

**Título:**

Prácticas y técnicas no adecuadas que realizan los empleados en la manipulación manual de cargas que influyen en síntomas de trastornos musculoesqueléticos en la obra de construcción NLM S.A., en el primer semestre del año 2021.

(No se relaciona el nombre de la empresa por razones de protección de datos. Ley 1582 de 2012, por tal motivo se utiliza nombre ficticio)

Trabajo de grado para obtener el título de:  
Administrador en seguridad y salud en el trabajo

**Autores:**

MARIA ISABEL MARTINEZ.  
NANCY LILIANA RODRIGUEZ VÁSQUEZ.  
LIDA YANETH CORRALES GUTIERREZ.

**Asesor:**

HAROLD VALENCIA GALLEGO  
Docente. Administración en Salud Ocupacional

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Antioquia y Chocó  
Facultad virtual y a distancia  
Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo  
Bello, 2021

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por que permitió la culminación de este proyecto, el cual es el resultado del esfuerzo para elaborar un muy buen trabajo. A nuestros padres, quienes a lo largo de toda la vida nos han apoyado y motivado en nuestra formación académica, a nuestros familiares que constantemente creyeron en nosotras, a nuestros hijos siendo el motor de nuestras vidas, a nuestros esposos que con su paciencia, amor y dedicación en nuestro hogar nos motivaron a lograr nuestro objetivo.

Finalmente a la universidad que dispuso de sus recursos didácticos y humanos para llegar a la cúspide de nuestra formación profesional.

## DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo dedicamos principalmente a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A nuestros padres, esposos, hijos y demás familiares por la confianza y amor, quienes a lo largo de nuestras vidas han velado por nuestro bienestar y educación siendo de gran apoyo en todo momento, siendo parte de cada reto propuesto sin dudar ni un solo momento de nuestras habilidades, capacidades y destrezas.

A nuestros docentes, que paso a paso nos brindaron sus conocimientos, aportando aprendizaje en nuestra formación profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>PALABRAS CLAVES</b> .....	5
<b>CAPITULO 1</b> .....	6
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	6
1.1 Pregunta de investigación .....	6
1.2 Planteamiento del problema. ....	6
<b>2. SUB-LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	8
<b>3. PREGUNTAS SECUNDARIAS</b> .....	9
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	10
4.1 Objetivo general .....	10
4.2 Objetivos específicos .....	10
<b>5. JUSTIFICACIÓN</b> .....	11
<b>CAPITULO 2</b> .....	14
<b>6. MARCO REFERENCIAL</b> .....	14
6.1 Antecedentes de investigación.....	14
6.2 Marco Legal.....	17
<b>7. MARCO TEÓRICO</b> .....	25
7.3.1 Generalidades .....	25
7.3.1.1. Desordenes Musculo Esqueléticos (DME) .....	25
7.3.1.2. Causas .....	25
7.3.1.3 Prácticas y técnicas no adecuadas que realizan los empleados en la manipulación Manual de cargas. ....	25
7.3.1.4 Consecuencias .....	26
7.3.1.5 Elementos que se encuentran en la práctica osteomuscular .....	27
7.3.1.6 Elementos que se encuentran presentes en la práctica osteomuscular en el trabajo personal de la construcción.....	29
7.3.1.7 Clasificación de los DME.....	31
7.3.1.8 Principales enfermedades o DME.....	31

7.3.1.11 Manipulación manual de cargas.....	33
7.3.1.13 Cuestionario nórdico estandarizado.....	34
7.3.1.14 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) .....	35
7.3.1.15 Cuestionario CORNELL .....	35
<b>CAPITULO 3 .....</b>	<b>36</b>
<b>8. DISEÑO METODOLOGICO .....</b>	<b>36</b>
8.1 Enfoque metodológico .....	36
8.2 Tipo de investigación .....	36
8.3 Población y muestra.....	36
8.4 Instrumento para la recolección de datos.....	37
8.4.1 Cuestionario CORNELL.....	38
8.4.2 Método REBA.....	38
8.5 Plan de recolección y análisis de la información. ....	39
8.6 Cronograma de actividades. ....	40
<b>CAPITULO 4 .....</b>	<b>41</b>
<b>9. HALLAZGOS Y RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
9.1 Cuestionario CORNELL .....	41
9.2 Método REBA .....	42
9.3 resultados .....	55
<b>CAPITULO 5 .....</b>	<b>63</b>
<b>10. CONCLUSIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>11. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>66</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Puntuaciones cuestionario CORNELL .....	41
Tabla 2 Puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	43
Tabla 3 Modificación de la puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	43
Tabla 4 Puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. (2015). ....	44
Tabla 5 Modificación de la puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	45
Tabla 6 Puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015) ....	45
Tabla 7 Incremento de la puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	46
Tabla 8 Puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015). ....	47
Tabla 9 Modificación de la puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	48
Tabla 10 Puntuación del antebrazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015)...	49
Tabla 11 Puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015). ...	49
Tabla 12 Modificación de la puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	50
Tabla 13 Puntuación del Grupo A. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015). ...	51
Tabla 14 Puntuación del Grupo B. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015). ....	51
Tabla 15 Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015). ....	52

Tabla 16 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015) .....	52
Tabla 17 Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	52
Tabla 18 Puntuación C. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	53
Tabla 19 Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	53
Tabla 20 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).....	54

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Medición del ángulo del tronco.	Figura 2: Modificación de la puntuación el .....	44
Figura 3: Medición del ángulo del cuello.	Figura 4: Medición de la puntuación del.....	45
Figura 5: Puntuación de las piernas. Figura	Figura 6: Incremento de la puntuación de .....	46
Figura 7: Medición del ángulo del brazo.	Figura 8: Modificación de la puntuación .....	48
Figura 9: Medición del ángulo del antebrazo.		
Figura 10: Medición del ángulo de la muñeca. Figura 11: Modificación de la puntuación de.....		50

## LISTA DE GRAFICOS

Grafica 1: Puntaje total malestar corporal por partes del cuerpo- Método CORNELL.....	55
Grafica 2: Puntaje malestar corporal final por trabajadores- método CORNELL. ....	56
Grafica 3: Nivel de riesgo postural- método REBA. ....	57
Grafica 4: Nivel de intervención del riesgo- método REBA.....	58
Grafica 5: total promedio del riesgo por actividad-método REBA .....	59
Grafica 6: porcentaje total del riesgo por actividad- método REBA .....	60
Grafica 7: Actividad Instalación de formaleta.....	61
Grafica 8: Actividad cargue y descargue de cemento.....	61
Grafica 9: Actividad pega de bloques .....	62



## INTRODUCCIÓN

Una de las problemáticas que cada día se enfrenta el personal del sector de la construcción, son los síntomas y dolores en la parte baja de la espalda, en Colombia los desórdenes musculoesqueléticos es uno de los principales diagnósticos, en el origen de pérdida de la capacidad laboral, siendo más de la mitad de los casos calificados por la Junta Nacional de Calificación de Invalidez. En el ámbito ocupacional los DME de origen laboral con mayor prevalencia son la tendinitis del manguito rotador y bicipital, bursitis, síndrome del túnel del carpo, dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal que afectan la funcionalidad y calidad de vida del individuo que los padece. (MOYA, 2012) En los últimos años los problemas asociados a estos síntomas y unas condiciones inadecuadas del trabajo están adquiriendo una importancia creciente. Se está produciendo un aumento en el número de desórdenes musculoesqueléticos, (DME) entre los trabajadores, estos se asocia principalmente a las condiciones de la Manipulación manual de Cargas, En el sector de la construcción, la importancia de los problemas de este tipo es aún mayor. En este sentido, puede indicarse lo siguiente: Según la “Estadística de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales”, elaborada por la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, en el año 2005, en el sector de la construcción se produjeron un total de 241.624 accidentes de trabajo con baja.

En el sector construcción es donde se dan con mayor frecuencia los diferentes tipos de demandas asociadas a la carga física del trabajo (permanecer en posturas dolorosas, mantener una misma postura, levantar o desplazar cargas pesadas, realizar una fuerza importante y realizar movimientos de manos o brazos muy repetitivos). Si se consideran solamente las exposiciones

que se dan durante más de la mitad de la jornada, un 12% indican posturas dolorosas, un 26% posturas mantenidas, un 8% manipulación de cargas pesadas, un 8% fuerzas importantes y un 37% movimientos repetitivos. En cuanto a las molestias musculoesqueléticas más frecuentes manifestadas por los trabajadores, destaca el elevado porcentaje de trabajadores en el sector construcción que señalan la parte baja de la espalda (54%). Para la investigación de esta problemática se utilizará una fuente de información primaria, para analizar en conjunto las posiciones adoptadas por el trabajador y evaluar la Manipulación Manual de Cargas, este consiste en el método REBA y una encuesta basada en el Cuestionario CORNELL que permite explorar la frecuencia y la intensidad del malestar muscular y de esta forma identificar los síntomas que presentan los trabajadores del sector de la construcción y que pueden llegar a convertirse en posibles enfermedades laborales.

## RESUMEN

El análisis de los resultados obtenidos en la investigación realizada a los puestos de trabajo de la población trabajadora en la construcción de la empresa NLM S.A., Labor que se desarrolló mediante una profunda revisión literaria de métodos de evaluación de manipulación de cargas y posterior aplicación del método REBA seleccionado de acuerdo con el puntaje de las variables asociadas a las actividades realizadas. La finalidad es conocer el nivel de riesgo ergonómico por la manipulación manual de cargas del personal obrero de la empresa.

El objetivo principal de esta investigación fue analizar los puestos de trabajo bajo la metodología REBA en los trabajadores/as de una obra de construcción. El tipo de estudio empleado es el descriptivo, de corte transversal, que incluyó a 20 trabajadores/as de una obra de construcción. Para la recolección de los datos se usó una base de datos sociodemográfica y de salud como también el registro de condiciones laborales. Para la para la valoración de las posturas y movimientos corporales se utilizó una matriz propia en Excel que contiene el método REBA. Dentro de los resultados más relevantes se encontró que las condiciones laborales respecto al tiempo de experiencia en el cargo en la mayor parte del grupo tienen más de tres años de experiencia, sin embargo, de acuerdo al tiempo dentro de la empresa gran parte de los participantes lleva menos de un año en la empresa. De acuerdo al cargo actual gran parte de los trabajadores/as son ayudantes de obra. Teniendo en cuenta el tiempo en el puesto de trabajo la mayoría de los participantes permanecen más de 4 horas en el puesto de trabajo, con una jornada laboral de más de 4 horas diarias, en el cual poseen una intensidad laboral moderada y donde se manejan pesos de carga de más de 15 kg.

De acuerdo a los resultados del análisis postural según el método REBA, para el nivel de riesgo postural gran parte del grupo a estudio se encuentran en riesgo medio. Teniendo en cuenta el

nivel de actuación de acuerdo al riesgo la mayoría de los trabajadores la actuación en sus puestos de trabajo debe de ser necesaria. Por tanto se concluyó que la aplicación de la metodología REBA identificó los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los participantes, desde el riesgo más bajo hasta el más alto; prevaleciendo puntuaciones entre 1-14, esto indica que de no aplicar las medidas preventivas y correctivas adecuadas se pueden generar desordenes musculoesqueléticos a mediano o a largo plazo, ocasionando un impacto negativo no solo al trabajador sino a la empresa, al igual que a su entorno socio-cultural.

## PALABRAS CLAVES

- AT: Accidente de Trabajo
- COPASST: Comité Paritario en Seguridad y Salud en el Trabajo
- EPP: Elementos de Protección Personal
- GTC: Guía Técnica Colombiana
- ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
- ISO: Organización Internacional para la Estandarización
- IT: Incidente de Trabajo
- SG-SST: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- SVE: Sistema de Vigilancia Epidemiológico.
- REBA: Rapid Entire Body Assessment (Evaluación rápida de todo el cuerpo).
- CORNELL: explora la frecuencia y la intensidad del malestar muscular que presenta un trabajador y los efectos posibles que estos tengan en la productividad.
- CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas
- ENCT: Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo
- EP: Enfermedad Profesional
- INE: Instituto Nacional de Estadística
- INSS: Instituto Nacional de la Seguridad Social
- INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- OIT: Organización Internacional de Trabajo
- TME: Trastorno musculoesquelético
- TTA: Trastorno por trauma acumulativo
- DME: Desórdenes Musculoesqueléticos

## CAPITULO 1

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las prácticas y técnicas no adecuadas en la manipulación manual de cargas en los empleados de la empresa NLM S.A., que está afectando el sistema musculo esquelético en el primer semestre del año 2021?

