incapacidad laboral en el mundo. Estos se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vía de desarrollo. Afectan la calidad de vida de la mayor parte de la población y su costo anual es enorme (Rodríguez & Dimate, 2015).

En los países Nórdicos, el precio se calcula que oscila entre el 2,7 y el 5,2% del Producto Interno Bruto. En Estados Unidos el costo estima la cifra en 215 mil millones de dólares por año. Las cifras en Colombia indican que los DME son la primera causa de enfermedad laboral con un incremento acelerado. Así mismo se reconoce la asociación de la carga biomecánica y factores externos como: Variables Psicosociales; medidas antropométricas vs percepción subjetiva; estilos de vida (ejercicio físico); lo que permiten referir la etiología multifactorial de los DME. El método más utilizado para evaluar la carga postural es el Rapid Upper Limb Assessment (RULA); esta herramienta permite orientar las acciones frente a la prevención en la aparición de DME. Colombia no es ajena a esta panorámica creando periódicamente Guías de Atención Basadas en la Evidencia (GATISO) para DME y adelantado estudios en Minería. y en Administrativos. Por tanto, en esta investigación es importante establecer el grado de riesgo biomecánico, carga postural estática y percepción de desórdenes músculo esquelético, en funcionarios administrativos de una Universidad (Rodriguez & Dimate, 2015).

Epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos de origen ocupacional.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (citado en Caraballo, 2013), los DME (trastornos musculoesqueléticos), son en materia de salud en el trabajo de los problemas más relevantes en diversas partes del mundo, lo que genera altos costos y deterioro en la calidad de vida. Actualmente se ha presentado suficientes estudios para determinar que el origen de estos problemas es multicausal (Caraballo, 2013).

Se debe destacar que “Casi todos los DME guardan relación con el trabajo; incluso las enfermedades que no hayan sido causadas directamente por la actividad laboral”, puesto que

suelen ser crónicos y alterados por diversos factores, al mismo tiempo, que al generar dolor a los trabajadores disminuye su productividad, lo que genera afectaciones económicas negativas a las empresas (Caraballo, 2013).

Parte del cuerpo	Factor de Riesgo	Fuerte evidencia +++	Evidencia ++	Insuficiente evidencia +/0	Ningún efecto (-)
Nuca	Repetitividad		√		
	Fuerza		√		
	Postura Vibración	√		√	
Hombros	Repetitividad		√		
	Fuerza			√	
	Postura		√	√	
	Vibración			√	
Codos	Repetitividad			√	
	Fuerza		√		
	Postura			√	
	Combinación	√		√	
Mano / muñeca síndrome del túnel del carpo	Repetitividad		√		
	Fuerza		√		
	Postura			√	
	Vibración		√		
	Combinación	√			
Tendinitis	Repetitividad		√		
	Fuerza		√		
	Postura		√		
	Combinación	√			
Espalda	Levantamiento de cargas / esfuerzos	√			
	flexión del tronco		√		
	Trabajo físico pesado		√		
	Vibración del cuerpo entero	√			
	Trabajo estático postural			√	

Figura 5 Evidencias de las relaciones causales entre factores de carga física y TME
Fuente: NAIOSH, citado en Caraballo (2013)

- **Riesgo biomecánico**

El número de trabajos físicos pesados convencionales se ha reducido, pero, en cambio, muchos trabajos se han vuelto estáticos, asimétricos y sedentarios. En los países en desarrollo el esfuerzo muscular de todo tipo sigue siendo una práctica muy extendida (Louhevaara, 2012).

El objetivo principal de la biomecánica es estudiar la forma en que las personas ejercen fuerzas para generar movimiento, basándose principalmente en la anatomía, las matemáticas y la física. Ayuda a entender por qué algunas tareas provocan tensión muscular y daños en articulaciones y espalda. Los resultados que arrojan los estudios biomecánicos, indican que estas lesiones o enfermedades producidas por la sobrecarga repentina o la exposición durante largos periodos de tiempo se pueden evitar.

La biomecánica contribuye a sugerir diseños de tareas que eviten lesiones o a mejorar tareas mal diseñadas (OIT, 2012).

El riesgo biomecánico se divide en cuatro grupos: MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS, MOVIMIENTO REPETITIVO, POSTURAS (prolongada, mantenida, forzada y anti gravitacional), ESFUERZO

- **Manipulación manual de cargas**

Incluye acciones como levantar, bajar, transportar, mover y sostener. La biomecánica maneja tres preguntas para hacer los análisis y las respuestas se basan en criterios científicos.

¿Qué cantidad se puede manipular sin producir daños al organismo? criterio biomecánico.

¿Qué cantidad se puede manejar sin que represente un esfuerzo excesivo a los pulmones? criterio fisiológico

¿Qué cantidad considera una persona que puede manipular cómodamente? criterio psicofísico (OIT, 2012).

Esto demuestra que para realizar el manejo de cargas existen diversos factores determinantes que se deben tener en cuenta y sobre los cuales se pueden tener medidas de control.

Es importante destacar que la manipulación manual de cargas y el trabajo repetitivo son básicamente trabajos musculares dinámicos o estáticos o una combinación de ambos (Louhevaara, 2012). El trabajo muscular dinámico hace que los músculos se contraigan y se relajen. Por lo tanto, la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno, aumentan con respecto al trabajo realizado. Todo esto con el fin de suministrar oxígeno a todos los músculos implicados en la tarea. Es por esto que cuando la masa muscular es pequeña, (brazos), la capacidad de trabajo es menor que el trabajo realizado con músculos más grandes, (piernas).

Generalmente a mayor fuerza mayor grado o nivel de riesgo, se han asociado grandes fuerzas con riesgo de lesiones en hombro y cuello, la espalda baja y el antebrazo, muñeca y mano (Guillén Fonseca, 2006).

- **Posturas y movimientos**

Si adicional al levantamiento o manejo de cargas las personas deben cambiar de posición para alcanzar algo, la lesión será mayor, se producen más lesiones de espalda cuando se hacen levantamientos desde el suelo que desde una altura media, y lo mismo para pesos hasta una altura elevada (OIT, 2012).

Factores como el peso de la carga, su ubicación, el tamaño, el lugar de trabajo y el tiempo de exposición, pueden ser factores determinantes.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente es imposible determinar un peso “seguro”, sin embargo, basados en la NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) de Estados Unidos se estableció como límite de carga 23 Kg en 1991. Y cada tarea debe ser valorada de acuerdo a sus características (COLS, 1993).

Para comprender el desarrollo de primer objetivo se hará referencia a dos conceptos que se deben tener en cuenta:

INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo)

El INSHT tiene más de 40 años de historia, entre sus principales funciones está la de desarrollar procedimientos y metodologías que permitan hacer la evaluación de riesgos laborales y aplicar las correspondientes medidas preventivas, dedicado especialmente a las pequeñas y medianas empresas ya que los riesgos ergonómicos y psicosociales resultan más notorios y son éstas empresas las que menos recursos tienen para este fin, casi todos los métodos para evaluar este tipo de riesgos resultan costosos y complejos en su aplicación (INSST, 2001).

En España debido a una alta tasa de accidentalidad en el año de 1970 con una cifra de 2.100.000 accidentes, se crea el Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo con fecha de creación del 9 de marzo del 1971, donde se buscaba realizar un control sobre una problemática que afecta al país.

Inicialmente como un plan nacional que se desarrolla en 4 institutos territoriales, Madrid, Barcelona, Bilbao y Sevilla donde se busca realizar asesorías, basadas en estudios que permiten realizar un análisis y control de enfermedades profesionales y medicina en el trabajo.

El Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo tuvo una vida corta, el real decreto 2133/1976, de 10 de agosto, dio paso al SERVICIO SOCIAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD

DEL TRABAJO, establecido en el (art. 25 del texto refundido de 1974) de la ley de seguridad social. Pero este organismo tuvo una vida más corta que la anterior, de donde surgió el INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO que se reorganiza con el (Real decreto 577/1982 de 17 de marzo), quien define y estructura en base del artículo 8 de la ley de prevención de Riesgos laborales (INSST, 2001).

- **Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos.**

El manual es una herramienta que permite la prevención de riesgos en las empresas, identificar y evaluar riesgos ergonómicos y psicosociales y puede ser utilizado por personas con formación intermedia en riesgos laborales. El manual consta de 3 partes fundamentales, la primera es una lista de identificación de riesgos ergonómicos y psicosociales, la segunda los métodos de evaluación según el tipo de riesgo identificado y la tercera contempla ejemplos y procedimientos de aplicación (INSST, 2001).

- **Lista de identificación de riesgos.**

Es una herramienta de detección inicial de riesgos y no una herramienta de evaluación.

La Lista de Identificación Inicial de Riesgos consta de los siguientes apartados:

Condiciones térmicas

Ruido

Iluminación

Calidad del ambiente interior

Diseño del puesto de trabajo

Trabajo con pantallas de visualización

Manipulación manual de cargas

Posturas / Repetitividad

Fuerzas

Carga mental

Factores psicosociales (INSST, 2001).

- **La ergonomía en el contexto nacional.**

Los temas de salud laboral que se han investigado en los últimos años en Colombia demuestran un desarrollo bastante lento con respecto a otros países latinoamericanos. Sin embargo, es importante para la ingeniería industrial poder aplicar los principios del diseño del trabajo, adaptar ergonómicamente las tareas y los lugares de trabajo a los operarios, permitiendo así no solo que sea más productivo sino también más seguro y libre de riesgos (Nievel & Freivalds, 2009).

Diez años atrás en Colombia no existían sitios especializados con conocimientos de las habilidades y limitaciones humanas que permitan el diseño de sistemas, máquinas y herramientas. A través de la investigación se ha buscado suplir la necesidad que existe en el país en temas relacionados con la ergonomía, en la ciudad de Bogotá, sobresale la universidad javeriana que tiene a disposición laboratorios y otras herramientas que permite la capacitación a las empresas y sus trabajadores, también estudiantes y usuarios que pueden hacer simulaciones que permitan desarrollar diseños para mejorar la relación entre los trabajadores y sus lugares de trabajo (Universidad Javeriana, 2010).

La salud ocupacional y los riesgos profesionales no han tenido un debate social tan amplio como los temas de salud y pensiones, de esto hay evidencia en la reforma al sistema general de riesgos profesionales, mediante la ley 1562 de 2012 donde se generaliza en temas de seguridad e higiene industrial pero no existen enfoques en el área de la ergonomía. El incremento del empleo

inestable, la informalidad y el subempleo tiene repercusiones negativas en la salud (Luna-García, 2014)

Según estudios realizados de enfermedad profesional en Colombia, la mayor cantidad de reportes hechos por las ARL son lesiones musculotendinosas, sin embargo, existe una alta prevalencia de agentes de riesgo psicosocial. Desde la ergonomía se han hecho aportes valiosos para la prevención de los desórdenes musculoesqueléticos en el país, aunque se asegura que aún falta mucho camino por recorrer en el tema ya que no es suficiente controlar los eventos relacionados con la aparición de estas patologías sino impulsar políticas saludables en el campo laboral (Luna-García, 2014).

- **Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos**

En este artículo se revisarán según Piedrahita, H. (2004) los estudios en los que se relacionan los DME, factores físicos y factores psicosociales del lugar de trabajo, evaluando “el bienestar de los trabajadores y la productividad de los trabajadores”. (p.63). Según la NIOSH-The National Institute for Occupational Safety and Health-(1997) citado por Piedrahita (3) los DME se definen como “condiciones que involucra a los nervios tendones, músculos y estructuras de soporte como los discos intervertebrales.” Los cuales figuran en una extensa condición de desórdenes que “pueden diferir en cuanto a la severidad y posible efecto agudo o crónico” (p.3) La discusión se centra en las raíces, ambiente, severidad, grado de relación con el trabajo, además del costo-beneficio de las posibles intervenciones. Según National Research Council and Institute of Medicine (2001), citado por Piedrahita (3) ninguno de los más comunes DME's

es únicamente explicado por los factores de riesgo en el trabajo. Los DME's hacen parte de un grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1985) citado por Piedrahita (3) define como (Desórdenes relacionados con el trabajo), porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales. Piedrahita, H. (2004)

“El objetivo de los estudios epidemiológicos es identificar factores (físicos, organizacionales, psicosociales y socioculturales) que estén asociados positiva o negativamente con el desarrollo o recurrencia de adversas condiciones médicas.” Piedrahita, H. (2004)

“Según la National Research Council and Institute of Medicine (2001), citado por Piedrahita (3) los DMS's refirieron cerca de 70 millones de visitas médicas en Estados Unidos y se apreció en 130.000 millones el número de atenciones incluyendo hospitalizaciones, atención de emergencias y visitas al consultorio. En 1999 cerca de un millón de personas tuvo que ausentarse del trabajo para recibir tratamiento o para recuperarse de DMS's en la espalda baja y en extremidades superiores.” Piedrahita, H. (2004)

Evidencias epidemiológicas por regiones anatómicas

En este párrafo se evidencia varias revisiones sobre la relación entre los DME's y variados factores físicos y psicosociales en áreas de trabajo, de las cuales los autores B.P. Bernard y National Reserch Council and institute of medicine, citado por Piedrahita (4) indican para su inclusión investigativa, 1. Definición de condiciones expuestas y no expuestas, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, 2. Tasa de participación >70%.

