

Análisis de la manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia del año 2021.

Maira Alejandra Crespo Bellaiza
Angie Andrea Quintero Reina

Administración en salud ocupacional, Facultad de Ciencias Empresariales, Corporación
Universitaria Minuto de Dios

NRC 1811: Opción de Grado

Mg. Alexandra Gaviria Marulanda

Noviembre 24, 2021

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a nuestros padres, hijos y esposos que nos acompañaron en todo este proceso de formación.

“La educación es lo que queda una vez que olvidamos todo lo que aprendimos en la escuela”. Albert Einstein

Agradecimiento

A Dios y a la universidad por, colocar en nuestro camino un tutor como usted Alexandrea Gaviria ya que, en nuestra asesoría de trabajo de grado, nos brindó la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, gracias por tener la paciencia para guiarnos en el desarrollo de este proceso de formación.

Adquirimos muchos conocimientos, que nos ayudaran a dar inicio como profesionales en seguridad y salud en el trabajo, sentimos gran satisfacción por que nos aportó grandes conocimientos valiosos y estamos más que seguros que nos servirán para seguir nuestro camino hacia el éxito.

Tabla de Contenido

Resumen	10
Introducción	11
Planteamiento del problema.....	13
Descripción del problema	13
Formulación o pregunta problema	15
Objetivos.....	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos.....	16
Justificación.	17
Marco de referencia.	19
Marco teórico.....	19
Marco conceptual	22
Manipulación manual de carga	22
Fatiga muscular	23
Enfermedades Musculo esqueléticas.....	25
Metodología	26
Enfoque y alcance de la investigación.....	26
Población de estudio	27
Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos. ...	27

Estudio de puesto de Trabajo	27
Aplicación de encuesta de morbilidad sentida.....	29
Metodología ecuación de NIOSH evaluación del levantamiento de carga.....	30
Resultados.....	32
Descripción del proceso laboral de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia.....	32
Síntomatología osteomuscular relacionada al proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia.	35
Identificar la carga postural durante el proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia.	42
Pasos para desarrollar la ecuación NIOSH	42
Aplicación del método NIOSH.....	53
Interpretación del resultado del método NIOSH.	53
Presupuesto.....	54
Conclusiones	55
Recomendaciones	57
Bibliografía.....	58
Anexo 1. Inspección de puesto de trabajo.....	61
Anexo 2. Consentimiento informado	64
Anexos 3. Encuesta de Morbilidad.....	65

Listado de Tablas

Tabla 1.....	38
Análisis de la intensidad del dolor a nivel dorsolumbar.	38
Tabla 2.....	39
Resultado del análisis de la intensidad del dolor a nivel I dorsolumbar	39
Tabla 3.....	54
Presupuesto establecido.....	54

Listado de Figura

Figura 1.....	31
Metodología ecuación de NIOSH evaluación del levantamiento de carga.....	31
Figura 2.....	32
Análisis de puesto de trabajo 2021.	32
Figura 3.....	33
Condiciones ambientales y herramientas de trabajo 2021.	33
Figura 4.....	34
Verificación de orden y aseo y aplicación de las pausas activas 2021.	34
Figura 5.....	35

Análisis de las molestias a nivel de manos y codos	35
Figura 6.....	36
Análisis de los dolores y molestias a nivel del cuello.....	36
Figura 7.....	37
Análisis de las lesiones presentadas a nivel lumbar.....	37
Figura 8.....	38
Análisis de dolor a nivel dorsolumbar.....	38
Figura 9.....	40
Análisis de limitación para la manipulación de cargas en los auxiliares de bodega.....	40
Figura 10.....	41
Análisis de las molestias a nivel de miembros inferiores	41
Figura 11.....	41
Análisis de las molestias en posición bípedo o sedente	41
Figura 12.....	42
Formula del factor H.....	42
Figura 13.....	43
Levantamiento manual de carga I	43
Figura 14.....	43

Descargue manual de carga	43
Figura 15.....	44
Formula de factor distanciamiento horizontal	44
Figura 16.....	44
Formula de factor de altura.	44
Figura 17.....	45
Formula de factor D.	45
Figura 18.....	46
Formula de factor de desplazamiento vertical.	46
Figura 19.....	47
Plano de asimetría.	47
Figura 20.....	47
Formula factor de asimetría	47
Figura 21.....	49
Factor de frecuencia.	49
Figura 22.....	50
Formula factor de agarre o acoplamiento.....	50
Figura 23.....	51

Agarre bueno	51
Figura 24.....	51
Agarre regular	51
Figura 25.....	52
Agarre malo	52
Figura 26.....	52
Factor de agarre regular de los auxiliares de bodega.....	52