#### 1.2 Planteamiento del problema.

La manipulación de cargas es una tarea común en el sector de la construcción, que a pesar de los avances tecnológicos y la mecanización de los procesos industriales, sigue siendo representativa, Por ello, en la empresa NLM S.A., es importante la promoción de la salud y la prevención de los riesgos laborales en las tareas que exigen su ejecución; hace parte de los procesos en las empresas, pero al no ser realizados de la forma correcta puede traer efectos negativos, por lo cual es indispensable tener en cuenta criterios de seguridad y salud en el trabajo .

Las consecuencias se evidencian tanto en los procesos de producción, como en la salud de la población laboral, un accidente debido a la fatiga o al déficit de competencias del trabajador, puede implicar pérdidas en materias primas, productos, daños en los equipos, entre otros. En lo que respecta a la salud, durante la manipulación de cargas se pueden presentar accidentes de trabajo que dan lugar a traumatismos agudos, como esguinces, desgarros musculares, fracturas, ruptura de ligamentos, contusiones por caída de objetos, atrapamientos, Los problemas de la espalda son los más comunes, pero de igual forma, otras partes del cuerpo se pueden ver afectadas, de acuerdo con las exigencias y las características de la tarea que se ejecute.

Es así como puede acarrear enfermedades músculo-esqueléticos, la manipulación de cargas, junto con el trabajo en posturas prolongadas y/o forzosas, los movimientos repetitivos, representan peligros para el desarrollo de desórdenes músculo esqueléticos.

Según la VI encuesta nacional de condiciones de trabajo (INSHT, 2007) el 55% de los trabajadores que realizan manipulación de cargas pesadas casi siempre durante su jornada laboral manifiestan sufrir molestias músculo esqueléticas en la zona lumbar, estas lesiones aunque no son mortales pueden tener larga y difícil duración y en muchos casos requiere de un largo periodo de rehabilitación originando grandes costos económicos y humanos ya que el trabajador queda muchas veces limitado para realizar su trabajo y la calidad de vida puede quedar deteriorada.

## 2. SUB-LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Línea de investigación:

Promoción, prevención, cultura, educación, innovación y emprendimiento en seguridad y salud en el trabajo.

¿Se articula y por qué?

Se articula con la promoción y la prevención de los riesgos el sector de la construcción, en especial el riesgo biomecánico, resaltando el alto impacto que tiene la actividad económica intervenida.



### 3. PREGUNTAS SECUNDARIAS

- ¿Cuáles son factores de riesgos biomecánicos identificados con la aparición de desórdenes musculo esqueléticos en los trabajadores en la empresa NLM S.A.?
- ¿Cómo identificar los segmentos corporales con sintomatología asociada a Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME” en los trabajadores de la empresa NLM S.A.?
- ¿Cuáles serían las mejoras desde una perspectiva ergonómica a partir de los resultados dirigidos a la prevención de los desórdenes musculo esqueléticos “DME” para los trabajadores en la empresa NLM S.A.?

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo general

Identificar las prácticas y técnicas no adecuadas que realizan los empleados en la manipulación de cargas que influyen en síntomas de trastornos musculo esqueléticos en la obra de construcción de la empresa NLM S.A., en el primer semestre del año 2021.

### 4.2 Objetivos específicos

- Evaluar los factores de riesgos biomecánicos identificados con la aparición de desórdenes musculo esqueléticos.
- Identificar los segmentos corporales con sintomatología asociada a Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME”.
- Proponer un conjunto de mejoras desde una perspectiva ergonómica a partir de los resultados dirigidos a la prevención de los desórdenes musculo esqueléticos “DME”.

## 5. JUSTIFICACIÓN

La importancia de los riesgos inherentes a la ausencia de buenos hábitos con los que adoptar una adecuada mecánica corporal poniendo en práctica una estrategia ergonómica conveniente en trabajos del sector de la Construcción es cada vez mayor (Ferrerías R., Piedrabuena C. 2007) ya que los sobreesfuerzos físicos constituyen la primera causa de accidentes con baja en el sector (más del 25% del total de accidentes), seguidos a bastante distancia por los ocasionados por golpes dados con objetos contundentes o herramientas y las caídas.

Los problemas asociados a la falta de unas condiciones ergonómicas adecuadas en el trabajo están adquiriendo una importancia creciente. Se está produciendo un aumento en el número de trastornos de tipo músculo esquelético entre los trabajadores que están asociados, principalmente, a inadecuadas condiciones ergonómicas. Según Attwood (Attwood et al., 2004) un desorden músculo esquelético es un daño que afecta a los huesos, músculos y otras partes del cuerpo y que se relaciona con los tejidos de las articulaciones. Según Piedrabuena et al., (Piedrabuena et al., 2005), las lesiones músculo esqueléticas son las que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

Es importante recalcar que las patologías relacionadas con desórdenes músculo esqueléticos son reconocidas en el ámbito laboral en Colombia como una de las principales causas importante de ausentismo e incapacidad entre muchas poblaciones laborales., Las intervenciones en prevención de los desórdenes músculo esqueléticos a nivel del sector de construcción se enfocan a los estudios epidemiológicos, programas de vigilancia.

Como profesionales de la seguridad y salud en el Trabajo, aplicar e intervenir los factores de riesgo, puede ser una tarea ardua y difícil, pero no imposible. Sin embargo, se debe tener las

estrategias de prevención frente a los Desórdenes Músculo-Esqueléticos, una de las iniciativas principales es sensibilizar las personas mediante información, educación y comunicación para adoptar un estilo de vida mucho más sano, esto significa planificar mejor nuestro tiempo, evitando conductas poco provechosas, y así prevenir enfermedades y mantener el bienestar.

Para muchas personas realizar estas actividades resultan de poca utilidad, sin embargo, es importante la realización de exámenes médicos ocupacionales con énfasis osteomuscular con el objeto de prevenir futuras afectaciones y complicaciones en el lugar de trabajo y a su vez verificar que el trabajo realizando no esté causando ningún daño físico, mental y social al trabajador y evitar que el empleador tenga que asumir costos y gastos no previstos para contrarrestar el ausentismo laboral.

Los aportes de conocimiento del proyecto hacia la sociedad, al programa, a la institución o empresas serían los siguientes:

- Concientización del cuidado de la salud.
- Conocimiento de los riesgos altos en el sector de la construcción.
- Conocimiento de las enfermedades laborales en el sector de la construcción.
- Conocimiento de los altos riesgos expuestos en los diferentes sectores empresariales.
- Investigación de las enfermedades expuestas originadas por el riesgo.
- Controles que se pueden implementar en los riesgos expuestos en el sector de la construcción.
- Adquirir nuevos conocimientos en la identificación de peligros y riesgos.
- Identificación de los requisitos legales aplicables al sector de la construcción.
- Minimizar el índice de ausentismo por accidentalidad.

- Manejo adecuado con los EPP.
- Permite identificar los riesgos y peligros de la población expuesta.
- Realizar controles operacionales efectivos para la mitigación del riesgo.
- Realizar programas epidemiológicos para controlar el riesgo expuesto en la población trabajadora.

## CAPITULO 2

### 6. MARCO REFERENCIAL

#### 6.1 Antecedentes de investigación.

Según la Organización Mundial de la Salud “OMS”, los Desórdenes Músculo Esqueléticos también conocidos como “DME”, incluyen diferentes tipos de alteraciones en el aparato locomotor del ser humano, en cualquiera de sus estructuras como: músculos, tendones, ligamentos, nervios, huesos y cartílago, en los cuales se pueden presentar síntomas leves de corto tiempo o de larga duración, pudiendo ser irreversibles y causando enfermedades.

En Colombia, para el año 2012 la Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA), refiere que el 88% de las patologías presentadas por los trabajadores fue por Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME”, los cuales tienen un impacto negativo en el bienestar y salud de los trabajadores disminuyendo su capacidad de trabajo, calidad de vida y afectando la productividad de las empresas al modificar las condiciones y métodos de trabajo, así como el aumento en los costos e inversiones en salud.

Si bien los Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME” han sido catalogados como multifactoriales no solo los factores organizacionales (jornadas de trabajo, tiempo de descanso, ritmo, control sobre el trabajo, variedad de tareas y remuneración) y los factores individuales (edad, estado de salud, genero, entre otros) pueden impactar negativamente la salud y bienestar de los trabajadores; existen unos factores físicos asociados al puesto de trabajo y los elementos con los que interactúa en este, que permiten la adopción de posturas inadecuadas, ejecución de

sobre esfuerzos físico y una manipulación manual incorrecta que potencian la aparición de lesiones o enfermedades asociados a “DME” que puede ser irreversibles.

De los causantes de posibles lesiones o enfermedades por Desórdenes Músculo Esqueléticos “DME” en el contexto mundial la Organización Internacional del Trabajo (OIT) afirma que la manipulación manual de carga por su parte es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20 - 25 % del total de los eventos ocurridos.

En una investigación desarrollada en Perú para la labor de “estiba” en trabajadores de los mercados mayoristas de Huancayo en 2006, se estableció que manipular pesos excesivos genera daños a la salud de los trabajadores, pues de los ciento cinco (105) colaboradores evaluados el cuarenta y dos por ciento (42%) presentaron hipercifosis dorsal como consecuencia directa de la forma de cargar mercancía sobre su cabeza y cuello, un cincuenta y cinco por ciento (55%) reporta lumbalgia, siendo una de las dolencias reportadas más frecuentes en la población laboral en estibadores con un 37,5%.

Aunque en la actualidad se tiene el apoyo de ayudas mecánicas como montacargas y estibadores, están son utilizados y necesarios para aquellas mercancías que vienen paletizadas o embaladas en grandes dimensiones exclusivamente, por esto la actividad de descargue y distribución de mercancías en bodega no ha experimentado cambios en su ejecución y se sigue realizando de forma manual en un noventa y cinco por ciento de la jornada laboral (95%). (21)

De acuerdo con un artículo revelado por la Organización Internacional del trabajo (OIT), “Según las estimaciones, cada año en el lugar de trabajo se producen más de 2,3 millones de muertes y 300 millones de accidentes con lesiones. Sin embargo, estas estimaciones no reflejan del todo la magnitud del problema ni el impacto real que tienen los accidentes del trabajo y las

enfermedades profesionales en los trabajadores, en sus familias y en la economía”<sup>3</sup>. Esta publicación también hace referencia a que, para poder entender las consecuencias y la magnitud de las enfermedades y los accidentes de trabajo, se necesitan datos nacionales más precisos que sirvan para sustentar estrategias y políticas encaminadas a mejorar la salud y la seguridad en el lugar de trabajo.

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España, “la manipulación manual es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total de los producidos”.

De acuerdo a la 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- DLIED), se hace referencia a que:

Los efectos dorso lumbares de la manipulación manual de cargas van desde molestias ligeras hasta la existencia de una incapacidad permanente. Se trata de un problema que se deriva un elevado costo social y económico en términos de incapacidades, pérdidas de jornada de trabajo y gasto resultante de prestaciones asistenciales, pruebas complementarias y tratamientos. De tal forma que estos efectos dorso lumbares han llegado a ser consideradas como uno de los puntos de actuación más importantes en la prevención en el que hacer de la salud ocupacional y específicamente de la ergonomía.

En el caso Colombiano, el dolor lumbar se ha encontrado entre las 10 primeras causas de diagnóstico de Enfermedad Profesional reportadas por las EPS. En el 2001 el dolor lumbar representó el 12% de los diagnósticos (segundo lugar), en el 2003 el 22% y en el 2004 el 15%<sup>5</sup>. En lo que respecta a enfermedades calificadas como laborales “10.563 casos fueron registrados el año pasado; principalmente corresponden a las lesiones músculo esqueléticas, seguida de



patología auditiva, enfermedades del sistema respiratorio y trastornos mentales, entre otras reportadas. En 2015 se presentaron 9.583 casos de enfermedades laborales”.