Dolor bajo de espalda (DBE), el autor evidencia una relación difícil de identificar entre los DBE y los factores ocupacionales, ya que en ciertos casos es complicado determinar la exposición y cuantificar los resultados.

Los factores de riesgo ocupacional más importantes para el DBE, de acuerdo a Andersson (9), citado por Piedrahita (2004) son: 1) trabajo físico pesado, 2) postura estática de trabajo, 3) frecuentes inclinaciones y torsiones, 4) levantar, empujar o halar objetos, 5) trabajo repetitivo, 6) vibración, y 7) factores psicológicos y psicosociales.

De acuerdo con Riihimaka H. (200), la más fuerte evidencia de su revisión fue relacionada con manipulación manual de cargas, inclinaciones, torsiones y vibración en cuerpo total. Moderada evidencia fue encontrada para trabajadores en trabajos pesados y ninguna evidencia para posturas de pie o caminando, postura de sentado, deportes y actividades Lúdicas.

“Las confirmaciones entre la relación de factores del trabajo y el desarrollo de algunos DMS's desde el análisis de estudios epidemiológicos fueron catalogadas por Bernard (1997) citado por Piedrahita (2004). Fuerte evidencia de relación con factores del trabajo (+++): una relación causal es mostrada como muy probable entre la intensidad o duración de la exposición y el desarrollo de algunos de los DMS's. Evidencia de relación (++) : algunas convincentes evidencias epidemiológicas muestran la posible relación causal entre factores del trabajo y el desarrollo de DMS's. Insuficiente evidencia de relación (+/O): los estudios disponibles son insuficientes en número, calidad, consistencia, o poder estadístico para concluir sobre la posible asociación causal. No evidencias de asociación con los factores de riesgo en el trabajo (-1: adecuados y consistentes estudios muestran que específicos factores de riesgo en el trabajo

no están asociados con los DMS's. La Tabla I muestra las evidencias epidemiológicas según el trabajo de Bernard para el DBE y factores en el trabajo.” Piedrahita (2004) (p.5).

TABLA I. Evidencias de la relación causal entre factores de riesgo en el trabajo y el desarrollo de DMS's (dolor bajo de espalda)

Parte del cuerpo Factores de riesgo	Fuerte evidencia (+++)	Evidencia (++)	Insuficiente evidencia (+)	No evidencia (-)
Espalda baja				
Movimientos de levantamiento	+++			
Postura incómoda		++		
Carga física pesada		++		
Vibración cuerpo total	+++			
Postura estática			+/0	

Fuente A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Cincinatti, OH: NIOSH, July 1997. Bruce P, Bernard, M D (modificado).

“Las Tablas II, III y IV resumen los más importantes hallazgos de la revisión de National Research Council and Institute of Medicine (2001).citado por Piedrahita (2004) En cada tabla es indicada la positiva asociación (como riesgo estimado) y la fracción atribuible (como porcentaje) para cada factor de riesgo identificado, factor psicosocial o factores individuales involucrados en la génesis del DBE. Estas tablas permiten concluir que hay una clara relación entre el DBE y la carga física de trabajo: manipulación manual de materiales, frecuentes

inclinaciones y torsiones, trabajo físico pesado y vibración cuerpo total. factores individuales involucrados en la génesis del DBE.” Piedrahita (2004)

TABLA II. Resumen de los estudios epidemiológicos con riesgo estimado de positiva asociación entre factores de riesgo en el trabajo y la ocurrencia del dolor bajo de espalda (DBE)

Factores relacionados con el trabajo	Asociación positiva (riesgo estimado)		Fracción atribuible (%)	
	<i>n</i>	Rango	<i>n</i>	Rango
Manipulación manual de materiales	24	1,12-3,54	17	11-66
Frecuentes inclinaciones y torsiones	15	1,29-8,09	8	19-57
Carga física pesada	8	1,54-3,71	5	31-58
Postura estática	3	1,30-3,29	3	14-32
Movimientos repetitivos	1	1,97	1	41
Vibración cuerpo total	16	1,26-9,00	11	18-80

n = Número de estudios en los que hubo asociación epidemiológica.

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace. USA, March 2001 (modificado).

TABLA III. Resumen de los factores psicosociales y dolor bajo de espalda (DBE)

Factores psicosociales individuales	Asociación positiva	Fracción atribuible (%)	
		<i>N.º</i>	<i>n</i> Rango
Altas demandas del trabajo	5	2	21-48
Bajo estímulo del trabajo (trabajo monótono)	4	1	23
Bajo soporte social	7	3	28-48
Baja satisfacción en el			

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace. USA, March 2001 (modificado).

TABLA IV. Resumen de los factores psicosociales y dolor bajo de espalda (DBE)

Factores psicosociales individuales	Asociación positiva	Fracción atribuible (%)	
		<i>N.º</i>	<i>n</i> Rango
Depresión o ansiedad	17	6	14-53
Disestres psicológico	11	4	23-63
Factores de la personalidad	4	4	33-49
Miedos y temores	8	1	35

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace. USA, March 2001 (modificado).

Bibliografía

- Piedrahita, H. (2004). Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos. Revista MAPFRE Medicina 15(3), recuperado de <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:984649/FULLTEXT01.pdf>
- NIOSH Fact Sheet Musculoskeletal disorders. Summary: What Are Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs), 1997. <http://www.cdc.gov/niosh/muskdsk.html> (consultado en Septiembre de 2019)
- National Research Council and institute of Medicine. Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace. USA, March 2001.; pp 4-1-4-20.
- BERNARD B P (ed). A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back (1997). U.S. Department of Health and Human services. Centers for Disease Control and Prevention. (NIOSH) National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati, OH: DHHS (NIOSH), 1997; Publication n." 97-141.
- ANDERSSON G B J. Epidemiology of back pain in industry. En: W Katwoski, W Marras, The occupational ergonomics handbook. Boca Raton, Florida US: CRC Press, 1999; pp 913-932
- RIIHIMAKI H. Methodological issues in epidemiological studies of musculoskeletal disorders. En: F Violant, T Armstrong, A Kilbom A (eds), Occupational ergonomics. Work

related musculoskeletal disorders of the upper limb and back. Londres: Taylor & Francis, 2000; cap 1, pp 1-10

4.3 Marco legal

A continuación, se hará referencia a alguna normatividad nacional e internacional vigente en el momento de desarrollar esta investigación, la cual permitirá contextualizar conceptos soportados legalmente, para hacer las recomendaciones pertinentes que le permitan a la empresa tener una base legal.

4.3.1 Marco normativo nacional

Año 1979

- Ley 9 de 1979 titulo 3 salud ocupacional

Sobresalen los Art. Del 80 al 89. Art. del 122 al 126.

Art. 81. La salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio económico del país, su preservación y conservación son actividades de interés social y sanitario en las que participan el gobierno y los particulares (Congreso de la República de Colombia, 1979).

- Resolución 2400 de 1979. Incluye los valores límite para el levantamiento y manejo de cargas

Año 1983

- Decreto 586 de 1983. Establece los comités de salud ocupacional.

Año 1983

- Decreto 614 de 1984. Se establecen las bases para la organización y la administración de la salud ocupacional en el país.

Año 1986

- Resolución 2013 de 1986. Establece la creación y el funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial dentro de las organizaciones.”

Año 1989

- Resolución 1016 de 1989. Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.”
- Resolución 13824 de 1989. Medidas de protección de salud.”
- Resolución 2413 de 1989. Reglamento de higiene y seguridad para la industria de construcción.”

Año 1991

- Resolución 6398 de 1991. Procedimiento en materia de salud ocupacional.”

Año 1993

- Ley 100 de 1993. Se establece el régimen de seguridad social integral el cual sigue el siguiente esquema, primero el régimen de pensiones, segundo la atención en la salud y tercero el sistema general de riesgos profesionales.”

Año 1994

- Decreto 1281 de 1994. Reglamenta las actividades de alto riesgo.”
- Decreto ley 1295 de 1994. El cual determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales, establece la afiliación de los funcionarios a una entidad aseguradora en riesgos profesionales (A.R.P.) y dicta normas para la autorización de las sociedades sin ánimo de lucro que pueden asumir los riesgos de enfermedad profesional y accidente de trabajo.”
- Decreto 1346 de 1994. Reglamenta la integración, financiación y funcionamiento de las juntas de calificación de invalidez.”
- Decreto 1772 de 1994. Reglamenta la afiliación y las cotizaciones al sistema general de riesgos profesionales.”
- Decreto 1831 de 1994. Expide la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales.”
- Decreto 1834 de 1994. Reglamenta el funcionamiento del consejo nacional de riesgos profesionales.”

- Decreto 1832 de 1994. Por el que se adopta la Tabla de Enfermedades Laborales. En su artículo 1, numeral 31 sobre Calambre ocupacional de mano o de antebrazo (trabajos con movimientos repetitivos de los dedos, las manos o los antebrazos) y el numeral 37, sobre Otras lesiones osteomusculares y ligamentosas (trabajos que requieren sobre - esfuerzo físico, movimientos repetitivos y/o posiciones viciosas).

Año 1995

- Decreto 2100 de 1995. Clasificación de las actividades económicas.”
- Resolución 4059 de 1995. Reportes de accidentes de trabajo y enfermedad profesional.”

Año 1996

- Circular 002 de 1996. Obligatoriedad de inscripción de empresas de alto riesgo cuya actividad sea nivel 4 o 5.”

Año 1999

- Decreto 917 de 1999. Aplica capítulo I (sistema músculo esquelético) Manual único de invalides.

Año 2002

- Ley 776 de 2002. Dicta normas sobre organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales.”
- Decreto 1607 de 2002. Modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales.”

Año 2003

Decreto 2090 de 2003

“Define actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y modifica y señala condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de trabajadores que laboran en estas actividades.”

Resolución 2646 de 2008

“Reglamenta la evaluación del riesgo psicosocial y define responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial.”

Ley 1562 de 2012

“Modifica el sistema de riesgos laborales y otras disposiciones en materia de salud ocupacional.”

Resolución 4502 de 2012

“Reglamenta el procedimiento y requisitos para el otorgamiento y renovación de las licencias de salud ocupacional.”

Ley 1610 de 2013

“Regula aspectos sobre inspecciones de trabajo y acuerdos de formalización laboral.”

Decreto 1352 de 2013

“Reglamenta organización y funcionamiento de las juntas de calificación de invalidez.”

Decreto 723 de 2013

“Reglamenta afiliación al sistema general de riesgos laborales.”

Decreto 1443 de 2014

“Dicta disposiciones para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.”

Resolución 1565 de 2014

“Expide la guía metodológica para la elaboración del plan estratégico de seguridad vial.”

Decreto 472 de 2015

“Reglamenta criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de seguridad y salud en el trabajo y riesgos laborales.”

Decreto 1072 de 2015

“Decreto único reglamentario del sector trabajo.”

Resolución 0312 de 2019

“Por el cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST.”

- Resolución 312 de 2019.

Esta resolución del 13 de febrero de 2019 por la cual se definen los estándares mínimos del SG SST para personas naturales y jurídicas. Corresponden al conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento de los empleadores y contratantes mediante los cuales se establecen, las condiciones básicas de capacidad técnico-administrativa y de suficiencia patrimonial y financiera indispensables para el funcionamiento, ejercicio y desarrollo de actividades en el sistema de gestión SST (Mintrabajo, 2019).

- Decreto 1072 de 2015 decreto único reglamentario del sector trabajo.