Resumen

Las empresas dedicadas al almacenamiento y distribución de alimentos desarrollan diferentes actividades laborales, dentro de las cuales se destaca la manipulación y transporte manual de carga especialmente en el área de bodega, condición que implica el uso de posturas forzadas y movimientos repetitivos en los trabajadores, generando la posibilidad de que se presenten alteraciones en el sistema osteomuscular y aparición de sintomatología que pueden dar origen a enfermedades laborales futuras. El objetivo de esta investigación es analizar la manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia en el año 2021. La metodología se basó en un estudio de tipo descriptivo con un enfoque cuantitativo, donde se evaluaron 15 empleados masculinos, con un rango de edad entre los 21 y 42 años; a los cuales se les realizó una inspección de puesto de trabajo para determinar las condiciones laborales; se aplicó una encuesta de morbilidad sentida para identificar la sintomatología a nivel osteomuscular y finalmente se les aplicó el método de evaluación de levantamiento de carga con la ecuación NIOSH. Dentro de los resultados se encontró que los trabajadores realizan flexión de tronco mayor a 60° con manipulación de carga a diferentes niveles con una frecuencia de manipulación de 15 cajas por minuto con un peso máximo de 25kg; dentro de la sintomatología se identificó que el 20 % de los trabajadores manifiesta dolor a nivel lumbar con una intensidad moderada, pero, interfiere con las actividades habituales. Se evidenció que el nivel de riesgo biomecánico es medio ya que, manipulan cargas que no supera de manera excesiva el peso aceptable sugerido para esta labor, por consiguiente, se deben tomar medidas preventivas en cuanto al peso de la carga como el desarrollo de estándares de levantamiento y transporte manual de carga.

Palabras claves: Sintomatología osteomuscular, Enfermedad laboral, Transporte y manipulación manual de carga, Dolor lumbar, Peligro biomecánico.

Introducción

Según el informe de la OIT (2019), los desórdenes osteomusculares son los que más se ven relacionados con el trabajo, en el 2009 la organización mundial de la salud (OMS) reporta que los desórdenes osteomusculares contribuyen en más del 10% para todos los años de discapacidad. En la república de Corea, se han incrementado 1.634 casos en el 2001 y 5.502 en el año 2010. En Gran Bretaña, fueron cerca del 40% de todos los casos de enfermedades relacionadas con el trabajo en el periodo 2011 y 2012, mostrando un total de 1.073.000 casos de enfermedades que fueron causadas o generados por esta actividad laboral, donde 430.000 fueron casos de desórdenes osteomusculares. (p.3)

En Colombia, de acuerdo con las cifras reportadas por FASECOLDA (2020), se presentaron 6.891 enfermedades laborales en el año 2009, 9.411 en el año 2010, 9.117 en el año 2011, 9.524 en el año 2012 y 10.189 en el año 2013. En el año 2010, los desórdenes osteomusculares representaron el 85% del total de casos de enfermedad laboral, en cuanto a los dos últimos años, no se conoce la representatividad estadística de estos desordenes. (p.5-6)

En la cadena de suministro y principalmente, en el transporte, cargue y descargue de mercancías, se presentan operaciones y actividades que generan riesgos de origen biomecánico para los actores que intervienen en dicha cadena y para la comunidad en general, adicionalmente las prácticas convencionales de cargue y descargue de mercancías día a día, han venido generando impactos negativos en la salud ya que, en la medida que se realicen de forma inadecuada estas prácticas, pueden aparecer enfermedades que afecten directamente a los empleados como son los DME (desórdenes musculoesqueléticos), afectando directamente en la movilidad de mercancías en el proceso de cargue y descargue, la productividad en los empleados al desarrollar el cargue y descargue de mercancías y la seguridad de la carga al momento de manipularla de manera inadecuada; todos estos factores afectan la operación de la organización.

Dado ello, el presente trabajo estará encaminado en a analizar el nivel del riesgo de la manipulación y transporte manual de carga del área de bodega de los trabajadores de la fundación acción por Colombia del año 2021 donde, la población de estudio será los 15 auxiliares del área de bodega y con ello, determinar la relación de la ejecución de la actividad con los accidentes que se materializan en el momento de ejercer dicha actividad.

Para llevar a cabo dicha investigación se llevó a cabo dos instrumentos los cuales están conformados por un estudio de puesto de trabajo y la aplicación de la encuesta de morbilidad y por último la del desarrollo de la metodología de investigación la cual fue la ecuación NIOSH.

Planteamiento del problema

Descripción del problema

Los desórdenes osteomusculares a nivel mundial afectan en gran medida la salud de los trabajadores y trae con ello, incremento en las incapacidades y disminución laboral, por lo tanto, se puede llegar a decir que, en todas las empresas en sus diferentes áreas donde realizan las actividades los colaboradores, tienen una alta probabilidad de adquirir un desorden osteomuscular y algunos están relacionados por la manipulación manual de cargas lo cual, no solo afecta la salud del trabajador sino también los costos de la empresa.