## 6.2 Marco Legal.

La seguridad y salud en el trabajo desempeña un rol muy importante, la Gestión del Riesgo, que consiste en aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos laborales.

En este sentido, en Colombia desde el año de 1979, se dio inicio a la reglamentación en materia de salud y seguridad en el trabajo, y específicamente para el tema objeto de este estudio se tendrá en cuenta la siguiente normatividad:

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

Art. 2.2.4.6.16. Por el cual decreta la evaluación inicial del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. La evaluación inicial deberá realizarse con el fin de identificar las prioridades en seguridad y salud en el trabajo para establecer el plan de trabajo anual o para la actualización del existente... debe incluir, entre otros, los siguientes aspectos: 7. La descripción sociodemográfica de los trabajadores y la caracterización de sus condiciones de salud, así como la evaluación y análisis de las estadísticas sobre la enfermedad y la accidentalidad. Parágrafo 3. El empleador o contratante debe facilitar mecanismos para el auto reporte de condiciones de trabajo y de salud por parte de los trabajadores o contratistas; esta información la debe utilizar como insumo para la actualización de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

- LEY 100 de 1993. “Consagra la obligatoriedad de la afiliación de los trabajadores al sistema de seguridad social esta ley establece la legislación en 4 frentes generales”
  - ✓ “Sistema general de pensiones
  - ✓ Sistema general de seguridad social en salud
  - ✓ Sistema general de riesgos profesionales
  - ✓ Los servicios sociales complementarios”
- Decreto 1443 de 2014 Ministerio del trabajo, por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). En el **Capítulo III, Artículo 8** Obligaciones de los empleadores a la protección y seguridad de la salud de los empleados, **numeral 8** Prevención y Promoción de Riesgos Laborales: El empleador debe implementar y desarrollar actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, así como de promoción de la salud en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
- Decreto 1477 de 2014 Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. **Parte B.** enfermedades Clasificadas por Grupos o Categorías. **Grupo XII.** Enfermedades del sistema musculo esquelético y tejido conjuntivo.
- **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, numeral 2, literal

B, apoyo, asesoría y desarrollo por parte de las ARL en los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica.

- Resolución 2400 de 1979: Disposiciones Sobre vivienda, higiene y seguridad En los establecimientos de trabajo Título X. Manejo y transporte de materiales Capítulo I. Del manejo y transporte manual de materiales. Artículo 388. En los establecimientos de trabajo, en donde los trabajadores tengan que manejar (levantar) y transportar materiales (carga), se instruirá al personal sobre métodos seguros para el manejo de materiales, y se tendrán en cuenta las condiciones físicas del trabajador, el peso y el volumen de las cargas, y el trayecto a recorrer, para evitar los grandes esfuerzos en estas operaciones.
- Resolución 2566 de 2009 Por el cual se adopta la tabla de Enfermedades Profesionales. Numeral 30. Enfermedades por Vibración; Numeral 31. Calambre Ocupacional de mano o antebrazo; Numeral 37. Otras lesiones osteo-musculares y ligamentosas.
- NTC 5693-1: Manipulación manual. Parte 1: levantamiento y transporte (2009-07-15) Especifica los límites recomendados para el levantamiento y transporte manual teniendo en cuenta, respectivamente, la intensidad, la frecuencia y la duración de la tarea. Está diseñada para ofrecer orientación sobre la evaluación de varias variables de tarea y permitir la evaluación de los riesgos para la salud de la población trabajadora.
- NTC 5693-2: Manipulación manual. Parte 2: Empuje y tracción (2009-09-30) Presenta los límites recomendados para empujar y halar con todo el cuerpo. Ofrece orientación

sobre la evaluación de factores de riesgo que se consideran importantes en el empujar y halar manualmente, permitiendo la evaluación de los riesgos para la salud de la población trabajadora.

- NTC 5693-3: Manipulación manual. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia (2009-11-18) Establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. Suministra orientación en la identificación y evaluación de factores de riesgo que comúnmente se asocian con la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia, de ese modo permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de la población trabajadora.
- Resolución 2844 de 2007 y 1013 de 2008: Por las cuales se adoptan las Guías de Atención básica Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para: a) Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; b) Desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain); c) Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo.
- Resolución 2346 de 2007: Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales, en su

artículo 5° dice, “dichas evaluaciones deben responder a lo establecido en el sistema de vigilancia epidemiológica”

- Resolución 2844 del 2007: Congreso de Colombia, por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para: a) Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; b) Desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain); c) Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo.
- Resolución 2400 del 2006: Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para: a) Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; b) Desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain); c) Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; d) Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis; e) Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo.
- Ley 776 de 2002: En su artículo 4, sobre la reincorporación al trabajo se precisa: “Al terminar el período de incapacidad temporal, los empleadores están obligados, si el trabajador recupera su capacidad de trabajo, a ubicarlo en el cargo que desempeñaba, o a

reubicarlo en cualquier otro para el cual esté capacitado, de la misma categoría. Su artículo 8, establece “Los empleadores están obligados a ubicar al trabajador incapacitado parcialmente en el cargo que desempeñaba o a proporcionarle un trabajo compatible con sus capacidades y aptitudes para lo cual deberán efectuar los movimientos de personal que sean necesarios”.

- Decreto Ley 1295 de 1994: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en el literal a, del **artículo 2**, determina que uno de los objetivos del Sistema General de Riesgos Profesionales, es “Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad”.
- Resolución 1016 de 1989: Los Ministros de Trabajo y Seguridad Social de Salud, en su **artículo 10, numeral 1**, determina que se deben Desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica, conjuntamente con el subprograma de higiene y seguridad industrial.
- Decreto 614 de 1984: El presidente de la República de Colombia, en su **artículo 9**, se define que la medicina del trabajo es el conjunto de actividades médicas y paramédicas destinadas a promover y mejorar la salud del trabajador, evaluar su capacidad laboral y ubicarlo en un lugar de trabajo de acuerdo a sus condiciones psicobiológicas.

- Ley 9 de 1979: Ministerio de la protección del medio ambiente, En el **título III, en su artículo 112**, se determina que todas las maquinarias, equipos, herramientas, deberán ser diseñados, construidos, instalados, mantenidos y operados de manera que se eviten las posibles causas de accidentes y enfermedades. En su **artículo 125** hace referencia a la responsabilidad del empleador frente a la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de la salud de los trabajadores, así como la correcta ubicación del trabajador en una ocupación adaptada a su constitución fisiológica y psicológica (30).

**En el título VII, en su artículo 478** se establece que la vigilancia y controles epidemiológicos deben basarse en: el diagnóstico, pronóstico, prevención y control de enfermedades, la recolección, procesamiento y divulgación de la información y el cumplimiento de las normas y la evaluación del resultado obtenido de su evolución (30).

- Decreto 614 de 1984: En su artículo 9, se define que la medicina del trabajo es el conjunto de actividades médicas y paramédicas destinadas a promover y mejorar la salud del trabajador, evaluar su capacidad laboral y ubicarlo en un lugar de trabajo de acuerdo a sus condiciones psicobiológicas.
- RESOLUCIÓN 4059 de 1995. “Por la cual se adopta el formato único de reporte de accidente de trabajo, y el formato único de reporte de enfermedades profesionales”.
- DECRETOS 1831 y 1832/94. “Determinan las tablas de clasificación de actividades económicas y de enfermedades profesionales”.

- RESOLUCION 0312 DE 2019. “Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST”.
- RESOLUCIÓN 2569 de 1999. “Por la cual se reglamenta el proceso de calificación del origen de los eventos de salud en primera instancia dentro del sistema de seguridad social en salud”



## 7. MARCO TEÓRICO.

### 7.3.1 Generalidades

#### 7.3.1.1. Desordenes Musculo Esqueléticos (DME)

Las enfermedades o desordenes músculo-esqueléticas (LME) “son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y nervios. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas” (9).

#### 7.3.1.2. Causas

Los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) causados por traumatismo acumulativo son lesiones o daños a los tejidos corporales que se han ido desarrollando con el paso del tiempo por diversas fuerzas externas; “son lesiones y enfermedades que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, y que incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico” (9).

#### 7.3.1.3 Prácticas y técnicas no adecuadas que realizan los empleados en la manipulación Manual de cargas.

El inadecuado manejo manual de cargas puede ser la causa de un gran número de lesiones musculo esqueléticas, destacando principalmente aquellas que afectan nuestra zona dorso lumbar.

Al realizar trabajos asociados al manejo manual de cargas, nuestro cuerpo es sometido a exigencias que nos pueden llevar a adoptar posturas incorrectas y a efectuar movimientos reiterados, que podrían derivar en molestias y lesiones dolorosas.

Las lesiones musculo esqueléticas están entre las consecuencias más frecuentes de un mal manejo de cargas. Hernias discales, lumbalgias, ciática, dolores musculares, protrusiones discales, distensión muscular y lesiones discales son las dolencias que comúnmente afectan a las personas que realizan este tipo de trabajos. (3)

Las prisas, la rutina, son muchas las causas que provocan que hagamos malas posturas al levantar o mover cargas en el lugar de trabajo y sus consecuencias.

#### 7.3.1.4 Consecuencias

“Los efectos están regularmente relacionados con posturas corporales, energía de movimiento o fuerzas extensoras, así como la duración o repetitividad” (9). La postura en posición sentado confiere una disposición especial a la columna vertebral, que se adapta a las situaciones a las que se ve forzada, creando curvas de compensación; “cuando el umbral de tolerancia se ve sobrepasado, los sistemas de reequilibrio fracasan y aparece el dolor, que mantenido en el tiempo, agravará la presencia de lesiones simples de contractura muscular en lesiones claras articulares, que dificultarán el desarrollo del ejercicio profesional” (9).

Estos dolores se localizan más frecuentemente en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. En la actualidad representan un problema de Seguridad y salud en el trabajo de dimensiones no cuantificadas, por su magnitud en ocurrencia y la posibilidad de no ser consideradas de origen laboral. En las enfermedades músculo-esqueléticas predomina el dolor

como síntoma y consecuentemente una cierta alteración funcional. Puede afectar a cualquier parte del cuerpo y su gravedad va desde la fatiga postural reversible hasta afecciones peri articulares irreversibles. En una primera fase, se producen síntomas de forma ocasional para más tarde instaurarse de forma permanente y crónica. En general, no se producen como consecuencia de traumatismos grandes sino por sobrecarga mecánica de determinadas zonas y son los micros traumatismos quienes ocasionan lesiones de tipo acumulativo que se hacen crónicas y disminuyen la capacidad funcional del trabajador.

#### 7.3.1.5 Elementos que se encuentran en la práctica osteomuscular

- **Postura:** Es la relación que guardan entre sí las diferentes partes del cuerpo humano. “Se define como la destreza relativa del cuerpo para adoptar diferentes posiciones de las articulaciones en momento determinado” (7).
- **Movimientos Repetitivos:** Desplazamientos que realizan los diversos segmentos corporales al desarrollar una actividad. Tienen factores que los agravan o los hacen más nocivos. “Movimientos continuos que se mantienen durante un tiempo determinado dentro de la jornada laboral implicando la acción de músculos, huesos, articulaciones y los nervios de una segmento corporal provocando fatiga muscular” (7).
- Repetitividad: número de repeticiones en la unidad de tiempo.
- Aspecto dimensional del puesto de trabajo: Son todas aquellas características dinámico-espaciales del puesto de trabajo que permiten la intervención de los diversos segmentos corporales del individuo, así como los elementos del aspecto dimensional del puesto de trabajo.

- Carga Física: “Es la diferencia entre las exigencias del trabajo y la fatiga. Se mide a partir de indicadores psicológicos y manifestándose a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifestó a largo plazo como enfermedad laboral. La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas” (22).
- Duración mínima de la exposición: “Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral” (22). “Es el tiempo real o promedio, durante el cual el personal del área está en contacto con el factor de riesgo, durante su jornada laboral” (7).
- Tarea: “Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental” (22).
- Exigencia de fuerzas excesivas: Las exigencias del puesto de trabajo presumen una serie de esfuerzos por parte del trabajador con gasto energético según el esfuerzo aplicado. Cuando hay “carga de trabajo excesiva se produce la fatiga, generando agotamiento físico del individuo después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado” (7).
- Forma de realización de las fuerzas: “Un grupo muscular determinado es capaz de realizar un movimiento, dicha musculatura depende de la postura en que se encuentre el cuerpo para realizar un mayor o menor gasto energético” (7).
- Actividad de trabajo: “Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor” (7).