Específicamente libro 2, parte 2, título 4, capítulo 6. Este capítulo tiene por objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para diseñar e implementar el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo SG SST, y que debe ser implementado por todos los trabajadores públicos y privados, los contratantes de personalidad bajo cualquier modalidad de contrato.

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

En su artículo 11 establece que las administradoras de riesgos laborales deben apoyar programas campañas y acciones de educación y prevención dirigidas a garantizar que sus empresas afiliadas cumplan con el desarrollo del nivel básico, así como desarrollo de programas regulares de prevención y control de riesgos laborales y asesoría en el desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica.

- NTC 5831: requisitos ergonómicos para trabajos de oficina parte 5: concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales.

Esta norma técnica especifica conceptos técnicos para el diseño y elaboración de equipos para puestos de trabajo en oficinas (ICONTEC, s.f).

- NTC 3955 de 2014 ergonomía. definiciones y conceptos ergonómicos:

Esta norma presenta conceptos básicos para la aplicación de los conocimientos de ergonomía en cualquier empresa, grupo de trabajo, institución docente o investigativa en Colombia (ICONTEC, s.f).

- NTC 5655 de 2008: Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo.

Esta norma es considerada como la base de las normas en ergonomía de las cual salen otras normas. Las definiciones y los principios especificados en esta norma técnica colombiana resultan pertinentes para el mejoramiento de las condiciones de diseño de trabajo, considerando simultáneamente la salud, la seguridad, el bienestar del ser humano, la calidad y productividad, incluyendo el desarrollo de habilidades ya existentes y la adquisición de otras nuevas. (conocido como el saber-hacer). Aunque los principios enunciados en esta norma técnica colombiana están orientados al diseño ergonómico de sistemas de trabajo, son aplicables a cualquier ámbito de la actividad humana, por ejemplo, al diseño de productos para actividades domésticas y de ocio (ICONTEC, s.f).

- NTC 5649 de 2008: Mediciones básicas del cuerpo humano para diseño tecnológico.

Esta norma corresponde a una homologación de la norma ISO 7250:2008. En ella se describen las principales medidas antropométricas que deben ser tenidas en cuenta para la realización de estudios antropométricos, así como los instrumentos de medición que se deben considerar (ICONTEC, 2008).

4.3.2 Marco normativo internacional

- Organización Internacional del Trabajo – OIT

“La OIT lleva a cabo el Programa para el mejoramiento de las condiciones de trabajo y del ambiente (PIACT), adoptado en 1984” “La Cumbre de la Tierra, CNUMAD, puso énfasis en la necesidad de proteger la salud y la seguridad en el trabajo, 1992”. “Programa Mundial sobre Seguridad Ocupacional, Salud y Ambiente, 1999”

OIT convenios ratificados con Colombia

- Convenio 159: Convenio sobre la readaptación profesional y el empleo. 1983
- Convenio 160: Convenio sobre estadísticas del trabajo. 1985
- Convenio 161: Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo. 1985
- Convenio 174: Convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores. 1993
- Convenio 187: Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo. 2006

OIT recomendaciones relacionadas con riesgos ergonómicos.

- Recomendación #128 de 1967 de la OIT: se aplica al trabajo manual, habitual y ocasional de carga que no sea ligera. Y se aplica a todos los sectores de actividad económica:

Formación e instrucciones al trabajador en el transporte manual y habitual de carga.

Formación sobre métodos de levantar, llevar, colocar, descargar, almacenar los diferentes tipos de carga.

Realización de exámenes médicos de aptitud para el empleo, exámenes médicos periódicos y el certificado de aptitud.

Medios técnicos y embalajes

- Recomendación #171 DE 1985 de la OIT, señala que la función de los servicios de salud en el trabajo, son esencialmente preventivos y se basan en:

El monitoreo del medio ambiente de trabajo

El monitoreo de la salud de los trabajadores

Información, educación, entrenamiento, asesoramiento

Primeros auxilios, tratamientos y programas de salud

- Recomendación #194 de 2002 de la OIT, sobre la lista de enfermedades profesionales. Recomienda listar las enfermedades profesionales del sistema osteomuscular causadas por determinadas actividades laborales o por el medio ambiente de trabajo en que están presentes factores de riesgo particulares. Son ejemplo de esas actividades o medio ambiente:
 - Movimientos rápidos o repetitivos.
 - Esfuerzos excesivos.
 - Concentraciones excesivas de fuerzas mecánicas.
 - Posturas incómodas o no neutrales.
 - Vibraciones.
 - ISO 11228-1 levantamiento y transporte manual de cargas
 - ISO 11228-2 Empuje y tracción de cargas
 - ISO 11228-3 Movimientos repetitivos
 - ISO 26800 de 2011 Ergonomía enfoque general, principios y conceptos.

Sirve como referencia general para todas las normas y proporciona un marco integrado que armoniza junto a los principios y conceptos básicos de la ergonomía en un solo documento y que aborda el enfoque ergonómico, los principios de la ergonomía, los conceptos de ergonomía y el proceso de diseño ergonómico.

- ISO 45001 de 2018 Salud y seguridad laboral.

Integra el bienestar del personal de una organización con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

El Ministerio de Salud En el año 2001 el seguimiento al diagnóstico, registro y reporte de las enfermedades profesionales por parte del sector salud del SSSI y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, publicó en 1999 los «Protocolos para el Diagnóstico de las Enfermedades Profesionales», realizados bajo contrato con la Sociedad Colombiana de Medicina del trabajo.

Ministerio de la Protección Social generó una dinámica del tema de la calificación del origen de los eventos de salud, que obliga al país a definir una línea de base para generar programas de prevención, y para realizar un seguimiento continuo al diagnóstico de las enfermedades profesionales.

4.4 Marco conceptual

A continuación, se hará referencia a los conceptos básicos que se relacionan directamente con el desarrollo de la monografía y que serán claves para la interpretación de datos recolectados y su respectivo análisis.

- **Lesión y deterioro de la salud:** efecto adverso en la condición física, mental o cognitiva de una persona (ISO: 45001:2018).

- **Peligro:** fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud (ISO: 45001:2018).
- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o exposición(es) (ICONTEC, 2007).
- **Seguimiento:** determinación del estado de un sistema, un proceso o una actividad. (ISO: 45001:2018).
- **Medición:** proceso para determinar un valor (ISO: 45001:2018).
- **Incidente:** suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud. (ISO: 45001:2018)
- **Acción correctiva:** acción para eliminar la causa de una no conformidad o un incidente y prevenir que vuelva a ocurrir. (ISO: 45001:2018)
- **Mejora continua:** actividad recurrente para mejorar el desempeño (ISO: 45001:2018)
- **Desordenes Musculoesqueléticos (DME):** son una de las enfermedades de origen laboral más comunes. normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores.
- **Ergonomía:** es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema en general. actuación. (International Ergonomics Association IEA).

- **Condiciones de trabajo:** el conjunto de variables que definen la realización de una tarea en un entorno determinando la salud del trabajador en función de tres variables: física, psicológica y social (Unión General De Trabajadores UGT)
- **Otras lesiones osteomusculares y ligamentosas:** Trabajos que requieran sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos y/o posiciones viciosas. (Decreto 1832-1994).
- **Carga:** Cualquier objeto susceptible de ser movido. (Unión General De Trabajadores UGT)
- **Manipulación manual:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga. Depende primordialmente del esfuerzo físico humano. (Unión General De Trabajadores UGT)
- **Tareas:** son las diferentes actividades que conforman y diferencian un puesto de trabajo. (Unión General De Trabajadores UGT)
- **Carga de trabajo:** Podemos definir la carga de trabajo como el conjunto de obligaciones psicofísicas a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. (Unión General De Trabajadores UGT)
- **Carga física:** Está determinada por una serie de factores que son: Factores del propio trabajador, Factores relacionados con el puesto de trabajo, Organización del trabajo. (Unión General De Trabajadores UGT)
- **REBA:** es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo). A diferencia del método RULA este método permite valorar la carga estática en las extremidades superiores. (Antonio Mas, 2015)
- **GATISST:** Guías de Atención Basadas en la Evidencia (Luna-García, 2014)

5. MARCO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION

5.1 Tipos de Investigación

5.1.1 Investigación Aplicada

Este tipo de investigación se basa especialmente en la resolución de problemas de la vida cotidiana y lo que busca es utilizar los conocimientos con el propósito de implementarlos para resolver alguna necesidad concreta en el ámbito social y/o productivo. Por su parte, el pedagogo, filósofo, sociólogo y ensayista argentino Ezequiel Ander-Egg Hernández (2008) indica que la investigación aplicada es una solución eficiente y con fundamentos a un problema que se ha identificado.

En la empresa la Estación Eléctrica Ltda. Específicamente en el área de almacenamiento y ventas existe un reporte de ausentismo por enfermedad laboral, denotando en los trabajadores molestias y dolor de espalda, cuello y cintura. Este tipo de molestias se asocian con DME ya que los trabajadores están expuestos al manejo de cargas y malas posturas al realizar sus actividades diarias. En función de esto, el tipo de investigación aplicada, conociendo el problema, busca poner en práctica los conocimientos adquiridos con anterioridad para determinar y evaluar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores del área.

5.1.2 Investigación De Campo

Este tipo de investigación recopila información en el lugar de trabajo, en ambientes no controlados. Para el investigador Fideas Arias, la investigación de campo es aquella en la que los datos se recolectan o provienen directamente de los sujetos investigados o de la realidad en la que ocurren los hechos (datos primarios) (Arias, *s.f.*).

A partir de las visitas técnicas realizadas a la empresa y con la ayuda de videos y fotografías se pudo recolectar información de la situación real y la manera como los trabajadores de la empresa se desempeñan en sus puestos de trabajo, sin alterar ningún dato ni variable.

5.2 Paradigma Cuantitativo

Se determina un paradigma cuantitativo ya que para la toma de datos de la investigación se realizaron observaciones de los comportamientos naturales de los empleados al momento de realizar sus actividades diarias y visitas técnicas que permitieron recolectar videos y fotografías, a su vez, se utilizó la lista de identificación de riesgos del manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales (cuantitativo) y se determinaron las puntuaciones y valores, a través del método pertinente que permitirá determinar el nivel de riesgo y los niveles de actuación.

5.3 Método Inductivo-Deductivo

Se establece un método inductivo-deductivo ya que nos basamos en los esquemas generales de la información recolectada para poder determinar los tipos y casos presentes de enfermedades osteomusculares y afectaciones a los trabajadores de acuerdo con los estudios realizados al personal del área de almacenamiento y ventas y se fundamentó en la técnica de la encuesta y las observaciones realizadas.

5.4 Población y muestra

La empresa la ESTACIÓN ELÉCTRICA LTDA cuenta con 13 trabajadores directos ocupando los cargos de todas las áreas, administrativa, almacenamiento y ventas, el gerente general, subgerente y los cargos por prestación de servicios contador y revisor fiscal. Para el desarrollo del proyecto de investigación solo se tendrán en cuenta los 6 trabajadores del área de

almacenamiento y ventas que son los que han presentado las dolencias físicas y el ausentismo.

Lo que se representa en el siguiente diagrama.



*Figura 6 Población y muestra
Fuente. Elaboración propia.*

5.5 Criterios de inclusión y exclusión.

Para el desarrollo del proyecto solo se tuvieron en cuenta las 6 personas del área de almacenamiento y ventas de la empresa ya que son las que manifiestan molestias osteomusculares y ausentismo. Y en el desarrollo de las actividades propias de su labor deben hacer manipulación manual de cargas al tener que movilizar productos de diferentes tamaños y características, permanecen de pie en el mostrador de la sala de ventas durante la mayor parte de la jornada de trabajo. Los otros trabajadores pertenecen al área administrativa, por lo tanto, aunque también hay riesgos biomecánicos los factores de riesgo a los que están expuestos cambian.

5.6 Fuentes de información

Primarias: Dentro de las fuentes de información utilizadas para el desarrollo de este proyecto se encuentra la revisión de libros, tesis, algunas monografías y documentación oficial como se pudo determinar virtualmente en la página del ministerio de salud y protección social y algunas bases de datos de universidades y bibliotecas.

Secundarias: durante la revisión de bibliografía se revisaron artículos científicos y escritos donde se pudieron identificar conceptos y apreciaciones de algunos autores que bajo su propio criterio hicieron análisis, que permitieron dar diferentes tipos de interpretación para formar el propio concepto de los investigadores.