Los costos económicos de los desórdenes musculoesqueléticos, en términos de días perdidos de trabajo e invalidez resultante, se calculan en 215 mil millones de dólares al año en estados unidos, en la unión europea los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes de trabajo representan 2,6 a 3,8 % del producto interno bruto, 40 a 50 % de esos costos se deben a los desórdenes musculoesqueléticos. En américa latina, las pérdidas económicas por enfermedades y lesiones ocupacionales oscilan entre el 9 y el 12 % del PIB, según un cálculo de la OIT incluido en la investigación Estadísticas de riesgos de trabajo en el IMSS. (Gómez,2016, p. 1-2)

Con relación a la etiología, se estima que la manipulación de cargas es la responsable del 34% de los desórdenes osteomusculares, dando origen a lesiones musculares y ligamentosas de la espalda, brazos y manos; en tanto que las posturas forzadas pueden afectar a los huesos, músculos y ligamentos de la espalda, esta exigencia es la causa del 45% de este tipo de trastornos.

El dolor de espalda baja es un padecimiento que afecta a millones de personas, representa la primera causa de incapacidad temporal por enfermedad general, de acuerdo con el instituto

nacional de seguridad e higiene en el trabajo (INSHT, 2012), constituye un costo muy alto en tratamientos y afecta la vida cotidiana. Se estima que hasta el 80% de la población lo ha padecido en algún momento de su vida; de este porcentaje aproximadamente el 70% alcanza la recuperación en un mes, el 4% hasta en seis meses y el 30% puede presentar cuadros repetitivos. Dado a ello se encontró una prevalencia global de lumbalgia de 30% en 165 estudios de 54 países realizados entre los años 1980 y 2009. (Gómez,2016, p. 2-3)

Con ello, se puede decir que, a nivel mundial una enfermedad o un accidente de trabajo de origen osteomuscular representa para la empresa grandes pérdidas económicas y entre las múltiples repercusiones ocasionadas por las lesiones entre los trabajadores se distinguen básicamente: “la modificación de la calidad de vida del trabajador, el ausentismo y la disminución productiva, las incapacidades temporales o permanentes, el aumento de los costos económicos, los cambios en las perspectivas y actitudes psicosociales individuales, familiares y sociales” (Díaz,2010, p. 1-2).

En pocas palabras los desórdenes osteomusculares comprometen la economía de la empresa y la salud del trabajador donde, ambas partes salen afectadas de diferentes formas y esto es debido a que:

Los desórdenes osteomusculares son las patologías que más comprometen la salud de los trabajadores, demostrado por las estadísticas del sistema general de seguridad social en Colombia desde el año 2001, donde comprendía un 65% de todas las enfermedades profesionales y pasando en el 2004 a un 82 % y durante el año 2010 se muestra un 83% de prevalencia, y se considera en ascenso (Linero, 2012, p. 2).

El lumbago en Colombia continúa siendo la segunda causa de morbilidad laboral reportada por las EPS y una de las principales causas de ausentismo laboral que entrañan un costo considerable para los sistemas de salud. Estos trastornos están presentes en diversos

ambientes laborales, principalmente asociada a tareas que requieren una manipulación y transporte frecuente de cargas.

Por lo anterior, la fundación no es ajena a presentar este tipo de lesiones en el momento en que el auxiliar de bodega realiza las actividades de cargue y descargue de mercancía por lo tanto, la empresa por estar en el sector de alimentos implica que muchas de sus actividades operativas se realicen de forma manual provocando con ello, lesiones en el trabajador dado ello, para el año 2020 se identificaron 10 accidentes de trabajo relacionados con la manipulación y transporte manual de carga donde, se vio comprometida la parte dorso lumbar lo cual, generaron 80 días de incapacidad en el año 2020 además, 3 de ellos siguen en control y tratamiento médico, para el año 2021 desde el mes de enero hasta el mes de setiembre se han presentado 5 accidentes que generaron 30 días de incapacidad lo cual, comprometen la parte lumbar y hubo un accidente donde se vio comprometida los miembros superiores (hombro) donde, están relacionados también con la manipulación y transporte manual de carga, los 3 accidente del año 2020 más los 5 del año 2021 aún continúan con dolor y la recuperación ha sido lenta por lo tanto, el índice de accidentalidad de la empresa se representa mayormente por el riesgo biomecánico haciendo que en la matriz de identificación y valoración de riesgo el factor de riesgo biomecánico se encuentre actualmente en estado crítico lo cual, requiere intervenciones en la fuente, medio y en la persona para lograr reducir la accidentalidad y el ausentismo que se está generando.

Formulación o pregunta problema

¿Cuál es el nivel de riesgo de la manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación acción por Colombia del año 2021?