7.3.1.6 Elementos que se encuentran presentes en la práctica osteomuscular en el trabajo personal de la construcción.

Según se deduce de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2007), en el sector de la Construcción el principal riesgo psicosocial está en mantener un nivel de atención alto o muy alto ya que, para el 70.5% de los trabajadores, sus tareas así lo exigen. Además de este riesgo cabe señalar que, en porcentajes muy importantes, los trabajadores están expuestos frecuentemente a situaciones de riesgo provocadas por la inexistencia de una estrategia ergonómica adecuada en su trabajo tales la realización de tareas muy repetitivas y de muy corta duración (el 47.8%), la necesidad de trabajar muy rápido (el 45.6%) o con plazos muy estrictos o muy cortos (el 38.1%) y al trato con clientes (el 36.3%).

Los problemas asociados a la falta de unas condiciones ergonómicas adecuadas en el trabajo están adquiriendo una importancia creciente. Se está produciendo un aumento en el número de trastornos de tipo musculo esquelético entre los trabajadores que están asociados, principalmente, a inadecuadas condiciones ergonómicas. Según Attwood (Attwood et al., 2004) un desorden musculo esquelético es un daño que afecta a los huesos, músculos y otras partes del cuerpo y que se relaciona con los tejidos de las articulaciones. Según Piedrabuena et al., (Piedrabuena et al., 2005), las lesiones músculo esqueléticas son las que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

Los factores más influyentes en los problemas musculo esqueléticos son: la edad, la duración del contrato de trabajo, la hora del accidente, el tamaño de la empresa y el día de la semana (Burdorf et al., 2007), aunque existen otros factores determinantes (INSHT, 2003; Piedrabuena et al., 2005) como:

- **Condiciones ambientales en el puesto de trabajo:** Las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, en concreto la temperatura y la velocidad del aire, la humedad y la radiación, junto con la "intensidad" o el nivel de actividad del trabajo y la ropa que se utilice, pueden originar situaciones de riesgo para la salud de los trabajadores, que se conocen como estrés térmico, bien por calor o por frío.
- **Manejo de herramientas y equipos:** Hay diversos factores que pueden afectar a la salud y la eficiencia en el trabajo cuando se usan herramientas manuales: el tiempo de uso de la herramienta, las posturas forzadas para su manejo, el peso de la herramienta, la vibración y la repetitividad.
- **Manejo de maquinaria:** Los trabajadores que manejan maquinaria pesada sobre los terrenos irregulares de las obras son propensos a padecer problemas en la parte baja de la espalda. Las vibraciones y los continuos saltos y rebotes en el asiento pueden comprimir y dañar los discos intervertebrales y las articulaciones de la espalda
- **Manejo manual de cargas:** La manipulación de materiales incluye varias etapas que conllevan un elevado esfuerzo de alcanzar la carga inclinándose o arrodillándose, levantar la carga, transferir el peso del objeto a una postura de carga y, por último, transportar la carga hasta el lugar deseado.
- **Orden y limpieza en el puesto de trabajo:** Mantener la zona de trabajo ordenada es bastante complejo en el sector de la Construcción, ya que el movimiento de materiales y la generación de residuos son muy frecuentes. Los obstáculos en el área de trabajo pueden causar resbalones o tropiezos, las áreas desordenadas pueden impedir el uso de carros de transporte y la falta de orden en el puesto de trabajo incrementa los riesgos ergonómicos.

- Riesgos psicosociales: Los trabajadores pueden responder de diferentes maneras ante un suceso inesperado, y estas respuestas pueden activar mecanismos fisiopatológicos de una enfermedad (Díaz D.L., 2011). (37)

#### 7.3.1.7 Clasificación de los DME

Según las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional realizados por el Ministerio de la Protección Social, los DME están afectando dos segmentos corporales: miembro superior y columna vertebral. Razón por la que, se define elaborar las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia – GATISO, entre ellas:

GATISO para desórdenes músculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores.

GATISO para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.

GATISO para hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo.

#### 7.3.1.8 Principales enfermedades o DME

Dolor lumbar: “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. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas (como espondilitis o afecciones infecciosas o vasculares, neurológicas, metabólicas, endocrinas o neoplásicas) y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico” (22).

Síndrome del túnel del carpo: “Es la neuropatía por compresión del nervio mediano a través del Túnel Carpiano” (22).

Epicondilitis lateral: “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)” (22).

Epicondilitis medial: “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” (22).

#### 7.3.1.9 Riesgo biomecánico

Se define como la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo biomecánico” (Ministerio de Protección Social, 2011).

#### 7.3.1.10 Factores a considerar en un estudio biomecánico

En un estudio biomecánico los investigadores (médico salud ocupacional) examinan los sistemas de trabajo en función de enfoques divergentes (mecanicista, biológico, perceptual/ 22 motor, motivacional), con los correspondientes resultados individuales y de organización. La selección de las técnicas para desarrollar el análisis en los puestos de trabajo depende de varios factores, entre los cuales se encuentra el ambiente de trabajo, las características de las funciones laborales, la relación hombre-máquina, la tecnología, el contexto psicosocial, entre otros.

Dentro de estas técnicas, usualmente se hallan los “cuestionarios y listas de comprobación para la gestión de la seguridad e higiene, el diseño del sistema hombre-máquina y el diseño o



reestructuración del trabajo. Pero también son aprovechados por los encargados de la planificación organizativa para elaborar bases de datos utilizados en los planes de acción en las áreas de selección y asignación del personal y para la compensación del rendimiento” (2).

#### 7.3.1.11 Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas es, según la definición del Real Decreto 487/1997, "cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores".

Los Factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores durante la manipulación manual de cargas:

**Características de la carga:** se presenta riesgo dorsolumbar cuando la carga es demasiado pesada, grande, voluminosa o difícil de sujetar, cuando está en equilibrio inestable o cuando debe sujetarse alejada del tronco.

**Condiciones de manipulación:** cuando la manipulación sólo puede realizarse por un movimiento de torsión o flexión del tronco, cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga o cuando se realiza en posición inestable, se incrementa el riesgo para el trabajador.

**Organización del trabajo:** la manipulación manual de cargas entrañará un riesgo elevado cuando se deban realizar esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados, cuando los periodos de reposo o de recuperación sean insuficientes, o cuando el ritmo impuesto sea mayor del que el trabajador pueda soportar. (33)

#### 7.3.1.12 Método National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (*RWL: Recommended Weight Limit*) que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda.

Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento (12).

#### 7.3.1.13 Cuestionario nórdico estandarizado

Instrumento para identificar morbilidad sentida osteomuscular que evalúa “los síntomas musculo esqueléticos (molestias, dolores, disconfort o disminución en la movilidad) y la consecuencias por un periodo de 12 meses”. (Kourinka, et al., 2013, p. 233-237) (24). Aquí también se consigna el grado de dolor percibido, las actividades que se realizan en la jornada laboral y extra laboral. Este instrumento tiene una amplia difusión mundial, siendo un instrumento validado y con un alto nivel de confiabilidad en sus resultados en la evaluación de síntomas musculo esqueléticos en relación con dolor. En general es un “instrumento estandarizado para identificar la prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos” (38).

#### 7.3.1.14 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Es un método que recopila información del método RULA y el NIOSH principalmente. Divide el análisis en dos grupos de igual forma que el RULA, pero, considera otros factores de suma importancia como la carga, el tipo de agarre y la actividad muscular.

Mediante la identificación de los ángulos formados por el cuerpo, asigna una puntuación que finalmente se relaciona en una tabla para obtener el valor final, determinando así el nivel de riesgo y la urgencia de establecer acciones correctivas en beneficio del trabajador. Cada puntuación permite al evaluador conocer las principales causas de desgaste o fatiga para puntualizar las zonas en las que se deba llevar a cabo las modificaciones (Sue Hignett y Lynn McAtamney, 2000) (34).

#### 7.3.1.15 Cuestionario CORNELL

Cuestionario de Cornell (CMDQ) (Hedge et al., 1999) que explora la frecuencia y la intensidad del malestar muscular que presenta un trabajador y los efectos posibles que estos tengan en la productividad de estos. El CMDQ perfila la incomodidad por partes del cuerpo, el trabajador observa un diagrama del cuerpo, identificando así las inconformidades que presente.

## CAPITULO 3

### 8. DISEÑO METODOLOGICO

#### 8.1 Enfoque metodológico

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo donde se recopilan datos cuantificables para lograr determinar la cantidad de personal que se encuentra expuestos a los desórdenes musculo esqueléticos por levantamiento de carga del sector de la construcción de la empresa llamada NLM S.A.

#### 8.2 Tipo de investigación

Investigación de tipo descriptivo. Por qué solo se observará las prácticas y técnicas no adecuadas en la manipulación manual de cargas en los empleados de la empresa NLM S.A., que está afectando el sistema musculo esquelético. Es transversal porque se realizara una única medición en el tiempo.

#### 8.3 Población y muestra

La población y muestra objeto de estudio estará conformada por 20 trabajadores de un total de 40 ayudantes y oficiales del área operativa NLM S.A. ubicada en Sabaneta - Antioquia del sector construcción.

### 8.3.1 Criterios de inclusión:

- Personal operativo del área de la construcción (ayudantes y oficiales).
- Hombres en una edad de 20 a 60 años.
- Que lleven más de 6 meses laborando en la empresa donde se realiza el estudio.
- Escolaridad mínima básica primaria.
- Todos los estratos socioeconómicos.

### 8.3.2 Criterios de exclusión:

- Trabajadores desvinculados durante el periodo de estudio, o que lleven menos de 3 meses en la actividad de la construcción.
- Trabajadores que no deseen participar.
- Trabajadores que tenga antecedentes de DME.

### 8.4 Instrumento para la recolección de datos

Para la recolección de información, se aplicaran dos instrumentos a cada participante:

Cuestionario CORNELL (ver anexo 3) con el fin de detectar la existencia e identificar las molestias que percibió el trabajador, y el método REBA (ver anexo 4), el cual permitirá el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

Cabe anotar, que se cuenta con un formato diligenciado de la recolección de la información sociodemográfica suministrada por la empresa (ver anexo 2), por otro lado antes de aplicar los instrumentos mencionados, se firmó por parte de los trabajadores el consentimiento informado correspondiente para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos (ver anexos 1).

#### 8.4.1 Cuestionario CORNELL

Cuestionario de CORNELL (CMDQ) (Hedge et al., 1999) explora la frecuencia y la intensidad del malestar muscular que presenta un trabajador y los efectos posibles que estos tengan en la productividad. El CMDQ perfila la incomodidad por partes del cuerpo, el trabajador observa un diagrama del cuerpo, identificando así las inconformidades que presente. (Ver anexo 3)

#### 8.4.2 Método REBA

REBA es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de *Rapid Entire Body Assessment*). (Ver anexo 4)

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. (12)

## 8.5 Plan de recolección y análisis de la información.

Fase 1: En primera instancia se notificó por medio de correo electrónico a la directora del programa sobre las intenciones de la realización del proyecto de grado.

Fase 2: Una vez realizado las pertinentes correcciones por parte del tutor con respecto al anteproyecto se notificó del interés de realizar la toma de datos.

Fase 3: Luego de obtener el permiso por parte del ingeniero residente de la obra, se procede a realizar el primer acercamiento con los posibles participantes en el sitio de trabajo. Inicialmente se les explicaron los objetivos y alcance del estudio y se despejaron dudas. A quienes se les manifestó la intención de participar en el estudio se les solicitó la lectura y diligenciamiento del consentimiento informado. (Anexo 1).

Fase 4: Posterior a la firma del consentimiento informado se acordó con cada participante la metodología a utilizar para la respectiva evaluación y se dieron las indicaciones respectivas.

Fase 5: En el sitio de trabajo, se hizo la aplicación de la encuesta y la observación del puesto de trabajo respectivo. Para la evaluación que implicó la observación de las diferentes labores se realizaron bajo la supervisión constante del supervisor de área dentro de la obra.