5.7 Instrumentos.

Los instrumentos permiten la recolección de datos necesarios para la investigación. A continuación, se listan los utilizados para llevar a cabo este trabajo.

- **Encuestas:** Se aplicó la encuesta de síntomas musculoesqueléticos SIN- DME: H5 de la ARL POSITIVA. La cual es una prueba que permite recolectar información sobre la presencia de síntomas relacionados con desórdenes musculoesqueléticos.

Esta encuesta se divide en cuatro dominios:

- a. Información personal
- b. Hábitos
- c. Trabajos
- d. Estado de salud

Durante las visitas técnicas se realizó este tipo de encuesta personal y descriptiva ya que se busca el registro de actitudes o condiciones presentes en los trabajadores de la empresa en ese momento determinado.

Las preguntas contienen respuestas abiertas y cerradas ya que, en algunos puntos, el trabajador tiene la posibilidad de responder libremente la pregunta, esto permite tener respuestas más profundas, aunque se debe tener especial cuidado en su interpretación. Y respuestas cerradas que solo permiten escoger una opción a la pregunta (si o no) en las que se agrega otro, cual, explique.

- **Entrevistas:** para poder obtener datos más concretos que permitieran tener un tamizaje inicial, se entrevistó a los trabajadores de todas las áreas de la empresa para poder determinar donde se presenta el mayor factor de riesgo relacionado con las molestias y problemas de salud de los trabajadores. En esa entrevista se indago acerca de su ambiente laboral, su estado de salud, su puesto de trabajo y lo que el trabajador considera genera un riesgo para su salud.
- **Observación directa:** Durante las visitas técnicas realizadas, se pudo observar el desarrollo de las actividades de los trabajadores de forma natural y real, esto permitió obtener registros fotográficos, videos y documentos importantes para su posterior análisis.
- **Recopilación documental:** En primera instancia se consultó sobre el estado de salud de los trabajadores. La empresa maneja un registro de ausentismo, en el que se pudo evidenciar el número de veces que los trabajadores de la empresa faltan para acudir al servicio médico. Toda la información recolectada se registró en documentos que después fueron analizados y que sirven para determinar los problemas, las verdaderas causas y las posibles soluciones de este trabajo de investigación.

5.8 Formato de instrumentos

ANEXO carta de consentimiento de la empresa.

5.9 Fases

Para el desarrollo de este proyecto básicamente se dividió en 4 fases que se describirán a continuación.

1ª Fase Preparatoria: en esta fase se crea la necesidad de desarrollar un proyecto de investigación que permita afianzar y poner en práctica los conocimientos aprendidos en el área de seguridad y salud en el trabajo a favor de la población trabajadora. Es en esta fase, donde se determinaron puntos importantes como los objetivos, que se quiere y a donde se quiere llegar, la formulación del problema, identificando la situación que está generando problemas de salud en los trabajadores de la empresa, las necesidades de la empresa y qué se espera con los datos obtenidos para poder de alguna manera controlar las situaciones problema identificadas, las fortalezas y las debilidades del proyecto. Otros factores importantes como las limitantes, los recursos, cuánto dinero se necesitaban para determinar la cantidad de visitas programadas, el tiempo de ejecución y el tiempo disponible de los investigadores para la realización de todas las actividades necesarias, la viabilidad y el cronograma de actividades. Se proyectó a un tiempo máximo de 3 meses para poner en marcha la investigación, obtener los resultados y proponer soluciones.

2ª Fase: objetivo 1. Trabajo de campo: en el desarrollo de esta fase se encuentra el desarrollo de las actividades propias para alcanzar el objetivo 1. Para poder hacer el tamizaje de la situación actual del área objeto de estudio (almacenamiento y ventas de la empresa), se programaron inicialmente 4 visitas técnicas. En la primera visita se logró hacer un acercamiento con el área administrativa de la empresa quienes suministraron información importante acerca de los

problemas de productividad de la empresa relacionados con el ausentismo y los problemas de salud de los trabajadores, demostrando su interés y colaboración en la ejecución del proyecto. También se dio a conocer el cronograma de actividades y el tiempo estimado de ejecución. En la siguiente visita se hace uso de las herramientas que se determinaron servirían de apoyo para la recolección de datos, se aplicó la encuesta a cada uno de los trabajadores, se hizo una inspección locativa y se observó de manera general la ubicación de los puestos de trabajo y la manera como desarrollan sus actividades. En las siguientes visitas se pudieron obtener las fotografías y videos tomados en el desarrollo de las actividades durante la jornada laboral.

3ª Fase: objetivo 2. Analítica y aplicada. Para el desarrollo de esta fase se tienen en cuenta específicamente las fotografías y videos obtenidos en la fase anterior, para poder aplicar el método REBA en la evaluación de los riegos. Este método es una herramienta de evaluación y valoración del riesgo biomecánico específicamente de posturas y trastornos en miembros superiores cuello, tronco y espalda y extremidades inferiores piernas, brazos, y muñeca. Define unos valores con criterios específicos que dan como resultado otros valores totales y una calificación la cual finalmente determinará el nivel de riesgo y el nivel de actuación. Se deben analizar los videos y las fotografías que más información suministren, para determinar la que permita identificar las actividades donde los miembros superiores e inferiores a simple vista se vean afectados, esto con la intención de tomar los ángulos generados por estas posturas y su posterior calificación. Se deben imprimir las fotografías y determinar el lado del cuerpo por el cual se va a hacer la evaluación, con ayuda de un transportador se miden los ángulos de las extremidades y se evalúan según las tablas y los valores del método. Al finalizar esta actividad el

método suministra unos valores que determinan el nivel de riesgo y el nivel de actuación y es aquí donde se identifica realmente si es necesario intervenir o no.

4ª Fase: objetivo 3. Descripción del PVE. Teniendo los resultados de la fase anterior en donde se evidencian los niveles de riesgos a los que están expuestos los trabajadores analizados, se inicia con el diseño del PVE de la empresa. En este programa se determina que el objetivo será controlar y evitar que los trabajadores de la empresa se sigan enfermando o se agraven sus condiciones de salud e interviene en las condiciones del trabajo.

Después de tener un diagnóstico inicial y de identificar unos factores de riesgo individuales (edad, género, peso, estilos de vida, hábitos etc.), factores de riesgo ocupacionales (carga física, fuerza, postura, movimiento), factores de riesgo ambientales y puestos de trabajo, se establecieron unos objetivos y metas que permitieron determinar un plan de trabajo para controlar el riesgo.

El PVE deberá verificar el cumplimiento y la cobertura de las actividades programadas, los resultados obtenidos, el impacto de los controles sobre el nivel de riesgo, los indicadores y las auditorías. Todo lo anterior como promoción y prevención de los riesgos identificados para el personal relacionado con esta investigación.

5.10 Cronograma

	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																															
	DISEÑO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA DESORDENES MUSCULO ESQUELETICOS DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y VENTAS DE LA EMPRESA LA ESTACION ELECTRICA LTDA EN LA CIUDAD DE BOGOTA.																															
	Actividades	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO																		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Fase preparatoria	P	P	P	P																												
visitas tecnicas	E	E	E	E																												
Aplicacion de encuestas y entrevistas																																
Toma de videos y fotografias																																
analisis de datos																																
aplicación del metodo reba																																
diseño PVE																																
Entrega final																																

Figura 7. Cronograma del proyecto
Fuente. Elaboración propia

6. RESULTADOS

6.1 Tamizaje

Realizar un tamizaje en los puestos de trabajo del área de almacenamiento y ventas para identificar los factores de riesgo biomecánico.

Durante las visitas técnicas se pudieron obtener fotografías, videos y una encuesta, además de observación directa, que sirvió para determinar los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de la empresa.

Figura 8 Visita técnica



Fuente. Elaboración propia

Figura 10 visita técnica



Fuente. Elaboración propia

Figura 9 Visita técnica



Fuente. Elaboración propia

Figura 11 Visita técnica



Fuente. Elaboración propia

Se revisaron los cargos actuales en el área de almacenamiento y ventas para hacer una descripción de las funciones de las tareas, las cuales se harán referencia en PVE objetivo 3. Para identificar los factores de riesgo en los puestos de trabajo del área de almacenamiento y ventas de la empresa para detectar el riesgo biomecánico, Se utilizó la lista de identificación de riesgos del manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME de la INSHT, (instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo), que en conjunto con el instituto de biomecánica de valencia tuvo el resultado del proyecto que lleva este mismo

nombre, cofinanciado por la agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo, en el marco de los proyectos subvencionados por esta agencia en el año 2002. (INSST, 1998).

- **Aplicación lista de identificación de riesgos.**

Tabla 1 lista de identificación de riesgos del manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME de la INSHT

Lista de identificación inicial del riesgo				
Ningún ítem marcado en un apartado		Situación aceptable		
Algún ítem marcado en un apartado		Evaluar con el método correspondiente		
Algún ítem marcado en un apartado señalado con (*)		Consultar con un técnico especialista de un servicio de prevención condiciones técnicas		
Condiciones térmicas				
Temperatura inadecuada debido a que hay fuentes de mucho calor o frio o porque no hay sistemas de calefacción / refrigeración apropiado.				
	invierno		Verano	primavera/otoño
Humedad ambiental inadecuada (el ambiente está seco o demasiado húmedo):				
	invierno		Verano	primavera/otoño
Corriente de aires que producen molestias por frio:				
	invierno		Verano	primavera/otoño
Ruido				
Algún trabajador refiere molestias por el ruido que tiene en su puesto de trabajo.				
Hay que forzar la voz para poder hablar con los trabajadores de puestos cercanos debido al ruido				

Tabla 1: Continuación

o de voz normal a causa del ruido.

	Los trabajadores refieren dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente.
Iluminación	
X	Los trabajadores manifiestan dificultades para ver bien la tarea.
	Se realizan tareas con alta exigencias visuales o de gran minuciosidad con una iluminación insuficiente.
	Existen reflejos o deslumbramiento molestos en el puesto o su entorno.
	Los trabajadores se quejan de molestias frecuentes en los ojos o la vista.
Calidad del ambiente interior (solo para puestos de oficina o similares).	
	Hay problemas o quejas frecuentes debido a la ventilación (aire, malos, olores, etc.)
	Hay problemas o quejas debidos a polvo u otros contaminantes por el mal mantenimiento o limpieza del edificio o de sus instalaciones por obras del edificio; mobiliario de mala calidad ; productos de limpieza; etc.
Diseño del puesto de trabajo	
X	La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es muy alta o muy baja para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajo
X	Se tiene que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy alejados del cuerpo del trabajador (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo).
X	El diseño del puesto no permite una postura de trabajo (de pie, sentada, etc.).

X	El trabajador tiene que mover materiales pesados (contenedores, carros, carretillas,
<i>Tabla 1: Continuación</i>	
X	Se emplea he <i>Fuente: INSHT (s.f.)</i> so, para la tarea que se realiza.
	Los controles y los indicadores no son cómodos de activar o de visualizar.
Trabajos con pantallas de visualización	
	La pantalla está mal situada: muy alta o muy baja; en un lateral; muy cerca o muy lejos del trabajador.
X	No existe apoyo para los antebrazos mientras se usa el teclado.
	No se lee correctamente la información de la pantalla o de los documentos (en las tareas de introducción de datos en el ordenador).
	Resulta incómodo el manejo del resultado.
X	La silla no es cómoda.
	No hay suficiente espacio en la mesa para distribuir adecuadamente el equipamiento necesario (ordenador, documentos, teléfonos, etc.).
X	El trabajador no dispone de un reposapiés en caso necesario (cuando no pueda apoyar bien los pies en el suelo una vez ajustado el asiento en relación con la mesa).
Manipulación manual de cargas	
X	Se manipulan cargas > 6 kg.
X	Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones:
	Por encima del hombro o por debajo de las rodillas.

	Muy alejadas del cuerpo.
	Con el tronco girado.
<i>Tabla 1: Continuación</i>	
	Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto <i>Fuente: INSHT (s.f.)</i>
	Se manipulan cargas en posturas sentadas.
X	El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con las piernas rectas.
Postura / repetitividad	
X	Posturas forzadas de algún segmento corporal (el cuello, el tronco, los brazos, las manos, /muñecas o los pies) de manera repetitiva o prolongada.
X	Movimientos repetitivos de los brazos y/o de las manos /muñecas.
X	Postura de pie prolongada.
X	Postura de pie con rodillas flexionadas o en cuchillas de manera repetida o prolongada.
*Fuerzas	
X	Se realizan empujes o arrastres de cargas elevadas (carros, bastidores, etc.).
X	Se realizan fuerzas elevadas (aparte de las manipulaciones de cargas) con los dedos, las manos, los brazos, el tronco, las piernas o los pies.
Carga mental	
	El trabajo se basa en el tratamiento de información (trabajos administrativos, control de procesos automatizados, informática, etc.).
X	El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado.
X	El trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo.