Objetivos

Objetivo general

Analizar el nivel del riesgo de la manipulación y transporte manual de carga del área de bodega de los trabajadores de la fundación acción por Colombia del año 2021.

Objetivos específicos.

Describir el proceso laboral de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia.

Determinar la sintomatología osteomuscular relacionada al proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia.

Identificar la carga postural durante el proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia.

Justificación.

Actualmente las empresas cuentan con espacios destinados, para almacenar o despachar materiales, funcionando como bodegas.

Cabe resaltar que mediante las actividades que ejercen los trabajadores en cuanto la carga, transporte y descarga de mercancía se pueden presentar riesgos donde se ve involucrada la seguridad y salud de los trabajadores, puesto que al ejercer sus tareas físicas se pueden ver expuestos a los distintos riesgos biomecánicos, principalmente los provenientes de la manipulación y el transporte manual de cargas, el cual puede desencadenar trastornos musculoesqueléticos que conllevan a generar incapacidades laborales que afectan de alguna u otra forma la productividad.

La fundación acción por Colombia es una entidad sin ánimo que ha sido creada desde el año 2012 y busca contribuir con el desarrollo de la sociedad a través de diferentes programas comunitarios, ejemplo de ello es el fortalecimiento y calidad nutricional de los sectores más vulnerables de nuestra sociedad, especialmente nuestra niñez. Mediante estrategias como el PAE “programa de alimentación escolar” que tiene como finalidad la entrega diaria de servicios de alimentación a los estudiantes de escuelas públicas. Hoy en día existen dos sedes en el departamento del valle del cauca donde niños de bajos recursos económicos pueden acceder a los complementos nutricionales escolares, una ubicada en el municipio de Jamundí y la otra en el municipio de Roldanillo; cerca de 100.000 niños son los que logran tener este beneficio.

Es de gran importancia los servicios que presta esta fundación a la sociedad vallecaucana, pero queremos abordar el tema de la manipulación y transporte manual de carga de la bodega de Jamundí ya que, debido a que en los últimos años se han evidenciado lesiones osteomusculares relacionadas con el puesto de trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior, es de vital importancia conocer cuál es el nivel de riesgo de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia, y a partir de ahí adoptar medidas que permitan prevenir las lesiones osteomusculares que puedan ocasionar daño a la salud, bienestar e integridad de estos.

La presente investigación surge a raíz de la necesidad que tiene la empresa de analizar las consecuencias que devengan de estas actividades físicas rutinarias, ya que las lesiones osteomusculares asociadas al trabajo revisten gran complejidad, por un lado, debido al número de variables implicadas y, por otro, a las dificultades para apreciar el rol y valor de cada una de estas variables en el desencadenamiento de una lesión.

Con ello, la fundación se verá beneficiada ya que, este análisis será el punto de partida que permitirá dar a conocer el nivel de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, disminuyendo con ello los altos costos, social y económico en cuanto a incapacidades, pérdida de jornada laboral, atenciones asistenciales entre otros.

Marco de referencia.

Marco teórico

Cada vez más se ve reflejado que las actividades que requieren esfuerzo físico como la manipulación y transporte manual de cargas este asociado a las lesiones músculo esqueléticas, las cuales representan un alto costo para los sistemas de salud y las empresas.

Según Fernández (2011) dice que:

El cuerpo humano es requerido continuamente a realizar un trabajo físico, tanto en el entorno laboral como en el extra laboral. Básicamente tres son los tipos de demandas y dentro de estas encontramos mover el cuerpo o algunas de sus partes (andar, correr etc.), transportar y mover otros objetos como, por ejemplo, levantarlos, y mantener la postura del cuerpo (tronco hacia delante, tronco girado, brazos elevados). (p. 2)

Pero, para que el cuerpo humano llegue a realizar esta actividad de manipular cargas se requiere que el sistema musculoesquelético ejerza esa actividad, por lo tanto, Peate (2012) dice que:

El esqueleto humano está diseñado para resistir los “golpes de la vida”, y se trata de una maravilla de la ingeniería ya que, el hueso es casi tan resistente como el acero. (p. 226).

Donde, nos da a entender que el sistema óseo permite sostener el cuerpo humano para poder ejercer las actividades de levantamiento y transporte manual de carga, pero, este sistema necesita también del sistema muscular ya que, según Marieb (2006).

Todas las funciones físicas del cuerpo requieren de actividad muscular debido a que, los músculos son los que realizan los movimientos corporales, se podría considerar que constituyen la “maquinaria” del cuerpo. (p. 260).

Muchos de los movimientos corporales que se realizan para poder levantar un objeto y cambiarlo de un sitio a otro, puede llegar a provocar una lesión no solo en un musculo sino en varios ya que, Migliozi (2012) dice que:

En el movimiento muscular intervienen dos o más músculos, que siempre se mueven en grupos. Por regla general, cuando un musculo se contrae en una articulación, un hueso se mantiene casi estacionario y el otro se mueve. El musculo tiene su origen en el hueso estacionario y su inserción terminal está en el que se mueve. La acción de cada musculo depende de la forma en que este unido a cada lado de una articulación y también de la clase de articulación con la que está relacionado. (p. 271).