Fase 6: Tabular y graficar

Fase 7: Análisis de datos

## 8.6 Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO DE GRADO								
TRABAJO PROPIAMENTE DICHO								
FASES	Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 1	Quincena 2	Quincena 1	Quincena 2
Definición del tema-problema		X						
Sub-líneas de investigación		X						
Describir problema		X						
Formular las preguntas de investigación		X						
Establecer los objetivos de la investigación General y específicos		X						
Elaborar la justificación del proyecto		X						
Marco referencial				X				
Antecedentes de la investigación				X				
Elaboración del marco legal				X				
Construcción del marco teórico				X				
Diseño y enfoque metodológico de la investigación				X				
Definir el tipo de investigación				X				
Determinar la población y la muestra				X				
Elaboración de instrumento para la recolección de datos				X				
Construir el plan de recolección y análisis de la información				X				
Hallazgos- Organizar y analizar los datos recolectados					X			
Conclusiones y recomendaciones de la investigación					X			
Introducción						X		
Elaboración de resumen del proyecto de investigación						X		
Identificar las palabras claves						X		
Organizar las referencias bibliográficas						X		
Organizar los anexos						X		
Socialización del trabajo de grado							X	
Elaboró: MARIA ISABEL MARTINEZ. ID 572112 NANCY LILIANA RODRIGUEZ VÁSQUEZ. ID 60141 LIDA YANETH CORRALES GUTIERREZ. ID 594303								
Revisó: Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo								
Fecha: 20/03/2021								

Fuente: Elaboración propia



## CAPITULO 4

### 9. HALLAZGOS Y RESULTADOS

#### 9.1 Cuestionario CORNELL

Las puntuaciones pueden ser analizadas de la siguiente manera:

La frecuencia de malestar se codifica como: Nunca 0, 1-2 veces a la semana 1.5, 3-4 veces a la semana 3.5, una vez cada día 5, varias veces al día 10.

Esta puntuación se multiplica por la intensidad de la incomodidad, la cual se codifica como: Un poco incómodo 1, moderadamente incómodo 2, severamente incómodo 3, y por último esto se multiplicaría por la influencia en la productividad que se codificada como: No interfirió 1, interfirió ligeramente 2, interfirió considerablemente 3.

Cada parte del cuerpo podrá recibir una puntuación máxima de 90.

Tabla 1 Puntuaciones cuestionario CORNELL

Frecuencia del malestar					Intensidad de la incomodidad			Influencia en la productividad		
Nunca	1-2 veces por semana	3-4 veces por semana	Una vez cada día	Varias veces cada día	Un poco incomodo	Moderadamente incomodo	Muy incomodo	No interfirió	Interfirió moderadamente	Interfirió considerablemente
0	1,5	3,5	5	10	1	2	3	1	2	3

Fuente: Elaboración Propia

## 9.2 Método REBA

De acuerdo a la Universidad Politécnica de Valencia en su página virtual de Ergonautas.com, REBA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el **Grupo B**, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).

Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

Los resultados que se obtuvieron de la aplicación del método REBA serán registradas en un formato de Excel diseñado para tal fin. (12)

### 9.2.1 interpretación de método REBA

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales de acuerdo a lo que expuesto en la página de la Universidad Politécnica de Valencia en su página virtual de Ergonautas.

Evaluación del grupo A: La puntuación del grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. (12)

Puntuación del tronco: La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La figura 1 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 2.

Tabla 2 Puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Tronco erguido	<b>1</b>
Flexión o extensión entre $0^\circ$ y $20^\circ$	<b>2</b>
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$	<b>3</b>
Flexión $>60^\circ$	<b>4</b>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 4 y la Figura 3.

Tabla 3 Modificación de la puntuación del tronco. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1



Figura 1: Medición del ángulo del tronco.

Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).



Figura 2: Modificación de la puntuación el tronco.

Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Puntuación del cuello: La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de  $20^\circ$ , flexión mayor de  $20^\circ$  y extensión. La Figura 3 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 4.

Tabla 4 Puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. (2015).

Posición	Puntuación
Flexión entre $0^\circ$ y $20^\circ$	1
Flexión $>20^\circ$ o extensión	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna

de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 5 y la Figura 3.

Tabla 5 Modificación de la puntuación del cuello. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

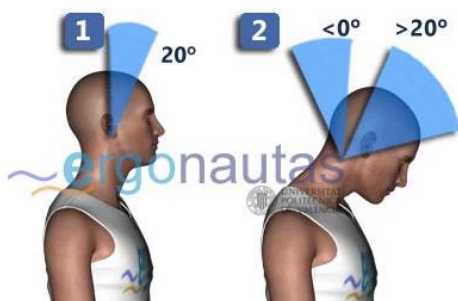


Figura 3: Medición del ángulo del cuello.

Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).



Figura 4: Medición de la puntuación del cuello. Figura obtenida de Ergonautas,

Universidad Politécnica de Valencia, (2015)

Puntuación de las piernas: La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 6 o la Figura 5.

Tabla 6 Puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015)

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla 7 y Figura 6). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

Tabla 7 Incremento de la puntuación de las piernas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2



Figura 5: Puntuación de las piernas. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

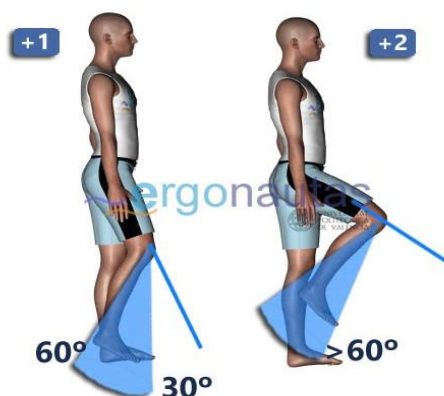


Figura 6: Incremento de la puntuación de las piernas. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Evaluación del Grupo B: La puntuación del grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos

del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

Puntuación del brazo: La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 6 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 8.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 9 y la Figura 8.

Tabla 8 Puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	<b>1</b>
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	<b>2</b>
Flexión >45° y 90°	<b>3</b>
Flexión >90°	<b>4</b>

Tabla 9 Modificación de la puntuación del brazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

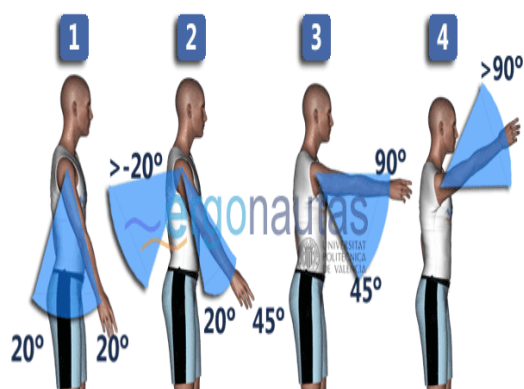


Figura 7: Medición del ángulo del brazo.

Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

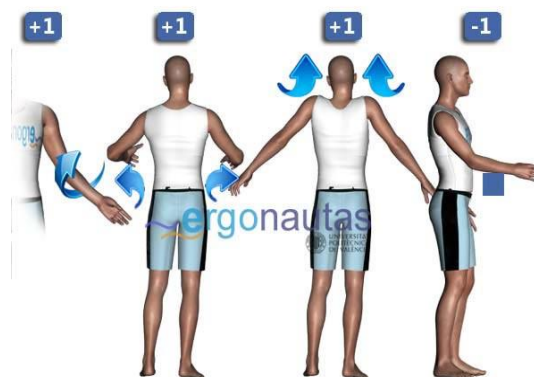


Figura 8: Modificación de la puntuación del brazo. Figura obtenida de Ergonautas Universidad Politécnica de Valencia, (2015)

Puntuación del antebrazo: La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 9 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 10.

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva.



Tabla 10 Puntuación del antebrazo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Flexión entre $60^\circ$ y $100^\circ$	1
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2

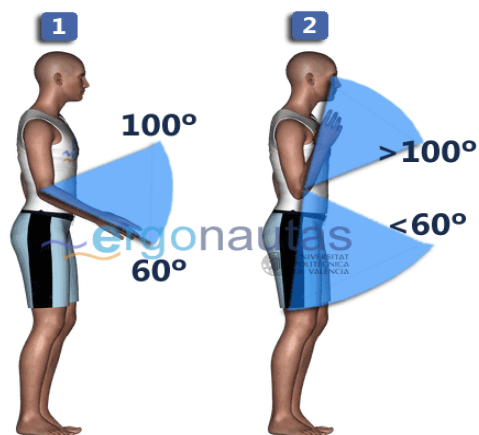


Figura 9: Medición del ángulo del antebrazo. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

**Puntuación de la muñeca:** La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura 10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 11.

Tabla 11 Puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $<15^\circ$	1
Flexión o extensión $>15^\circ$	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura 11). La Tabla 12 muestra el incremento a aplicar.

Tabla 12 Modificación de la puntuación de la muñeca. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

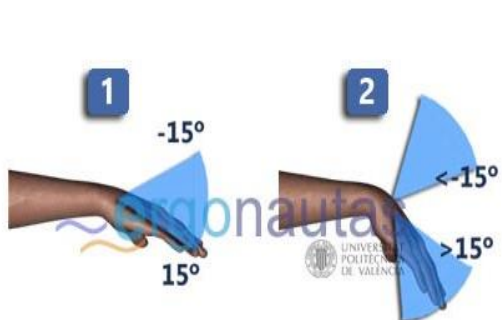


Figura 10: Medición del ángulo de la Muñeca. Figura obtenida de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).



Figura 11: Modificación de la puntuación de la muñeca. Figura obtenida de Ergonautas Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Puntuación de los Grupos A y B: Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 13**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 14**.

Tabla 13 Puntuación del Grupo A. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

	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

Tabla 14 Puntuación del Grupo B. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

	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

Puntuaciones parciales: Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación se valorarán las **fuerzas ejercidas** durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el **tipo de agarre** de objetos para modificar la puntuación del Grupo B. La carga manejada o la fuerza aplicada modificarán la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La Tabla 15 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá

incrementar una unidad más a la puntuación anterior (Tabla 16). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A.

Tabla 15 Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

<b>Carga o fuerza</b>	<b>Puntuación</b>
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	<b>0</b>
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	<b>+1</b>
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	<b>+2</b>

Tabla 16 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015)

<b>Carga o fuerza</b>	<b>Puntuación</b>
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	<b>+1</b>

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La Tabla 17 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Tabla 17 Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

<b>Calidad de agarre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	<b>0</b>
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	<b>+1</b>
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	<b>+2</b>
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	<b>+3</b>

Puntuación final: Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la **Tabla 18**, se obtendrá la **Puntuación C**.

Tabla 18 Puntuación C. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Puntuación B												
Puntuación 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	8
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

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 19).

Tabla 19 Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1

Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Nivel de Actuación: Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 20 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

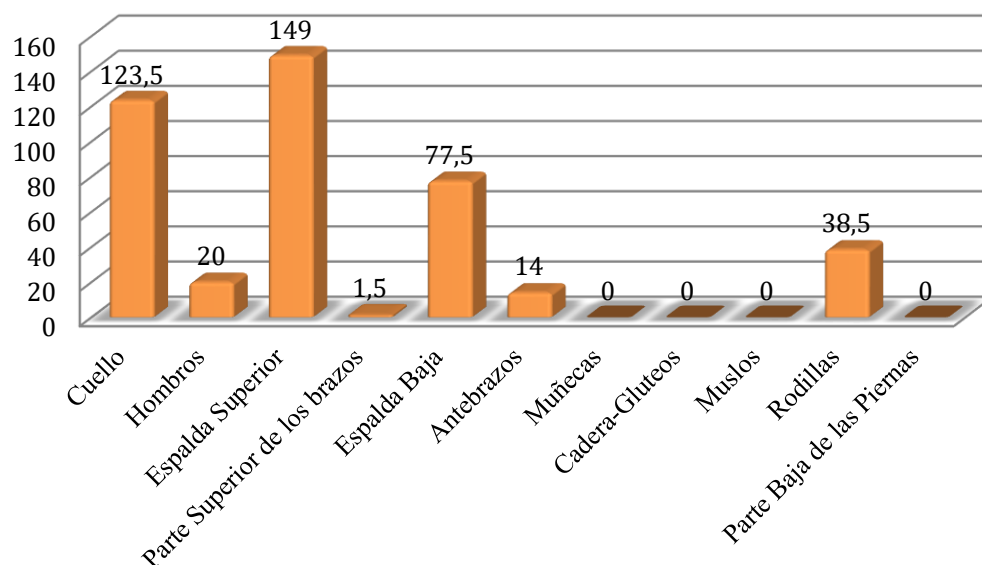
Tabla 20 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, (2015).