	Los errores, averías u otros incidentes que puedan presentarse en el puesto de trabajo se dan frecuentemente.
--	---

Tabla 1: Continuación

Factores psicosociales	
	<i>Fuente: INSHT (s.f.)</i>
	El trabajador no puede elegir el ritmo o la cadencia de trabajo.
	El trabajador no puede elegir los tiempos de descanso.
	Las tareas son monótonas.
X	Las tareas son repetitivas.
	La empresa no proporciona información al trabajador sobre distintos aspectos de trabajo (Objetivos a cumplir, objetivos parciales, calidad del trabajo realizado...)
	Los trabajadores refieren malestar por la inestabilidad laboral.
	Los trabajadores refieren malestar por la ausencia de formación profesional.
	Los trabajadores manifiestan dificultades para adaptarse al sistema de trabajo a turnos y nocturnos.

Fuente: INSHT (s.f.)

- **Análisis de lista de identificación**

Basados en la lista de identificación se observa que existen 20 factores determinantes que permiten identificar de manera general la presencia de riesgos en el ambiente de trabajo.

Existe una situación aceptable en cuanto a condiciones térmicas, ruido y factores psicosociales en el área, por lo que en ninguna de estos hay ítems marcados en el apartado según los criterios de la lista. En el apartado de calidad del ambiente interior, se encontró que existe una buena ventilación, el orden y aseo permiten el desarrollo normal de las actividades.

En el apartado de iluminación existe una deficiencia ya que se pudo evidenciar que las luminarias de la bodega están ubicadas a doble altura por lo que hay desperdicio de luz y además no tienen buena intensidad.

En el apartado de diseño del puesto de trabajo se encontró que existen deficiencias ya que aplican las 5 características de la lista, en cuanto a los espacios, ausencia de descansa pies y tampoco disponen de apoyo para los antebrazos cuando usan el teclado, el trabajador de facturación en el área de ventas permanece la mayor parte de la jornada de trabajo de pie.

La postura y repetitividad es el factor de riesgo más representativo en el área de estudio, existen posturas forzadas, movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas, postura de pie, flexión de rodillas y flexión y extensión de tronco. A todo esto, se le suma la manipulación manual de cargas al tener que manipular cajas con pesos que oscilan entre 1 Kg y 30 Kg de peso.

La fuerza para realizar este tipo de actividades es otro factor importante.

- **Análisis de la situación actual.**

Teniendo en cuenta los resultados arrojados por la herramienta se evidencia que los factores de riesgo asociados al área de almacenamiento y ventas generados de mayor a menor riesgo en el siguiente orden:

Tabla 2. Resultados lista de identificación.

Postura / repetitividad	(6) ítem aplicados.
Puesto de trabajo	(5) ítems aplicados.
Manipulación manual de cargas	(3) ítems aplicados.

Trabajos con pantallas de visualización	(3) ítems aplicados.
Fuerza	(2) ítems aplicados.
Carga mental	(2) ítems aplicados.
Iluminación	(1) ítems aplicados.

Fuente: Elaboración propia usando el método de Antonio Mas (2015)

Se identifica que el factor de mayor riesgo es la carga postural / repetitividad, agravado por el diseño de los puestos de trabajo, la manipulación manual de cargas y la fuerza ejercida en el desarrollo de las actividades.

Teniendo en cuenta que ningún método evalúa los riesgos de manera general se harán los análisis respectivos con el método REBA que es un método conocido y ya se había aplicado anteriormente y evalúa la mayor cantidad de factores de riesgo como la fuerza, la carga postural, repetitividad, el riesgo en extremidades inferiores y superiores y evalúa de forma general todas las posturas.

6.2 Evaluación de factores de riesgo.

Evaluar los factores de riesgos biomecánicos identificados en el área de almacenamiento y ventas.

Teniendo en cuenta que este método ya había sido aplicado anteriormente en otras investigaciones, se llegó a la conclusión que es el más completo a la hora de determinar los niveles de riesgo, ya que evalúa posturas individuales, es por esto que para el desarrollo de este objetivo se valoraran las posturas adoptadas por el trabajador, así como la carga física estática,

los movimientos repetitivos y la carga física dinámica, que puedan generar lesiones musculoesqueléticas.

Los trabajadores fueron observados durante varios ciclos de trabajo, seleccionando las posturas más significativas que generaban una mayor carga postural, haciendo uso de una cámara fotográfica, se lograron obtener los registros utilizados.

Los resultados del método REBA, estará enmarcado dentro de la siguiente tabla.

Tabla 3: Niveles de actuación según las puntuaciones obtenidas

PUNTUACION	NIVEL	RIESGO	ACTUACION
1	0	INAPRECIABLE	NO ES NECESARIA ACTUACION
2 a 3	1	BAJO	PUEDE SER NECESARIA LA ACTUACION
4 a 7	2	MEDIO	ES NECESARIA LA ACTUACION
8 a 10	3	ALTO	ES NECESARIA LA ACTUACION CUANTO ANTES
11 A 15	4	MUY ALTO	ES NECESARIA LA ACTUACION DE INMEDIATO

Fuente: Antonio (2015)

El método REBA divide el cuerpo en dos partes: EL GRUPO A que incluye las piernas, el tronco y el cuello. Y EL GRUPO B brazo, antebrazo y muñeca. Para poder asignar valores se debe tener en cuenta los ángulos. Luego las puntuaciones de los grupos A y B se modifican por la fuerza o carga aplicada en el grupo A y la calidad de agarre en el grupo B, lo que dará como resultado la

puntuación A y puntuación B, originando a su vez la puntuación C que se modifica posteriormente por el tipo de actividad (Antonio, 2015).

El resultado del método REBA indica el nivel de riesgo que tiene realizar esa tarea, entre mayor sea el valor, mayor es el riesgo de que aparezcan lesiones, también determina la acción a realizar en el puesto de trabajo (Antonio, 2015).

A continuación, se encuentran las tablas descritas por el método con las que se harán los análisis a cada puesto de trabajo del área de almacenamiento y ventas.

- **Grupo A (Tronco, cuello y piernas)**

Tronco:

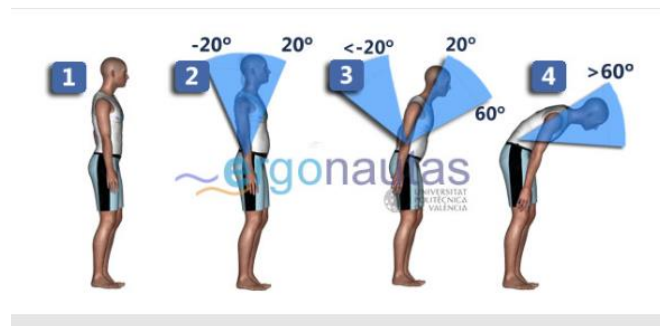
La tabla 4 indica las puntuaciones que se le deben dar al trabajador para el tronco de acuerdo con los ángulos de la postura adoptada por el trabajador, con la corrección de la puntuación (Antonio, 2015).

Tabla 4 Puntuación tronco

MOVIMIENTO	PUNTUACION	CORRECCION
ERGUIDO		
SENTADO BIEN APOYADO	1	Añadir + 1 SI EL TRONCO ESTA GIRADO + 1 SI EL TRONCO SI ESTA INCLINADO
0 °– 20° FLEXION	2	
20 °– 60° FLEXION	3	
>60° FLEXION	4	

Fuente: Antonio (2015), con adaptaciones (unión de tablas).

Figura 12 Puntuación del tronco



Fuente: Antonio, 2015

Figura 13 Modificación puntuación del tronco



Fuente: Antonio, 2015

Cuello.

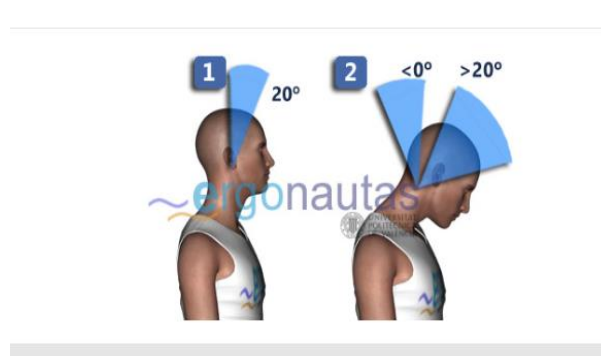
La tabla 5 Indica las puntuaciones que se le deben dar al cuello teniendo en cuenta los ángulos de la postura adoptada por el trabajador, con la corrección de la puntuación teniendo en cuenta la rotación o inclinación de la cabeza (Antonio, 2015).

Tabla 5. Puntuación cuello

MOVIMIENTO	PUNTUACION	CORRECCION
0°– 20° FLEXION	1	Añadir
>20° FLEXION O EXTENSION	2	+ 1 CABEZA ROTADA O CON INCLINACION LATERAL

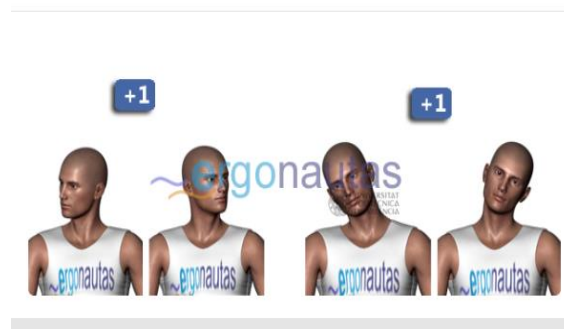
Fuente: Antonio (2015), con adaptaciones (unión de tablas).

Figura 14 Puntuación cuello



Fuente: Antonio Mas, 2015

Figura 15 Modificación puntuación cuello



Fuente: Antonio Mas, 2015

Piernas.

La tabla 6 Indica las puntuaciones que se le deben dar a las piernas teniendo en cuenta la posición adoptada por el trabajador, con la corrección de la puntuación si tiene flexión en una o ambas rodillas (Antonio, 2015).

Tabla 6. Puntuación piernas

POCISION	PUNTUACION	CORRECCION
SENTADO, CON PIES Y PIERNAS BIEN APOYADOS DE PIE CON EL PESO SIMETRICAMENTE DISTRIBUIDO	1	+ 1 FLEXION DE UNA O AMBAS RODILLAS ENTRE 30° Y 60°
DE PIE CON SOPORTE UNILATERAL, SOPORTE LIGERO O POSTURA INESTABLE	2	+ 2 FLEXION DE UNA O AMBAS RODILLAS DE + DE 60° (SALVO POSTURA SEDENTE)

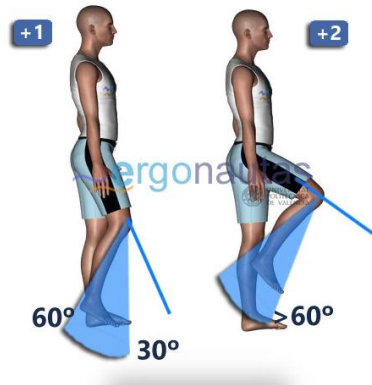
Fuente: Antonio (2015), con adaptaciones (unión de tablas).

Figura 16 Puntuación piernas.



Fuente: Antonio, 2015

Figura 17 Incremento en la puntuación de piernas



Fuente: Antonio, 2015

○ **Grupo B (Brazo, antebrazo y muñeca)**

Brazo.

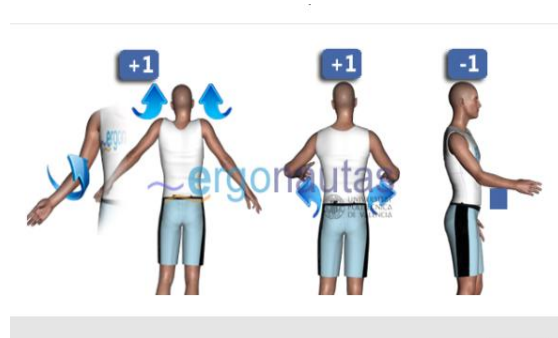
La tabla 7 Indica la puntuación que se le debe dar al brazo teniendo en cuenta la posición adoptada por el trabajador, con la corrección de la puntuación si existe abducción o rotación del hombro o si existe un punto de apoyo (Antonio, 2015).