Teniendo en cuenta lo anterior, las lesiones y enfermedades causadas por el mal levantamiento y transporte manual de carga afectan directamente al sistema óseo y muscular, por ende, al unirse ambos sistemas se denomina sistema osteomuscular o sistema musculoesquelético, por lo tanto, se puede decir que, las sintomatologías que lleguen a presentar en el ejercicio de manipular y transportar carga manual son debido a la carga física que se genera en la acción.

Es importante mencionar que cuando se habla de carga física del trabajo surgen algunos términos entre los cuales Prado (2021) lo define a continuación:

Es el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Estos requerimientos conllevan una serie de esfuerzos por parte del trabajador que supondrán un mayor consumo de energía cuanto mayor sea el esfuerzo. A este consumo de energía se le denomina metabolismo de trabajo. (p. 1).

Para contrarrestar los riesgos ocasionados por carga física se deben crear estrategias que mitiguen los riesgos derivados por su ejecución, ya que en las actividades donde se lleva a cabo la manipulación y el transporte manual de carga ocasionan múltiples accidentes de

trabajo y enfermedades laborales que generan consecuencias en la salud de los trabajadores y por supuesto la economía de la empresa.

De tal manera que, la manipulación manual de carga representa un esfuerzo físico donde principalmente se ven afectadas las áreas que permiten desempeñar actividades de movimiento como, cargar, sostener y descargar; afectando de alguna u otra forma también la tensión muscular en algunos segmentos corporales que se dan al flexionar el tronco con ángulos mayores a los 60°, generando así mayor presión intradiscal en la zona lumbar, puesto que en muchas ocasiones está ausente la higiene postural para este tipo de labor.

Por otro lado, según Chavarro (2020) afirma que:

La manipulación manual de cargas es una actividad desarrollada en todos los sectores económicos, tendiente a provocar accidentes o enfermedades por una inadecuada manipulación o por su realización en condiciones adversas, generando costos directos e indirectos al sistema general de seguridad social, a las empresas, trabajadores y a sus familias. (p. 1).

Es decir que, lo mencionado anteriormente es un detonante para la aparición de desórdenes musculo esqueléticos debido a las posturas forzadas por tiempo prolongado que pueden ocasionar daños especialmente a la columna vertebral y miembros superiores que vienen acompañados de algunos síntomas como, dolor, rigidez, limitación de movimientos entre otros que desencadenan un alto nivel de ausentismo laboral y morbilidad de origen osteomuscular.

De tal manera según Ulzurrun (2007), los trastornos musculo esqueléticos (TME), asociados al origen laboral han aumentado en los últimos años, causando afectación en los trabajadores de todos los sectores y ocupaciones, los cuales constituyen un problema de salud en todos los países siendo esta, una de las principales causas de absentismo en las empresas que ejercen actividades de manipulación y transporte manual de carga.

Teniendo en cuenta estas teorías muchas de estas lesiones y enfermedades que se originan cuando se tiene una mala práctica en la manipulación y transporte manual de carga está asociado al factor de riesgo biomecánico ya que, según Márquez y Robledo (2015) “dentro de los factores biomecánicos pueden mencionarse la aplicación de fuerza, los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y estáticas, y otros vinculados a condiciones del entorno de trabajo” (p. 1).

Marco conceptual

Manipulación manual de carga

La manipulación manual de carga es la acción que realiza un trabajador para levantar o mover un objeto de un lugar a otro, según Ulzurrun (2007),

La manipulación manual de carga (MMC), representa generalmente uno de los principales factores de riesgo en cuanto al estudio relacionado a las actividades que desempeñan los trabajadores las cuales implican esfuerzo físico, como levantar, empujar, arrastrar o transportar objetos de un lado a otro, donde lógicamente estas tareas originan múltiples lesiones musculoesqueléticas, las cuales aquejan con mayor frecuencia a un gran número de trabajadores, afectando zonas de su cuerpo como la espalda y dando origen a lumbalgias, hernias discales, entre otras, como también puede generar lesiones en los brazos y las manos por ende, las cargas pesadas son el principal factor de riesgo que contribuye a generar TME (p. 3-5).

Dado a ello, el consejo colombiano de seguridad denomina manipulación manual de carga como “cualquier actividad que requiera el uso de fuerza humana para levantar, bajar, transportar o de otro modo mover o controlar un objeto”. (CCS, 2020, p.1-2).