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

### 9.3 resultados

El trabajo de campo de este estudio fue realizado en el mes de marzo del año 2021 obteniendo una muestra final de 20 trabajadores. Los resultados encontrados se presentan a continuación y dan respuesta a los objetivos planteados.

#### PUNTAJE TOTAL MALESTAR CORPORAL METODO CORNELL

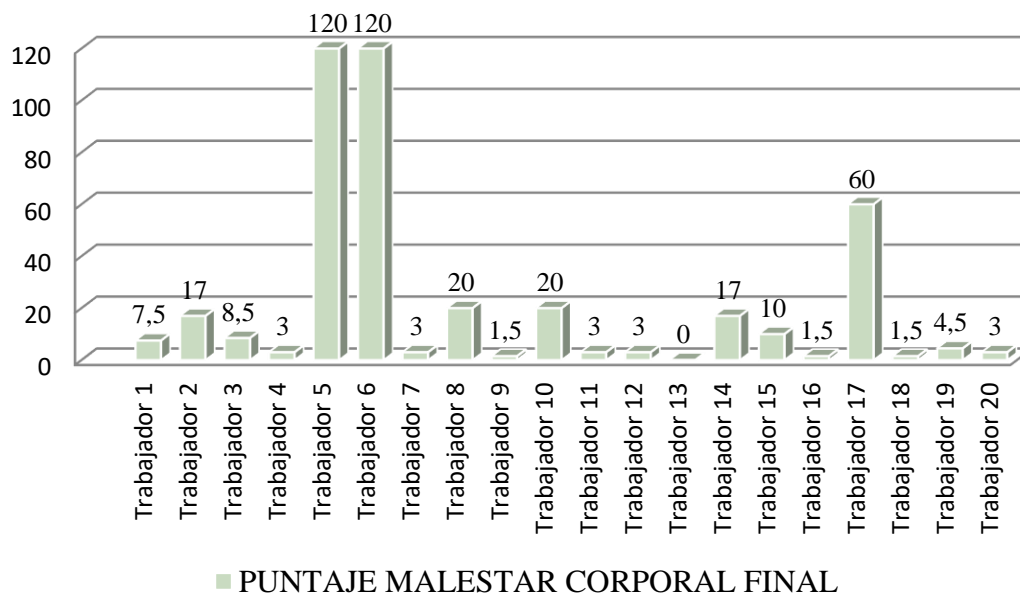


Grafica 1: Puntaje total malestar corporal por partes del cuerpo- Método CORNELL

Fuente: Elaboración propia.

Los síntomas musculo esqueléticos fueron localizados en mayor frecuencia en la espalda superior con un total de 149, seguido del cuello en un 123,5 y la espalda baja en un 77.5 Sobre las condiciones de trabajo, siendo estos los más representativos y que presentan molestias a los trabajadores de la empresa NLM S.A.

## PUNTAJE MALESTAR CORPORAL FINAL POR TRABAJADORES METODO CORNELL



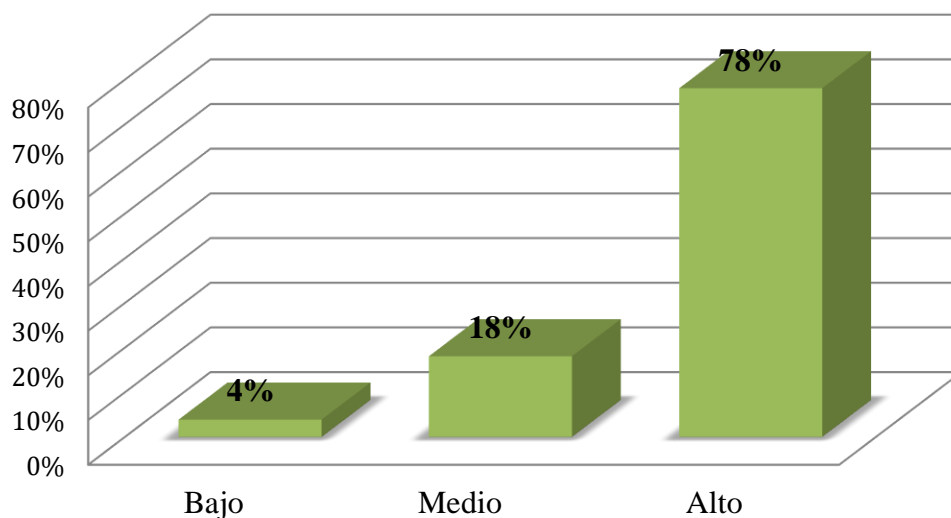
Grafica 2: Puntaje malestar corporal final por trabajadores- método CORNELL.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica se puede evidencia que el trabajador 5 y 6 cuenta con un puntaje alto de malestar corporal de 120 seguido del trabajador 17 con un total de 60, teniendo en cuenta que el malestar se presenta entre 3 y 4 veces por semana, siendo muy incómodo pero no interfiriendo en la labor a desempeñar.



### NIVEL DE RIESGO POSTURAL METODO REBA

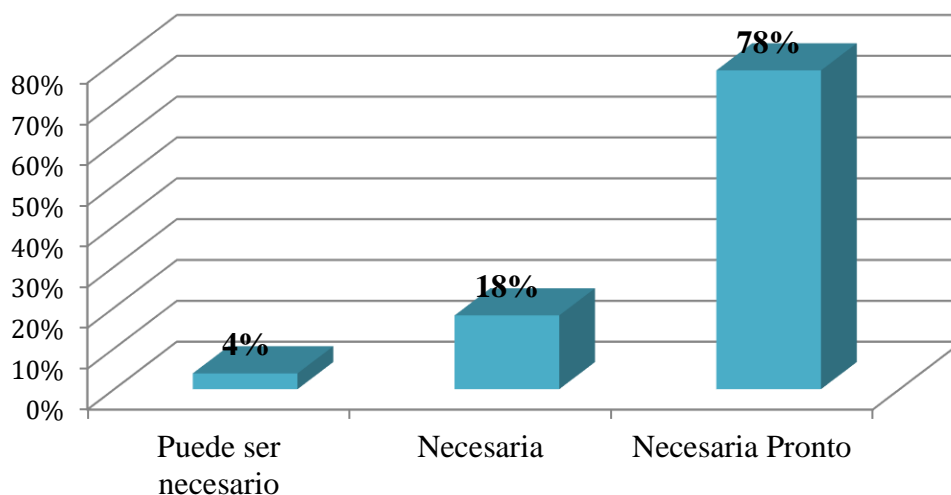


Grafica 3: Nivel de riesgo postural- método REBA.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la aplicación del método REBA y según la interpretación del nivel de riesgo postural, el 78% de los trabajadores se encuentran en riesgo alto, seguido de 18% que se encuentran en riesgo medio y por último 4% se encuentran en riesgo bajo.

### NIVEL DE INTERVENCION METODO REBA

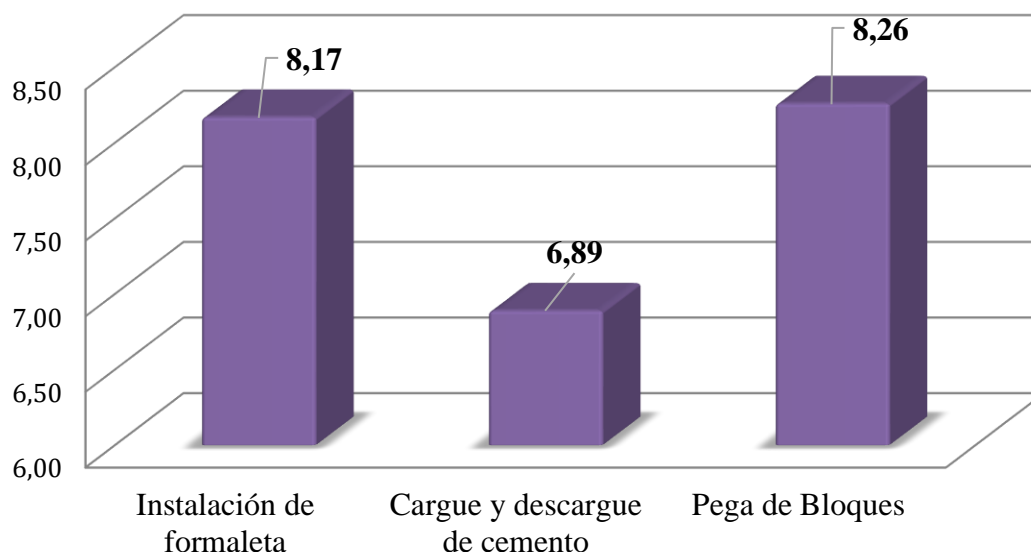


Grafica 4: Nivel de intervención del riesgo- método REBA

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la aplicación del método REBA y según la interpretación del nivel de actuación, se interpreta que el porcentaje más alto con el 78% se ubica en Necesaria Pronto, quiere decir que necesita intervención urgente con el fin de evitar lesiones o accidentes laborales que puedan afectar la integridad física del trabajador.

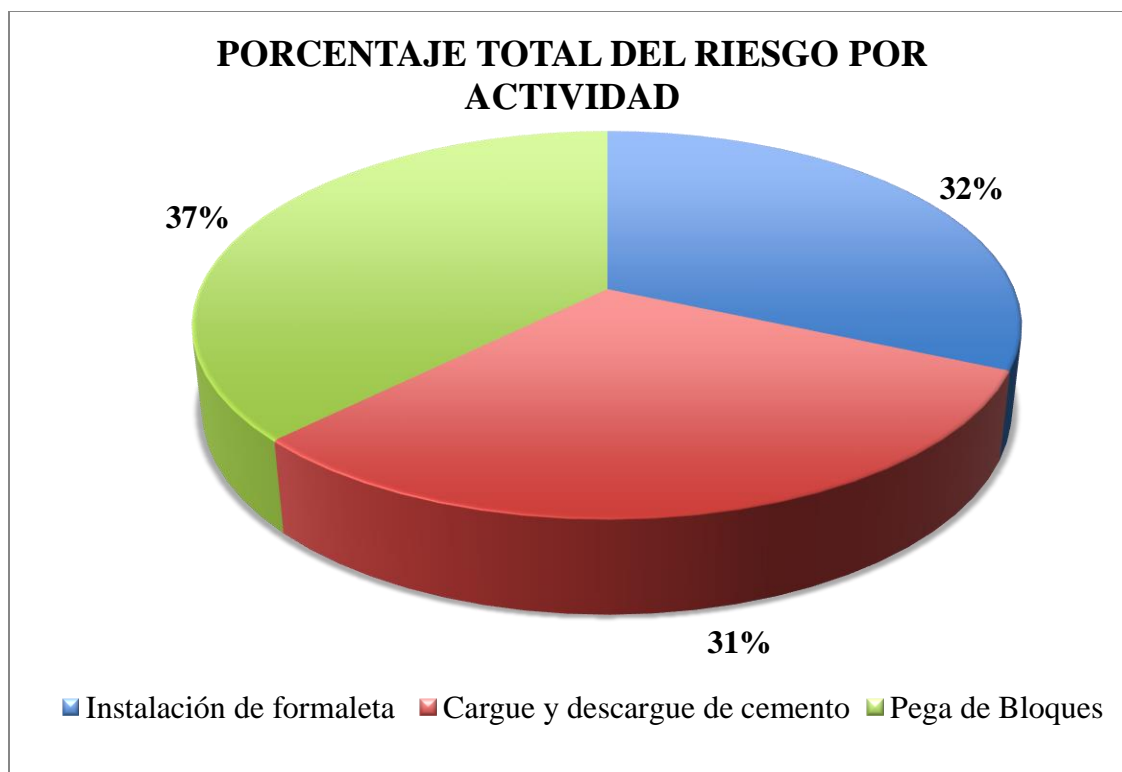
### TOTAL PROMEDIO DEL RIESGO POR ACTIVIDAD METODO REBA



Grafica 5: total promedio del riesgo por actividad-método REBA

Fuente: Elaboración propia.