Tabla 7: Puntuación brazo

POCISION	PUNTUACION	CORRECCION
0 – 20° FLEXION/ EXTESION	1	Mas +1 si hay abducción o rotación o elevación del hombro.
>20° EXTENCION	2	-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad.
20°-45° FLEXION	3	
>45°-90° FLEXION	3	

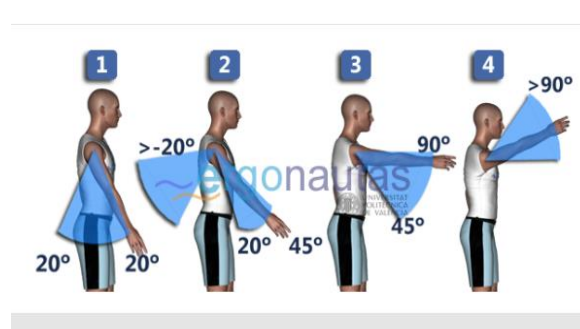
Fuente: Antonio (2015), con adaptaciones (unión de tablas).

Figura 18: Modificación puntuación brazo



Fuente: Antonio, 2015

Figura 19: Puntuación brazo



Fuente: Antonio, 2015

Antebrazo.

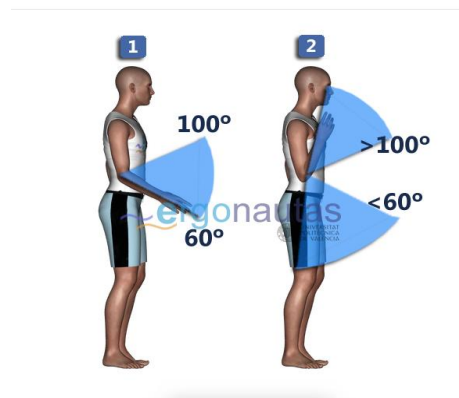
La tabla 8 Indica la puntuación que se le debe dar al antebrazo teniendo en cuenta la posición adoptada por el trabajador (Antonio, 2015).

Tabla 8. Puntuación Antebrazo

MOVIMIENTO	PUNTUACION
60°-100° DE FLEXION	1
<60° FLEXION >100°	2

Fuente: Antonio (2015), con adaptaciones.

Figura 20 Puntuación del antebrazo



Fuente: Antonio, 2015

Muñeca.

La tabla 9 Indica la puntuación que se le debe dar a la muñeca teniendo en cuenta la posición adoptada por el trabajador, con la corrección de la puntuación si existe desviación radial o cubital (Antonio, 2015).

Tabla 9. Puntuación muñeca

MOVIMIENTO	PUNTUACION	CORRECCION
POSICION NEUTRA	1	+1 DESVIACION RADIAL O CUBITAL
>0° – <15° FLEXION /EXTENSION	1	
>15° FLEXION/EXTENSION	2	

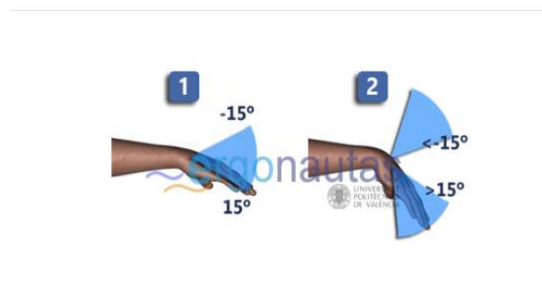
Fuente: Antonio (2015), con adaptaciones (unión de tablas).

Figura 21 Puntuación muñeca



Fuente: Antonio, 2015

Figura 22 Modificación de la muñeca



Fuente: Antonio, 2015

○ **Puntuación de los grupos A Y B**

Después de analizar los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo contempladas en el método, se procesa a sacar las puntuaciones globales para cada grupo. Para el grupo A se utiliza la tabla 10. Y para el grupo B se utiliza la tabla 11 (Antonio, 2015).

Tabla 10: Puntuación del grupo A

CUELLO												
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
TRONCO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Antonio (2015)

Tabla 11: Puntuación grupo B

ANTEBRAZO						
1			2			
MUÑECA			MUÑECA			
BRAZO	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Antonio (2015)

○ **Puntuaciones parciales**

La tabla 12 y 13 indican el incremento que se le debe dar a la puntuación teniendo en cuenta la carga o fuerza ejercida por el trabajador y si adicionalmente se aplica la fuerza bruscamente, que debe ser sumando al grupo A.

Tabla 12 Incremento de puntuación del grupo A por carga o fuerzas ejercidas

CARGA O FUERZA	PUNTUACION
CARGA O FUERZA MENOR A 5 Kg	0
CARGA O FUERZA ENTRE 5 Y 10 Kg	+ 1
CARGA O FUERZA MAYOR A 10 Kg	+ 2

Fuente: Antonio (2015)

Tabla 13: Incremento de la puntuación del grupo A por cargas o fuerza bruscas

POSICION	PUNTUACION
EXISTEN FUERZAS APLICADAS	+ 1

Fuente: Antonio (2015)

La tabla 14 indica la calidad de agarre para tener en cuenta y que debe ser sumada al grupo B


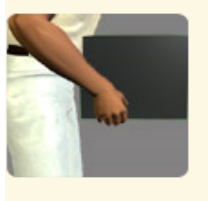

Tabla 14: Incremento del grupo B por calidad de agarre.

CALIDAD DE AGARRE	DESCRIPCION	PUNTUACION
BUENO	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
REGULAR	El agarre es aceptable pero no ideal o utiliza otras partes del cuerpo	+1
MALO	El agarre es posible pero no aceptable	+2
INACEPTABLE	El agarre es torpe e inseguro no es posible el agarre manual o utiliza otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Antonio (2015)

La tabla 15 indica ejemplo de tipo y calidad de agarre. Y que incrementa la puntuación del grupo B.

Tabla 15 Ejemplos de agarres y su calidad

<p>AGARRE BUENO: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas y agarraderas o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.</p>	
<p>AGARRE REGULAR: es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no optimas por ser tamaño inadecuado o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos a 90°</p>	
<p>AGARRE MALO: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionado sobre sus laterales.</p>	

Fuente: Antonio (2015)

○ **Puntuación C (Puntuación final)**

Tabla 16. Puntuación Final

		PUNTUACION B											
PUNTUACION	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Fuente: Antonio (2015)

Tabla 17. Incremento de la puntuación C por la actividad muscular

PUNTUACION DE LA ACTIVIDAD MUSCULAR	
ACTIVIDAD	+1 SI LA ACTIVIDAD ES PRINCIPALMENTE ESTÁTICA, SI LA POSTURA ANALIZADA SE MANTIENE MÁS DE UN MINUTO SEGUIDO)
	+1 SI LA ACTIVIDAD ES REPETITIVA, SE REPITE MÁS DE CUATRO VECES / MINUTO) EXCLUYENDO CAMINAR
	+1 SE PRODUCEN CAMBIOS DE POSTURA IMPORTANTES O SE ADOPTAN POSTURAS INESTABLES

Fuente: Antonio (2015), con adaptaciones en forma.

- **Análisis haciendo uso del método REBA.**

Utilizando el método REBA se hará la respectiva evaluación para las tareas que según los datos generan mayor carga postural (Antonio Mas, 2015).

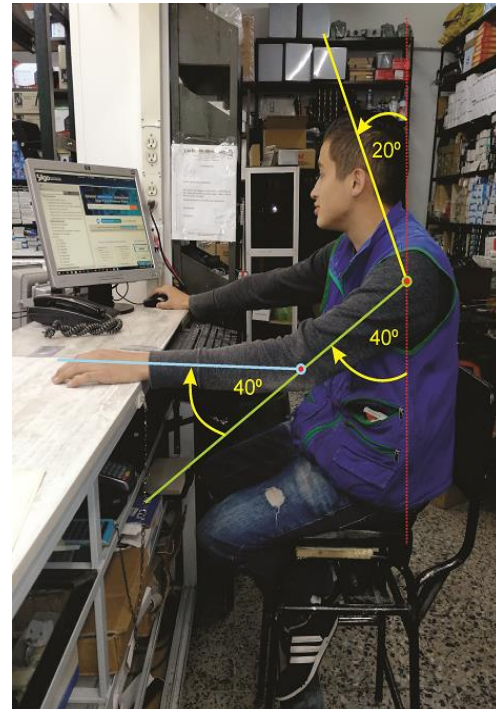
Descripción: VENTAS

Cargo: VENDEDOR

Postura de trabajo analizada

Se analiza la postura que adopta el trabajador tomada desde el LADO HIZQUIERDO. Dentro de las funciones que realiza está recibir mercancía, revisar, contar e ingresar la mercancía. Verificar la adecuada distribución de la mercancía en el almacén. Atención al cliente, atención a proveedores.

Duración de la tarea durante la jornada: 8



DATOS

GRUPO A (tronco, cuello, piernas)

El cuello tiene flexión de 20°. Entre 20° o más de flexión

El tronco está en posición erguido

Piernas, se encuentra sentado bien apoyado

GRUPO B (brazo, antebrazo y muñeca)

El brazo esta entre 0° y 20 ° de flexión o extensión

El antebrazo esta flexionado a <60° de flexión

La muñeca está en posición neutra con respecto a flexión

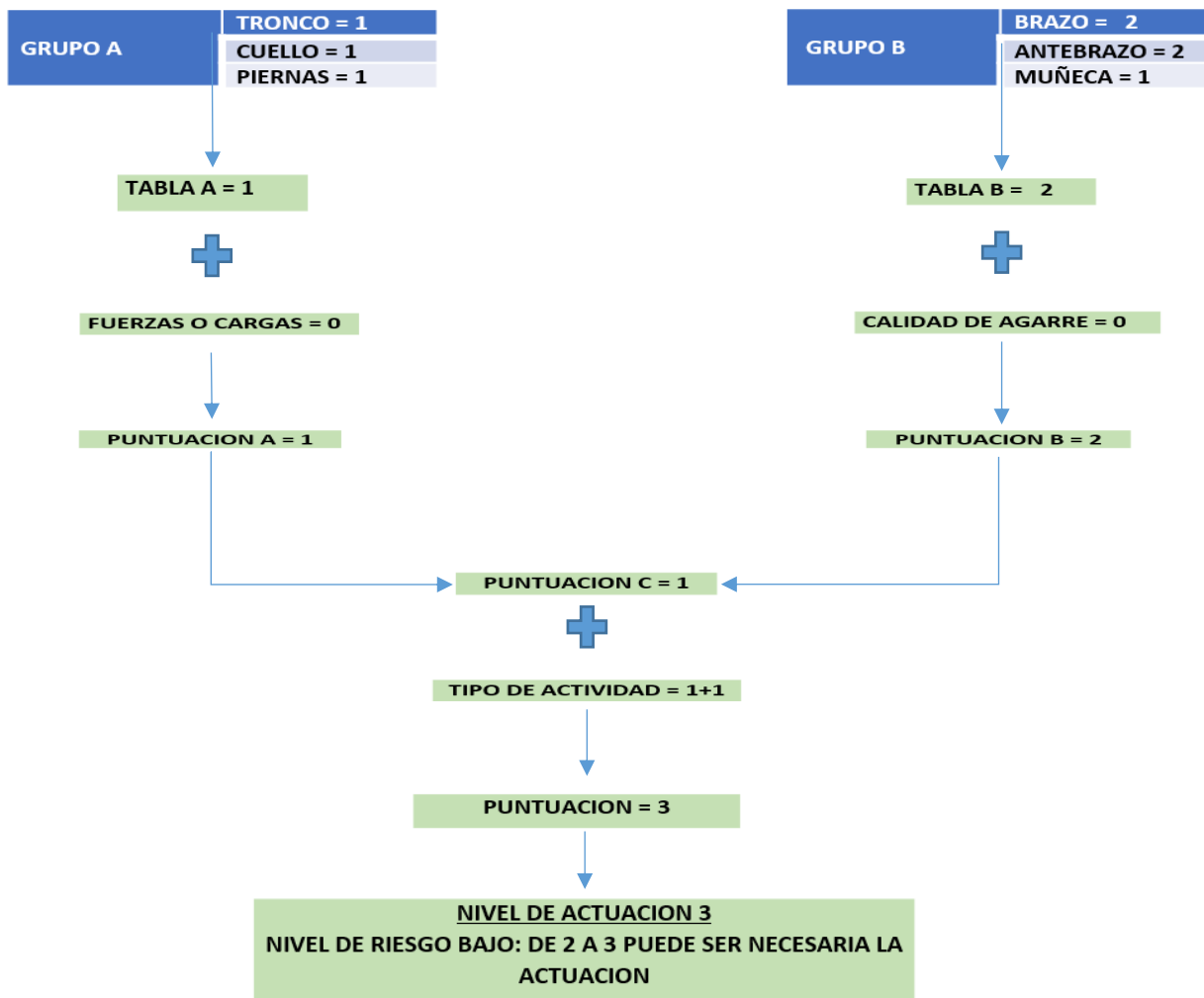
Otros datos.