Muchas de estas actividades de manipulación y transporte manual de cargas son muy frecuentes en áreas de almacenamiento y distribución de mercancía ya que, la misma actividad implica que el trabajador deba mover cajas, costales u otros objetos con pesos iguales o superiores a 25 kg.

Para la ARL positiva (2015) define como manipulación manual de carga:

Las operaciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento de una carga (objeto, personas, animales). Puede exigir esfuerzo físico de una o varias personas y en razón de sus características o condiciones en las cuales se ejerce, dar lugar a riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores (p.3).

Fatiga muscular

La manipulación manual de carga genera consigo trastornos en el sistema osteomuscular y ello, genera consigo fatiga muscular donde se dice que:

Se produce cuando una fibra muscular ya no tiene la capacidad de contraerse, a pesar de recibir estímulos neurales continuos. Se debe al déficit de oxígeno que se desarrolla durante la actividad muscular prolongada. (Migliozzi, 2013, p. 270).

Según (Maulen, 2005) dice que:

La fatiga muscular se suele definir como un menor desarrollo de fuerza que la esperada a consecuencia de un trabajo muscular exhaustivo, en esta definición se excluye pérdidas de fuerza debida a daño o a factores que no están relacionados directamente a la activación del músculo. Se ha propuesto que la inhibición del desarrollo de fuerza puede ocurrir en casi todos los pasos de la activación, estimulación, contracción y relajación (p.4).

Por lo anterior, se dice que la fatiga muscular provoca que la persona no pueda ejercer actividades de manipulación y transporte manual de carga ya que su cuerpo, no está en condiciones físicas para ejercer dicha labor, por ende, Cárdenas (2017) dice:

la tendencia actual es entender la fatiga como un estado motivacional complejo cuyo origen tiene lugar en numerosos procesos fisiológicos y psicológicos que sirven para regular el esfuerzo y proteger al organismo de daños graves (p. 2).

Dado a ello, cuando se presenta sobreesfuerzo muscular realizando actividades de manipulación de cargas superiores a 25 kg, el cuerpo comenzara a presentar fatiga muscular y es ahí cuando la persona debe comenzar a tomar acciones de mejora de lo contrario las lesiones que se pueden llegar a presentar serian graves para el sistema osteomuscular.

Según Díaz (2012) menciona en su tesis que:

El estudio de sobreesfuerzo, en cuanto al desarrollo de una tarea en el lugar de trabajo desde el punto de vista de carga física, se deben tener en cuenta tres variables, entre las cuales encontramos, fuerza, rango de movimiento y tiempo de exposición, de manera que en el estudio de la primer variable se debe considerar el análisis y medición de un conjunto de sub-variables consiguiendo evaluar la exigencia y así lograr comprender de mejor manera el desempeño del individuo y el nivel de carga física en el proceso una actividad específica (p. 5).

Dado a ello, el sobreesfuerzo que se genera al realizar actividades de manipulación y transporte manual de carga trae consigo grandes consecuencias ya que, Gavin (2019) los define como “lesiones que ocurren cuando una parte del cuerpo es sometida a demasiado esfuerzo” (p. 2). Lo cual, provoca que la persona no pueda continuar con sus labores diarias generando consigo incremento en el ausentismo laboral y perdidas para la empresa por lo que, López (2020) lo define como “una contracción que se presenta de forma involuntaria pero continua en las fibras musculares” (p.3), lo cual, impide el buen funcionamiento del cuerpo humano en el desarrollo de actividades como la manipulación y transporte manual de carga.

Enfermedades Musculo esqueléticas

Según (Fernández 2014) los trastornos musculoesqueléticos se entienden por:

Un conjunto de trastornos producidos en tendones, músculos, articulaciones, huesos, cartílagos, ligamentos y nervios. Además, hay que tener en cuenta que los coordina el sistema nervioso y que dicho conjunto óseo-muscular a su vez puede influir indirectamente en los sistemas circulatorio, digestivo y respiratorio. Siendo algunos de ellos: lumbalgia, tendinitis, epicondilitis, hernias, cervicalgias y síndrome del túnel carpiano (p. 2).

Muchos de esos trastornos se pueden llegar a manifestar a causa de una mala manipulación y transporte manual de carga para ello, es importante saber los pesos límites permitidos y la buena higiene postural dado a ello, Sandoval (2017) manifiesta que “Los factores que causan los TME son biomecánicos” (p.2). lo cual, quiere decir que están intrínsecamente relacionados con las posturas que adquiere el trabajador a la hora de realizar la manipulación y transporte manual de carga, por lo tanto, “Es uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo con elevados costos económicos” ya que, el ausentismo que genera estas lesiones puede llegar a durar en algunos casos mas de 180 días de incapacidad generando con ello, gastos en la empresa y reducción de laboral. (paredes, 2018, p.2).