Durante las encuestas realizadas a los trabajadores de la empresa NLM S.A, se tomó en cuenta tres actividades específicas del área de la construcción donde se evidencia mayor riesgo de sufrir lesiones y padecer desordenes musculo esqueléticos, por tal motivo en esta grafica se puede evidenciar que la actividad con mayor riesgo según el método REBA aplicado es pega de bloques con 8,26 , seguido de instalación de formaleta con 8,17 y por último y no el menos importante con un total de 6,89 cargue y descargue de cemento.

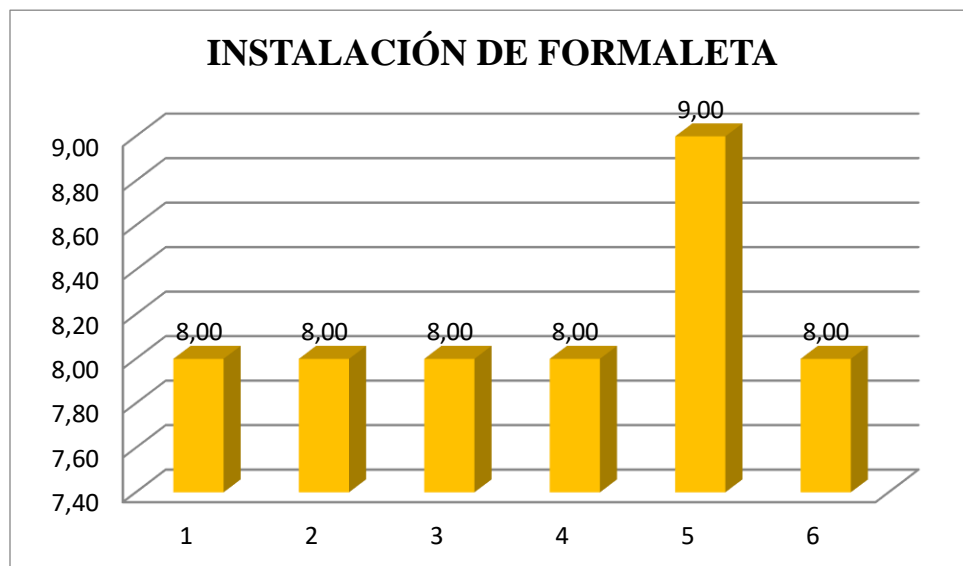


Grafica 6: porcentaje total del riesgo por actividad- método REBA

Fuente: Elaboración propia.

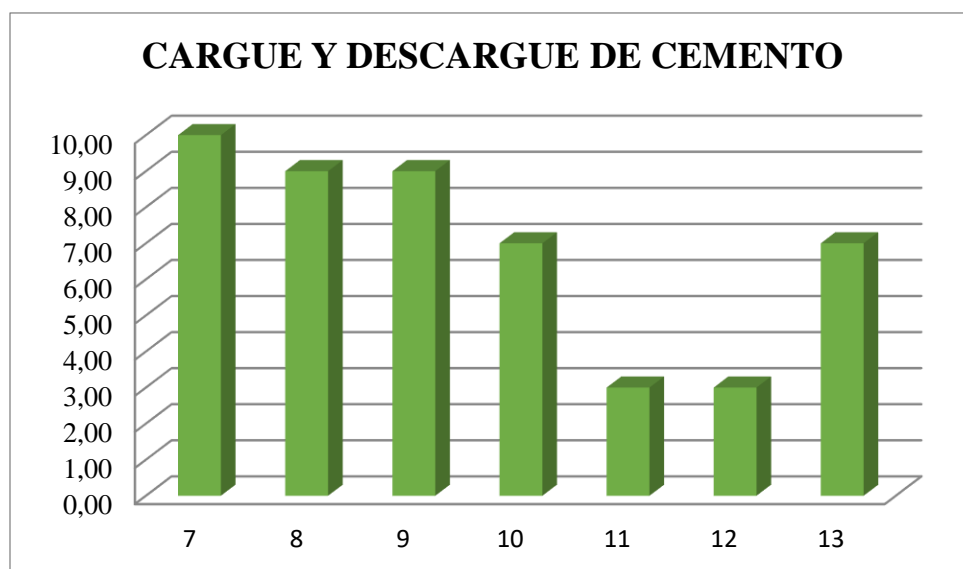
De acuerdo a esta grafica se puede observar el porcentaje total del riesgo por las actividades antes mencionadas que son las más representativas en el desarrollo de la obra de construcción de la empresa NLM S.A, porcentualmente las actividades con mayor riesgo entre 32 y 37 % son pega de bloques e instalación de formaleta, teniendo en cuentas que éstas son las que hay que intervenir de manera necesaria y pronta.

A continuación se observa las gráficas por actividad, donde se evidencia la puntuación final arrojada en las encuestas y tabuladas respectivamente:



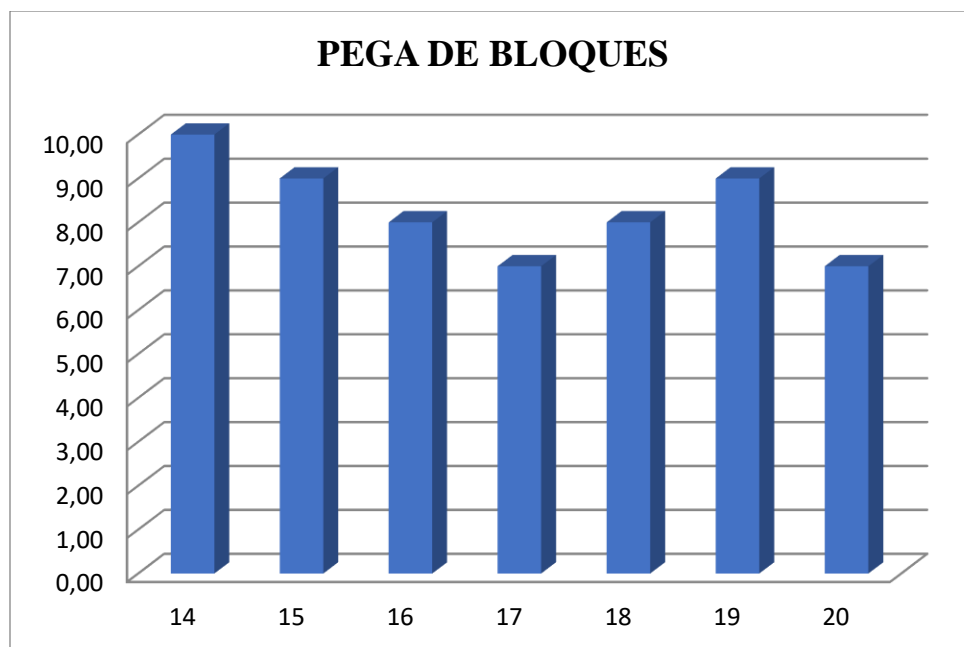
Grafica 7: Actividad Instalación de formaleta

Fuente: Elaboración propia.



Grafica 8: Actividad cargue y descargue de cemento

Fuente: Elaboración propia.



Grafica 9: Actividad pega de bloques

Fuente: Elaboración propia.

## CAPITULO 5

### 10. CONCLUSIONES

- En el grupo de trabajadores a estudio, la aplicación de la metodología REBA identificó los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los participantes, desde el riesgo más bajo hasta el más alto; prevaleciendo puntuaciones entre 1-10, esto indica que de no aplicar las medidas preventivas y correctivas adecuadas se pueden generar desordenes musculoesqueléticos a mediano o a largo plazo, ocasionando un impacto negativo no solo al trabajador sino a la empresa, al igual que a su entorno socio-cultural.
- De acuerdo a los resultados revelados por los análisis posturales realizados, se sugieren unas posibles mejoras en el puesto de trabajo con el fin de disminuir la aparición de desórdenes musculoesqueléticos que son producto de la carga física de tipo estática en las diferentes posturas, así como las forzadas, prolongadas, la carga física dinámica como movimiento repetitivo, manipulación manual de cargas que pueden generar ausentismo laboral del personal de trabajo, generando una menor productividad y calidad de trabajo dentro de la empresa de acuerdo a las labores ejercidas durante la jornada laboral.
- El grupo de estudio está conformado por trabajadores del sector de la construcción que trabajan en la elaboración de una edificación ubicada en Sabaneta-Antioquia, los cuales se desempeñan en diferentes cargos, todos son hombres, con antigüedad laboral, contemplando la jornada laboral de 48 horas semanales, con rotación en diferentes puestos de trabajo y con una baja frecuencia de lesiones y dolencias musculoesqueléticas.
- De acuerdo a lo planteado en la pregunta problema podemos concluir diciendo que para analizar los puestos de trabajo en los trabajadores de la obra de construcción que se

encuentra ubicada en Sabaneta-Antioquia se realizó teniendo en cuenta la aplicación del método REBA, con el cual se observó el ángulo de las zonas corporales (cuello, brazo, antebrazo, muñeca, tronco y piernas) de los trabajadores/as evaluados, así como las posturas que adopta cada uno de los individuos que laboran dentro de la obra al momento de realizar las tareas que les corresponde desempeñar diariamente, donde se logró analizar el nivel de riesgo por carga postural al que están expuestos diariamente, el cual puede conllevar a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, de tal manera de que si se realiza una intervención pronta y oportuna al trabajador tanto en su puesto de trabajo como en rutina diaria se lograrán evitar a corto, mediano y largo plazo y así mejorar la calidad de vida de los empleados.

- Se concluye que, teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos planteados dentro del trabajo se encuentra que estos se cumplen a cabalidad, debido a que se llevaron a cabo a partir del análisis descriptivo de los datos, los cuales fueron recolectados a partir de un formato diligenciado de la recolección de la información sociodemográfica suministrada por la empresa, encuesta de salud y datos del trabajo, así como también de la observación constante de los puestos de trabajo, de tal manera que se pudiera aplicar el método REBA y el cuestionario CORNELL observando las posturas que adoptaba el grupo a estudio teniendo en cuenta diferentes tareas que realizaban dentro de la obra de construcción, para así identificar y reducir el nivel de riesgo postural que se pudo identificar en los trabajadores a estudio.



## 11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar rotaciones a los puestos de trabajo de los trabajadores durante la jornada laboral.
- La empresa debe continuar realizando las condiciones de salud de los trabajadores y realizar el programa de vigilancia epidemiológico basado en osteomuscular el cual ayudaría a prevenir las diferentes enfermedades laborales, especialmente las enfermedades de tipo osteomuscular.
- Se deberá realizar el programa de estilos de vida saludable haciendo énfasis en las actividades osteomusculares.
- Considerar la implementación de pausas activas no solo al inicio de la jornada laboral sino también en medio de las jornadas laborales y después de que se terminan las labores realizándolos siempre por grupos, evitando la monotonía y la fatiga laboral a los cuales están expuestos diariamente los trabajadores.
- Es recomendable implementar programas de capacitación sobre el manejo adecuado de cargas e higiene postural en la población trabajadora para disminuir la probabilidad de enfermedades laborales y/o accidentes de trabajo.
- Es recomendable fortalecer acciones educativas para generar conciencia postural y autocuidado en los trabajadores/as a estudio.
- Se recomienda a la empresa la organización oportuna de exámenes médicos laborales completos con énfasis osteomuscular, para descartar futuros trastornos musculoesqueléticos en el grupo a estudio.
- Establecer indicadores operaciones que contribuya al cumplimiento y eficacia de las actividades desempeñadas por los trabajadores.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Albers J.T. y Estill C.F. (2007), Simple Solutions Ergonomics for Construction Workers. OSHA, 2007.
2. Acevedo Arenas, Diego León. Especialización en Ingeniería del Software. In Software para el análisis ergonómico basado en imágenes de personas en su puesto de trabajo. Medellín; 2014. p. 63.
3. ACHS. Asociación chilena de seguridad. ¿Qué lesiones puede producir un mal manejo manual de cargas? Disponible en:  
<https://www.achs.cl/portal/Empresas/fichas/Paginas/Que-lesiones-puede-producir-un-mal-manejo-manual-de-cargas.aspx>
4. Attwood D.A., Deeb J.M. y Danz-Reece M.E. (2004), Physical factors in Ergonomic Solutions for the Process Industries. Gulf Professional Publishing, Burlington, pp. 65-110, 2004.
5. Baker, DB, Lavy, BS. & Wegman, DH. (2018). Salud Ocupacional reconocimiento y prevención de enfermedades relacionadas al trabajo. 2ª Edición. Boston: Editorial Brown y Compañía.
6. Bao S., Howard N., Spielholz P., Silverstein B. y Polissar N. (2009), Interrater Reliability of Posture Observations. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, vol. 51, no. 3, pp. 292-309, 2009.