Carga o fuerza promedio: para el grupo A entre 0.

Agarre regular: 0.

Actividad muscular: movimientos repetitivos, actividad principalmente estática cambio de postura importante

La puntuación asignada a cada parte del cuerpo basado en las tablas del método REBA quedo consignada en la siguiente tabla:



Fuente: Elaboración propia usando información de Antonio Mas (2015)

Descripción: ALMACENAMIENTO

Cargo: AUXILIAR DE BODEGA

Postura de trabajo analizada

Se analiza la postura que adopta el trabajador tomada desde el LADO HIZQUIERDO. Dentro de las funciones que realiza está: transportar la mercancía desde la recepción hasta su ubicación en la bodega de almacenamiento, acomodar las cajas con productos para almacenar, revisar, despachar productos solicitados desde el



DATOS

GRUPO A (tronco, cuello, piernas)

El cuello tiene flexión o extensión 30°

El tronco esta erguido

Piernas, se encuentra de pie con el peso simétricamente distribuido.

GRUPO B (brazo, antebrazo y muñeca)

El brazo tiene un Angulo $\geq 90^\circ$ de flexión

El antebrazo está a $\leq 60^\circ$ flexión $\geq 100^\circ$

La muñeca está en posición neutra respecto a flexión.

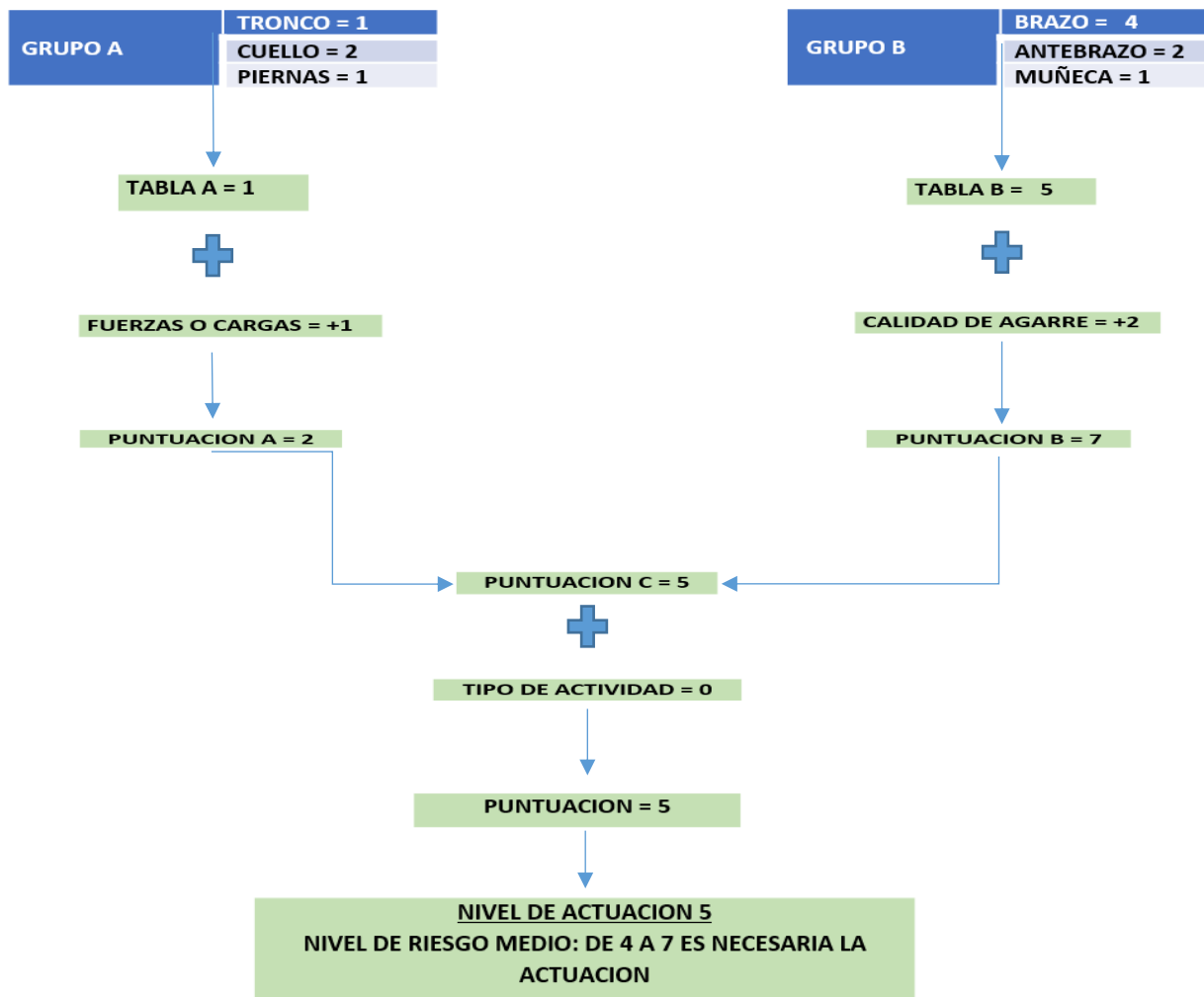
Otros datos.

Carga o fuerza promedio: 0

Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente.

Agarre malo: posible pero no aceptable.

La puntuación asignada a cada parte del cuerpo basado en las tablas del método REBA quedo consignada en la siguiente tabla:



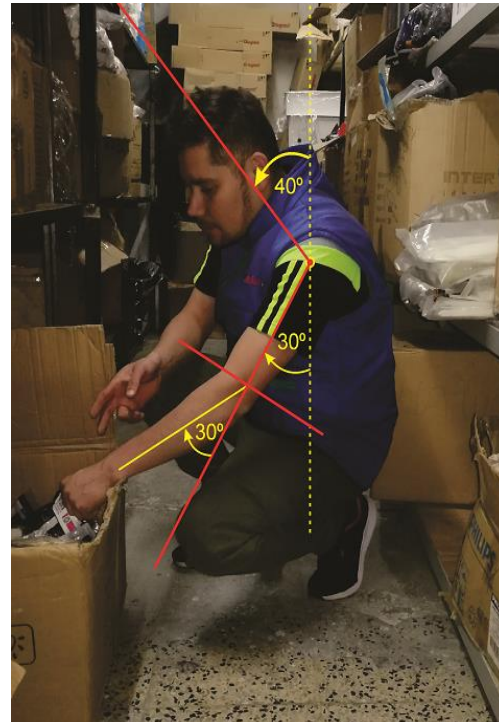
Fuente: Elaboración propia usando información de Antonio Mas (2015)

Descripción: ALMACENAMIENTO

Cargo: JEFE DE BODEGA

Postura de trabajo analizada

Se analiza la postura que adopta el trabajador tomada desde el LADO HIZQUIERDO. Dentro de las funciones que realiza está: mantener control de la bodega y de todos los productos que aquí se almacenan, alistar pedidos y materiales, recolectar cajas para mantener las áreas despejadas, trasladar productos



DATOS

GRUPO A (tronco, cuello, piernas)

El cuello tiene flexión de 40 °. Entre 11° y 20°

El tronco esta erguido

Piernas, soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

GRUPO B (brazo, antebrazo y muñeca)

El brazo está a 50° entre 45° y 90° de flexión

El antebrazo esta flexionado a 55°. Por debajo de 60° o por encima de 100°.

La muñeca está en posición neutra respecto a flexión.

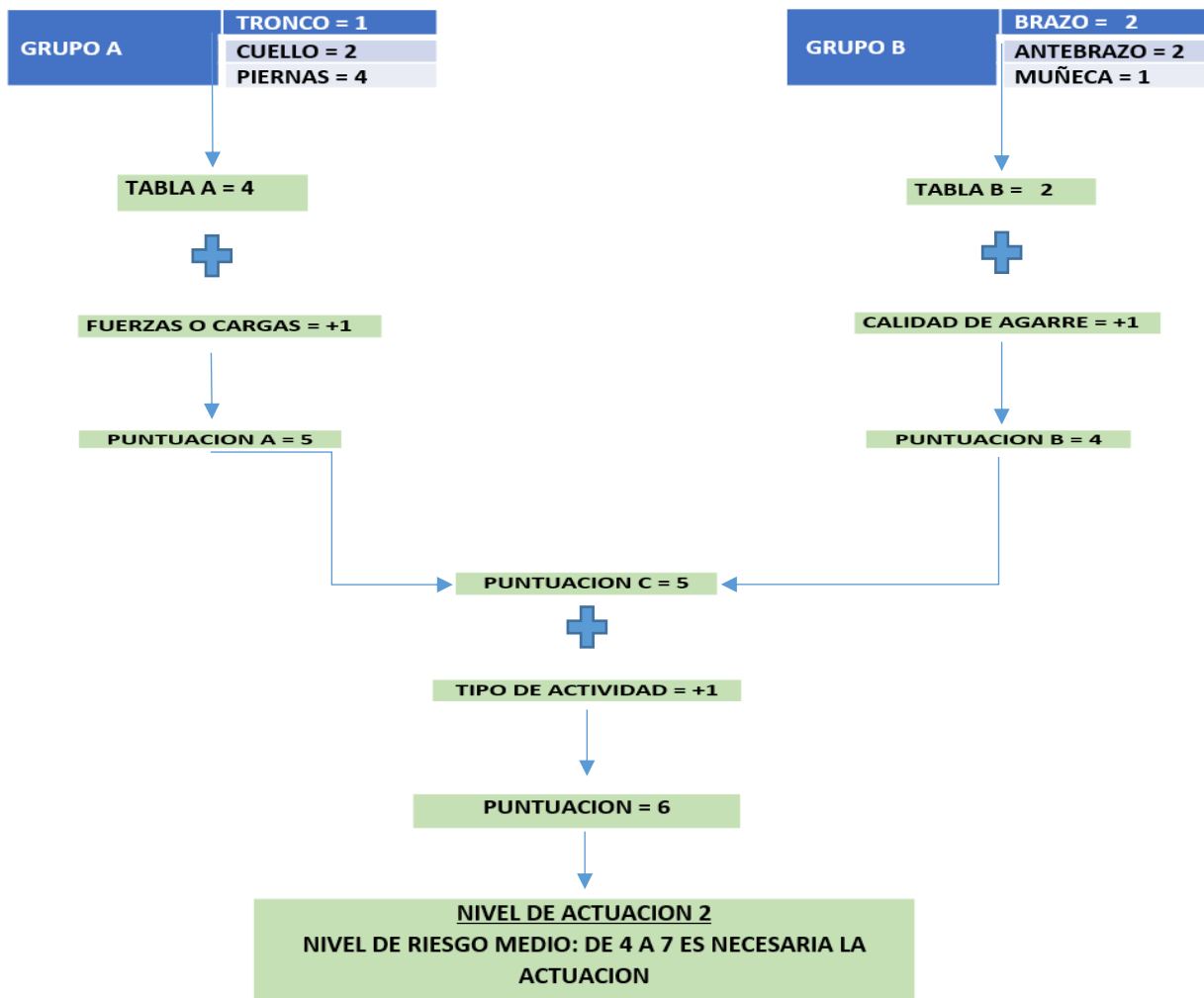
Otros datos.

Carga o fuerza promedio: menor a 5 kg.

Agarre bueno: el agarre es bueno y la fuerza de agarre en rango medio.

Actividad muscular: movimientos repetitivos, cambio de postura importante o posturas inestables.