Metodología

Con base a la problemática actual de la fundación acción por Colombia se aplicaron dos instrumentos para recolección de datos una lista de chequeo para estudio de puesto de trabajo y una encuesta de morbilidad sentida, finalmente se aplicó la metodología de evaluación de levantamiento de carga por medio de la ecuación de NIOSH.

Enfoque y alcance de la investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo donde en ello, se realizó una inspección al puesto de trabajo mediante una lista de chequeo del cargo de auxiliar de bodega también se realizó una encuesta de morbilidad sentida y se finalizó con la metodología NIOSH.

Según el autor Collazos (2015) define al enfoque cuantitativo como:

secuencial y probatorio donde cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez limitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas; se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones. (p.50).

Dado a ello, “los estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencias de un grupo o población”. (Collazos, 2015, p.48)

Población de estudio

La población objeto de estudio son 15 colaboradores con el cargo de auxiliar de bodega que realizan a diario manipulación y transporte manual de carga de diferentes productos y diferentes pesos cada uno.

Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos.

Estudio de puesto de Trabajo

Para realizar este estudio de puesto de trabajo se diseñó una lista de chequeo la cual, está compuesta por 8 ítems (Ver anexo 1) y se les llenó el consentimiento informado (Ver anexo 2). A continuación, se relacionan cada uno de los ítems.

Posición corporal al momento de ejercer la actividad, dicho ítem se enfocará en analizar cuáles son las posturas que adquieren los auxiliares de bodega al momento de realizar la actividad de cargue y descargue manual, además, con ello, se logrará analizar si la higiene postural está siendo aplicada al ejercer la manipulación y transporte manual de carga

Aplicación de pausas activas este ítem, permite identificar si el trabajador en su horario laboral ejercer descansos que le permitan la recuperación del cuerpo dentro de la jornada laboral.

Condiciones del ambiente laboral, con este ítem se analizará si el área donde ejercen su labor permite trabajar en un ambiente óptimo que no desfavorezca al desgaste físico que se adquiere al momento de realizar actividades de manipulación de cargue y transporte manual de carga.

Herramientas de trabajo seguras para realizar las actividades laborales, este ítem logra verificar si las herramientas de trabajo que están utilizando actualmente son acordes e idóneas a la actividad que deben ejercer cada uno de los auxiliares de bodega.

Mesas de trabajo que cumplan con los requisitos mínimos para proporcionar salud y bienestar al trabajador al momento de ejercer la labor, con dicho ítem no solo se verifican las condiciones en las que se encuentra la mesa sino también validar que se ajusten al tamaño de la persona lo cual, permita comodidad y bienestar en el trabajador.

Prácticas de orden y aseo en el área de trabajo para ello, se verificará si el puesto de trabajo garantiza seguridad y orden en el desarrollo de las actividades del área de bodega.

Por último, se validará si los auxiliares de bodega tienen el conocimiento de la importancia y la aplicación de las pausas activas dentro de la jornada laboral.

Para llevar a cabo la lista de chequeo se realizó una visita a la bodega donde, se realizó un recorrido por la bodega de la fundación acción por Colombia donde, se lleva a cabo las actividades de los auxiliares de bodega y se comenzó a evaluar cada uno de los ítems a medida que se observaba la labor desempeñada, además, se interrogó a varios auxiliares con el fin, de validar como ejercen su labor y que manifiestan al desarrollar las respectivas funciones, dicho recorrido duro 1 hora donde, se realizó la observación del puesto de trabajo se tomaron fotos de evidencia de la actividad.

Cuando se obtuvo la información de la lista de chequeo se realizó los hallazgos de cada uno de los ítems verificados para así, determinar las falencias que se están presentando actualmente en la fundación acción por Colombia dentro del área de bodega.

Aplicación de encuesta de morbilidad sentida

Se diseñó una encuesta que permitiera verificar la siguiente información.

Ver anexo 3.

Partes del cuerpo afectadas

Nivel del dolor

Frecuencia del dolor

Dicha encuesta está encaminada a evaluar la sintomatología que está presentando actualmente el trabajador en el desarrollo de sus actividades diarias, por lo tanto, la encuesta tiene un consentimiento informado (ver anexo 3) dado a que, la información que se recopiló es confidencial.

Antes de llevar a cabo la encuesta de morbilidad se citó a los 15 auxiliares de bodega donde, se reunieron en el área del casino y se les explicó de que trataba la encuesta de morbilidad enfatizando siempre que dicha información solo será exclusiva para material de estudio y con ello brindar solo acciones de mejora ya que, nuestro estudio no establece tratamientos médicos sino más bien acciones de mejora en el comportamiento de la persona al desarrollar las actividades de manipulación y transporte manual de carga.

Dicha encuesta duró 1 hora y media en la ampliación donde, cada uno de ellos diligenció la información solicitada en el formato para el correspondiente análisis de los resultados.

Metodología ecuación de NIOSH evaluación del levantamiento de carga.