7. Castillo M, Juan Alberto; Ramírez C, Blanca Andrea. El análisis multifactorial del trabajo estático y repetitivo. In Estudio del trabajo en actividades de servicio. Enero-abril, 2009, pp. 65-82. Universidad. Bogotá: Universidad del Rosario; 2009. p. 82.
8. Colombia, Congreso de. Ley 9 de 1979. [En línea].; 1979 [citado 2015].  
Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>.
9. Ciencia & Trabajo. In Trastornos Músculo-esqueléticos en Odontólogos de una Institución Pública de Guadalajara. Guadalajara; 2009. p. 12.
10. Colombia, El Ministro de Gobierno de la República de. Decreto 1295 de 1994. [En línea]; 2010 [citado 2015]. Disponible en:  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2629>.
11. Colombia, El Congreso de. Ley 1562 de 2012. Bogotá: 2012 Julio 11.
12. Diego-Mas, José Antonio. Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 21-03-2021]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>.
13. Escamilla. E. (2015) Prevalencia de Desórdenes Musculo-esqueléticos y diseños de un Manual de Salud y prevención de esta patología en trabajadores de la obra entre Verde de la empresa construcciones, Tarento S.A.S,( tesis de maestría). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá Recuperado:  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4648/1/>.
14. El Ministro de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979. In Social MdTyS.. Bogotá; 1979. p. 45.

15. El Congreso de la República de Colombia. Ley 100 de 1993. In Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Bogotá; 1993.
16. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI- DME) Ministerio de la Protección Social Bogotá, Diciembre de 2006.
17. Informe de un grupo científico de la ACED. Quinto estudio nacional del dolor: énfasis dolor musculoesquelético. In Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor. Bogotá: Serie Informes Técnicos.; 2010.
18. Informe La prevención de las enfermedades profesionales.. Bogotá; 2013. p. 25.
19. Iorín, Monika; Sirit, Yadira; Rincón, Carina; Amortegui, Martha Síntomas Músculo Esqueléticos en Trabajadores de una Empresa de Construcción Civil Salud de los Trabajadores, vol. 15, núm. 2, julio-diciembre, 2007, pp. 89-98 Universidad de Carabobo Maracay, Venezuela (2017).
20. Los Ministros de Trabajo y Seguridad Social y de Salud. In Salud MdTySSyd. Resolución 02013 de 1986. Bogotá; 1986.
21. Luttmann A, Jager M, Griefahn B. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. In: Serie protección de la salud de los trabajadores [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2004. p. 1–30. Available from: [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/muscdisorders/es/](http://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/).
22. Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral basada en la evidencia para Desórdenes musculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores. In. Bogotá; 2006. p. 181.

23. Ministerio de la Protección Social. In Gutiérrez S AM. Guía Técnica de Sistema de Vigilancia Epidemiológica en prevención de desórdenes musculoesqueléticas en trabajadores en Colombia. Bogotá: Contrato No 0324 de 2008; 2008.
24. Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI- HD) relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo. In PDF, editor. Hombro Doloroso. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2006. p. 124.
25. María del Socorro Gallón, J. E., Marieth I. Quintero, Reynaldo Carvajal, Juan C. Velásquez. Revista Colombiana de S. O. In Prevalencia de Síntomas Osteomusculares en Trabajadores de Oficina de una Empresa de Consultoría en Ingeniería Eléctrica de Cali, Colombia. Cali; 2010.
26. Ministerio de la Protección Social y Seguridad en Salud. Decreto 1831 y 1832/94. In Salud MdIPSySe.. Bogotá; 1994.
27. Ministerio de Salud. Resolución 2569 de 1999. In Salud EMD. Bogotá; 1999.
28. Ministerio de la Protección Social. Resolución 001570 de 2005. In El Ministro de la Protección Social. Bogotá; 2005.
29. Martínez, Iris; Nobrega, Mary; Pérez, Yadira; Chacon, Miriam. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. In Helsinki AM. Factores de riesgo en lesiones musculo-esqueléticas en el personal de limpieza. Finlandia; 1964.
30. NSHT (2009), Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ficha Técnicas Tareas repetitivas: método Ergo/IBV de evaluación de riesgos ergonómicos. Madrid (España), 2009.
31. Organisation. WH. Tabla de Clasificación de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud, Decima Versión. In The ICD-10 Classification of Diseases.; 1992. p. 514.

32. Ospina, Carmen Emilia. Guía Técnica Colombiana. In Icontec. Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgos, su identificación y valoración. Bogotá; 2011. p. 22.
33. Quironprevencion. [En línea]; 2019. Manipulación de cargas. Riesgos y medidas. Disponible en: <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/manipulacion-cargas-riesgos-medidas-preventivas>.
34. REBA. [En línea]; 2015 [citado 2015 [Documento en PDF]. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
35. Salud, Los Ministros de Trabajo y Seguridad Social y. Resolución 1016 DE 1989. [En línea]; 1989 [citado 2015 [Programas de Salud Ocupacional]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412>.
36. Salud, Los Ministros de Trabajo y Seguridad Social y. Resolución 4059 de 1995. In Legislación Colombiana en Salud Ocupacional. Bogotá; 1995.
37. Scielo. Riesgo psicosocial. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732011000300003](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732011000300003).
38. Triana Ramírez, Carolina. In Estudio de prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos. Bogotá: Universidad Javeriana; 2014. p. 69.
39. Tortosa, L.; García Molina, C.; Page, A.; Ferreras, A. In Ergonomía y discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Valencia.: ISBN 84-923974-8-9.; 1999.
40. Trabajo Md. Decreto 1443 de 2014. PDF. Bogotá; 2014.
41. Universidad Santo Tomás. In Cely A. Programa de vigilancia epidemiológica de lesiones osteomusculares. Bucaramanga. ; 2013.

42. Vernaza Pinzón P, Sierra Torres C. Revista de Salud Pública. 2005 Noviembre;(7): p. 326.
43. Yamile. A. Riesgo Biomecánico. In Salud Ocupacional.; 2012.

## ANEXOS

### ANEXO 1.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LA EMPRESA NLM S.A.

Yo \_\_\_\_\_ estoy de acuerdo en participar en la investigación que desarrollaran los estudiantes de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en la obra de construcción ubicada en el municipio de Sabaneta- Antioquia.

**Se me ha explicado que:**

- Es una investigación sobre los métodos ergonómicos que permite realizar un análisis postural de cuerpo completo para tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación y levantamiento de cargas de diferentes dimensiones y características.
- Se realizara a través de observación directa, toma de fotografías y aplicación de cuestionario.

Mi participación es voluntaria y servirá a futuro para mejorar las condiciones en los lugares de trabajo y las actividades desarrolladas en las obras de construcción.

A los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propia.

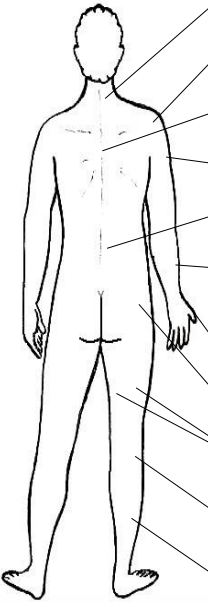


## ANEXO 2.

CUESTINARIO DE MALESTAR CORPORAL CORNELL										
NUMERO DE TRABAJADOR	EDAD	SEXO	ALTURA	PESO	IMC	AÑOS LABORADOS	AÑOS EN EL CARGO ACTUAL	PUNTAJE MOLESTAR CORPORAL FINAL	EXÁMENES PERIODICOS	
									MARQUE SI_NO_	RECOMENDACIONES MARQUE SI_NO_
1	25	M	1,65	55	33,33	3	1	7,5	SI	SI
2	31	M	1,70	65	38,24	4	1	17	SI	NO
3	48	M	1,62	62	38,27	10	1	8,5	SI	NO
4	52	M	1,68	54	32,14	9	2	3	SI	SI
5	30	M	1,69	62	36,69	5	2	120	SI	NO
6	25	M	1,70	60	35,29	5	1	120	SI	NO
7	29	M	1,62	55	33,95	7	1	3	SI	NO
8	27	M	1,60	67	41,88	3	1	20	SI	NO
9	41	M	1,64	70	42,68	8	2	1,5	SI	NO
10	39	M	1,68	69	41,07	5	1	20	SI	NO
11	37	M	1,69	61	36,09	6	1	3	SI	NO
12	32	M	1,70	75	44,12	6	1	3	SI	NO
13	44	M	1,63	65	39,88	12	2	0	SI	SI
14	55	M	1,64	70	42,68	15	2	17	SI	NO
15	48	M	1,68	55	32,74	8	2	10	SI	NO
16	44	M	1,71	64	37,43	9	2	1,5	SI	NO
17	50	M	1,72	69	40,12	12	2	60	SI	SI
18	31	M	1,70	71	41,76	7	1	1,5	SI	NO
19	30	M	1,71	70	40,94	6	1	4,5	SI	NO
20	32	M	1,69	74	43,79	8	2	3	SI	SI

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 3.

Cuestionario Malestar Musculoesqueléticos Cornell (CMDQ)												
El siguiente diagrama muestra la posición aproximada de las partes del cuerpo a las que se hace referencia en el cuestionario. Por favor, responda marcando la casilla correspondiente.	Durante la última semana de trabajo ¿con qué frecuencia experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, la incomodidad fue esto?			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, esto hizo que interfiriera con su capacidad para trabajar?			Total Puntuación
	Nunca	1-2 veces por semana	3-4 veces por semana	Una vez cada día	Varias veces cada día	Un poco incomodo	Moderadamente incomodo	Muy incomodo	No interfirió	Interfirió moderadamente	Interfirió considerablemente	
Puntuación	0	1,5	3,5	5	10	1	2	3	1	2	3	
	Cuello											
	Hombro	Derecho										
		Izquierdo										
	Espalda Superior											
	Parte superior del brazo	Derecho										
		Izquierdo										
	Espalda baja											
	Antebrazo	Derecho										
		Izquierdo										
	Muñeca	Derecho										
		Izquierdo										
	Cadera/Glúteos											
	Muslo	Derecho										
		Izquierdo										
	Rodilla	Derecho										
		Izquierdo										
	Parte baja de la pierna	Derecho										
		Izquierdo										
Nombre del trabajador:												

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4.

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

**Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco**

**CUELLO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

**TRONCO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	4	

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLA A

**TABLA A**

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	4
	2	2	3	4	5
	3	3	4	5	6
2	4	4	5	6	7
	5	5	6	7	8
	6	6	7	8	9
3	7	7	8	9	10
	8	8	9	10	11
	9	9	10	11	12

**TABLA B**

MUÑECA	BRAZO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	2	3	4
	2	2	3	4	5
	3	3	4	5	6
2	4	4	5	6	7
	5	5	6	7	8
	6	6	7	8	9
3	7	7	8	9	10
	8	8	9	10	11
	9	9	10	11	12

**TABLA C**

Puntuación B											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	5	6	7	8	9	9	10	10	10
6	5	6	6	7	8	9	10	10	11	11	11
7	6	7	7	8	9	10	11	11	12	12	12
8	7	8	8	9	10	11	12	12	13	13	13
9	8	9	9	10	11	12	13	13	14	14	14
10	9	10	10	11	12	13	14	14	15	15	15
11	10	11	11	12	13	14	15	15	16	16	16
12	11	12	12	13	14	15	16	16	17	17	17
13	12	13	13	14	15	16	17	17	18	18	18
14	13	14	14	15	16	17	18	18	19	19	19
15	14	15	15	16	17	18	19	19	20	20	20

Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

AGARRE

**Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
-60° flexión-100° flexión	2	

**MUÑECAS**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

**BRAZOS**

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro.
>20° extensión	2	
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

Resultado TABLA B

Puntuación A + Puntuación B = Puntuación Final

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Fuente: Obtenido de internet.