La puntuación asignada a cada parte del cuerpo basado en las tablas del método REBA quedo consignada en la siguiente tabla:



Fuente: Elaboración propia usando información de Antonio Mas (2015)

De acuerdo con las puntuaciones obtenidas por el método se evidencia que el jefe de bodega con una puntuación de 6 y el auxiliar de bodega con una puntuación REBA de 5, un nivel de actuación 2 y un nivel de riesgo MEDIO, son las tareas crítica del área, ya que además de las malas posturas adoptadas por los trabajadores, también manipulan cajas de peso aproximado entre 3 Kg y 25 Kg o más. Lo cual indica un rediseño inmediato de la tarea.

6.3 Proponer las medidas preventivas, correctivas y demás componentes del PVE

6.3.1 Objetivos

6.3.1.1 Objetivo general

Prevenir que los trabajadores de la empresa La Estación Eléctrica LTDA., sufran lesiones o desarrollen enfermedades asociadas al riesgo biomecánico.

6.3.1.2 Objetivos específicos

- Definir áreas críticas de intervención, de acuerdo a los factores de riesgo identificados.
- Reconocer prematuramente los efectos del factor de riesgo sobre la salud del trabajador mediante la intervención y atención temprana de los casos.
- Fomentar una cultura de cuidado, autogestión y prevención en salud.
- Promover y mantener la calidad de vida y la productividad de los trabajadores afectados por enfermedades profesionales.

6.3.2 Alcance

El alcance del programa está orientado a todos los trabajadores de la empresa LA ESTACION LECTRICA LTDA, en donde se evidenciaron riesgos biomecánicos y ergonómicos relacionados con desordenes musculoesqueléticos de gran importancia.

6.3.3 Responsabilidades y autoridades

Tabla 18 Responsabilidades y autoridades.

Responsable	Autoridad
Alta Dirección.	Definir políticas, planes estratégicos y asignación de recursos para la gestión del peligro biomecánico. Dar respaldo al Programa y ser ejemplo a seguir en el cumplimiento de este.
Talento Humano	Aprobar el Programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de Desordenes musculo esqueléticos, anualmente verificar su puesta en marcha, realizar seguimiento de la gestión y los resultados a través de los informes.
Directores y jefes	Conocer y promover la participación en la identificación e intervención del peligro biomecánico de su área a través de la participación de los Colaboradores. Incluir en la planeación de actividades del área, las intervenciones del riesgo biomecánico e informar al personal lo concerniente al PVE para la prevención de Desordenes musculo esqueléticos.
Seguridad y Salud en el Trabajo y Médico SST.	Orientar y asesorar el desarrollo e implementación de las actividades del PVE para la prevención de desórdenes musculo esqueléticos. Liderar la implementación del PVE para la prevención de Desordenes musculo esqueléticos.
Trabajadores	Participar en la identificación, diseño e implementación de planes de intervención de los factores de riesgo biomecánico. Suministrar información clara, veraz y completa sobre su estado de salud musculo esquelética y los factores biomecánicos que estén presentes en su situación de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

6.3.4 Desarrollo

ANEXO.

7. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los problemas identificados, el ausentismo y los casos de dolor de cuello, espalda y cintura se procedió a hacer el análisis en los tres puestos de trabajo, vendedor, jefe de bodega y auxiliar de bodega, donde se encontraron factores de riesgo en el que sobresale la carga postural, la repetitividad, seguido de manipulación manual de cargas, fuerza y puestos de trabajo. La recolección de datos, videos y fotografías permitió hacer un diagnóstico inicial en el área de almacenamiento y ventas. El método utilizado para la evaluación de la carga postural contempla criterios como la fuerza y el manejo de cargas por lo que como valor agregado se pudo evaluar este tipo de factores.

Después de una revisión de las fotografías se escogieron las tareas que generaban mayor carga postural en cada puesto de trabajo, se midieron los ángulos que formaban las diferentes partes del cuerpo y a través de una puntuación dada por el método, se identificó el nivel de riesgo de dicha actividad.

Esto permitió demostrar que, en los puestos de trabajo del área, se adoptan malas posturas agravadas por la manipulación manual de cargas ya que estas se encuentran entre 3 Kg y 25 Kg o más. Lo cual indica un rediseño inmediato de la tarea.

Y que realmente las molestias presentadas por los trabajadores están asociadas a los riesgos a los que están expuestos durante el desarrollo de sus actividades, es por esto por lo que se harán las respectivas recomendaciones.

Durante el desarrollo del presente proyecto de investigación se evidencio el compromiso de La Estación Eléctrica Ltda. con sus trabajadores y el deseo de mejorar en todos los aspectos relacionados con la seguridad.

Otra conclusión importante es que los riesgos presentes en los puestos de trabajo de una empresa deben ser identificados para poder ser controlados, como es sabido siempre habrá un nivel de riesgo presente en el desarrollo de las actividades, pero se debe minimizar a tal punto que sea aceptable y donde los trabajadores estén lo menos expuestos posible.

El anterior trabajo fue el resultado del ejercicio profesional y la aplicación de los conocimientos aprendidos, como crecimiento personal y profesional en beneficio de las empresas y sus trabajadores.

8. RECOMENDACIONES

A partir de la investigación realizada en el área de almacenamiento y ventas de la empresa La Estación Eléctrica LTDA., donde se identificaron factores de riesgo relacionados con la carga postural, la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, fuerza y diseños del puesto de trabajo se harán las siguientes recomendaciones.

- Los factores personales comportamentales de los trabajadores también influyen en la aparición de enfermedades laborales y accidentes laborales, por lo tanto, genera valor el diseñar un programa de vigilancia epidemiológica PVE que permita a la empresa controlar y prevenir que las enfermedades se sigan presentando en los trabajadores.

ANEXO.

- Se debe ejecutar el plan de capacitación anual que permitirá a los trabajadores generar conciencia sobre el riesgo al que están expuestos, y la manera correcta como deben desarrollar sus actividades en pro del bienestar y la salud.
- Después de esta investigación y del diseño del PVE la persona encargada del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo debe realizar inspecciones no programadas en todas las áreas de la empresa para identificar y corregir las malas posturas y poder controlar el tipo de carga que los trabajadores manipulan.
- En el puesto de trabajo del vendedor se debe instalar una silla ergonómica que permita la adecuada postura del trabajador, así como la instalación de una mesa adecuada para los temas de facturación, también con un descansabrazo para no afectar la muñeca.

- La alta dirección, debe continuar con el compromiso, responsabilidad y desarrollo de todos los programas de capacitación y prevención de la empresa lo que permitirá el crecimiento de la empresarial.

9. Referencias

- Ander-Egg Hernandez, E. (2008). *Investigación aplicada*. Obtenido de www.lifeder.com/investigacion-aplicada/
- Andrade Jaramillo, V., & Gomez, I. C. (2008). SALUD LABORAL INVESTIGACIONES REALIZADAS EN COLOMBIA. En *PENSAMIENTO PSICOLOGICO VOL 4*.
- Antonio Mas, D. J. (2015). *Evaluacion postural mediante el metodo REBA*. Obtenido de www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php
- Arias, F. (s.f.). *Lifeder.com*. Obtenido de www.lifeder.com/investigacion-de-campo/
- Benavides, F., Ruiz Frutos, C., & García García, A. (1997). Salud laboral conceptos y tecnicas para la prevencion de riesgos laborales.
- Carballo Arias, Y. A. (2013). Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. En EBUC, *Temas de epidemiologia y salud pública, tomo 2, ed. 1* (págs. 745-764). Velezuela.
- COLS, W. Y. (1993).
- Congreso de la República de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979.
- Corlett, M. a. (1993).
- Delgado Porras, J. A. (2017). Incidencia de transtornos musculoesqueléticos en el personal del area de abastecimiento de una empresa de Lima. Lima, Perú.
- García, G. M. (2007). DIEZ AÑOS DESPUES DE LA LEY DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.
- GOMEZ, M. G. (2007). DIEZ AÑOS DESPUES DE LA LEY DE PREVENCION DE RIESGOS.

Google - Maps. (s.f.). *Google maps* . Obtenido de La estación Electrica LTDA:

<https://www.google.com/maps/place/La+Estacion+El%C3%A9ctrica+LTDA/@4.6066873,-74.0748892,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xe3c9e67a9b4d0ba8!8m2!3d4.6066707!4d-74.075207>

Guillén Fonseca, M. (2006). *ERGONOMIA Y LA RELACION DE LOS FACTORES DE RIESGO EN SALUD OCUPACIONAL*.

ICONTEC. (1996). *www.icontec.org*.

ICONTEC. (24 de Octubre de 2007). Norma técnica colombiana NTC- OHSAS 18001.

ICONTEC. (2008). *www.tienda.icontec.org*.

ICONTEC. (2010). GTC 45.

ICONTEC. (20 de Junio de 2012). Guia tecnica colombianda GTC 45.

ICONTEC. (s.f.). *www.icontec.org*.

INSHT. (s.f.). Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME. *Ministerio de trabajo y asuntos sociales*. España.

INSST. (1998). *www.insst.es*. Obtenido de <https://www.insst.es/>

INSST. (2001). *www.insst.es*.

Lauring, W., & Vedder, J. (2012). Ergonomía. En OIT, *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO* (págs. 29.2-29.102).

Louhevaara, J. S. (2012). *ENCICLOPEDIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*.

Luna-García, J. E. (2014). La ergonomia en la construccion de la salud de los trabajadores en Colombia. *Ciencia y salud*.

Ministerio de protección social. (2009). DECRETO 2566 de 2009.

Mintrabajo. (13 de Febrero de 2019). RESOLUCION 312 DE 2019. Colombia.

Nievel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *INGENIERIA INDUSTRIAL METODOS ESTANDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO*.

OIT. (2012).

OIT. (2013).

OIT, E. D. (2012). *ERGONOMIA CAP 29*.

Ordoñez, C. A., Gomez, E., & Calvo, A. P. (Marzo de 2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo . *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*.

Orozco Acosta, R. A. (2014). Criterios para la evaluacion de un programa para la prevencion de desordenes musculoesqueleticos.

Palindes Rosero, V. P. (Abril de 2015). PREVALENCIA DE TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS RELACIONADAS CON EL TRABAJO DE FISIOTERAPEUTAS, EN LOS FISIOTERAPEUTAS QUE LABORAN DENTRO DEL ÁREA DE DOCENCIA EN LA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CÁTOLICA DEL EC. Quito.

Polo Alvarado, B. E. (2006). Guía de atención integral basada en la evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo (GATI- DLI- ED). Ministerio de proteccion social, Universidad Pontificia Javeriana de Colombia.

Rodriguez Romero, D. C., & Dimate García, A. E. (31 de Septiembre de 2015). Evaluación de riesgo biomecánico y percepción de desórdenes músculo esqueléticos en administrativos de una universidad Bogotá (Colombia). Pereira, Colombia: Investigaciones Andina.

Serna Ortiz, J. J., & Monroy Sepulveda, R. (2018). Análisis de los factores de riesgo musculoesquelético por manipulación de cargas en el sector ferretero. Obtenido de Universidad Libre seccional Cucuta.

Universidad Javeriana. (2010). El Centro de Estudios de Ergonomía de la Universidad Javeriana impulsa una relación armoniosa de los trabajadores con su entorno, lo que genera bienestar y aumenta la productividad. *Pesquisa*.

Valencia, U. P. (2016). *www.ergonautas.es*.

- Piedrahita, H. (2004). Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos. Revista MAPFRE Medicina 15(3), recuperado de <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:984649/FULLTEXT01.pdf>
- NIOSH Fact Sheet Musculoskeletal disorders. Summary: What Are Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs), 1997. <http://www.cdc.gov/niosh/muskdsk.html> (consultado en Septiembre de 2019)
- National Research Council and institute of Medicine. Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace. USA, March 2001.; pp 4-1-4-20.
- BERNARD B P (ed). A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back (1997). U.S. Department of Health and Human services. Centers for Disease Control and Prevention. (NIOSH) National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati, OH: DHHS (NIOSH), 1997; Publication n." 97-141.

- ANDERSSON G B J. Epidemiology of back pain in industry. En: W Katwoski, W Marras, The occupational ergonomics handbook. Boca Raton, Florida US: CRC Press, 1999; pp 913-932
- RIIHIMAKI H. Methodological issues in epidemiological studies of musculoskeletal disorders. En: F Violant, T Armstrong, A Kilbom A (eds), Occupational ergonomics. Work related musculoskeletal disorders of the upper limb and back. Londres: Taylor & Francis, 2000; cap 1, pp 1-10