Con dicha metodología se logró evaluar las tareas que se realizan en los levantamientos manuales de carga, por ende, se realizó una inspección de puesto de trabajo donde, se analizó la forma en la que se realiza el levantamiento manual de carga y las posturas que adquieren en el momento de ejercer la acción, una vez analizado el cargo y recolectada la información se procede a ejecutar la ecuación NIOSH.

Figura 1.

Metodología ecuación de NIOSH evaluación del levantamiento de carga

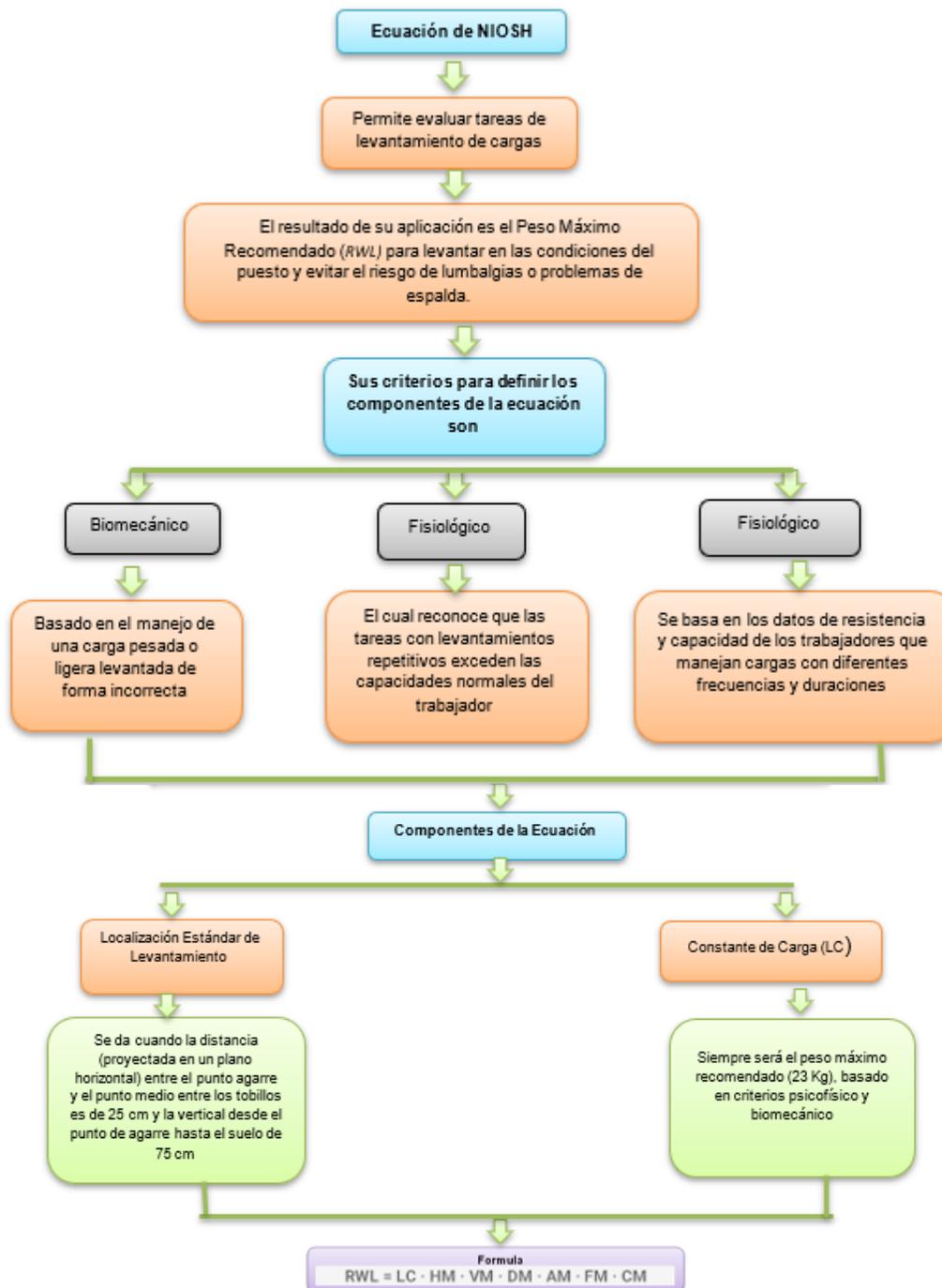


Figura 1. Metodología ecuación de NIOSH evaluación del levantamiento de carga Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021).

Resultados

Descripción del proceso laboral de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia.

Se realizó el recorrido por el área de la bodega y se analizó la actividad que desempeñan los 15 auxiliares de bodega y se obtuvo en la verificación de la actividad la siguiente información a continuación.

Figura 2.

Análisis de puesto de trabajo 2021.

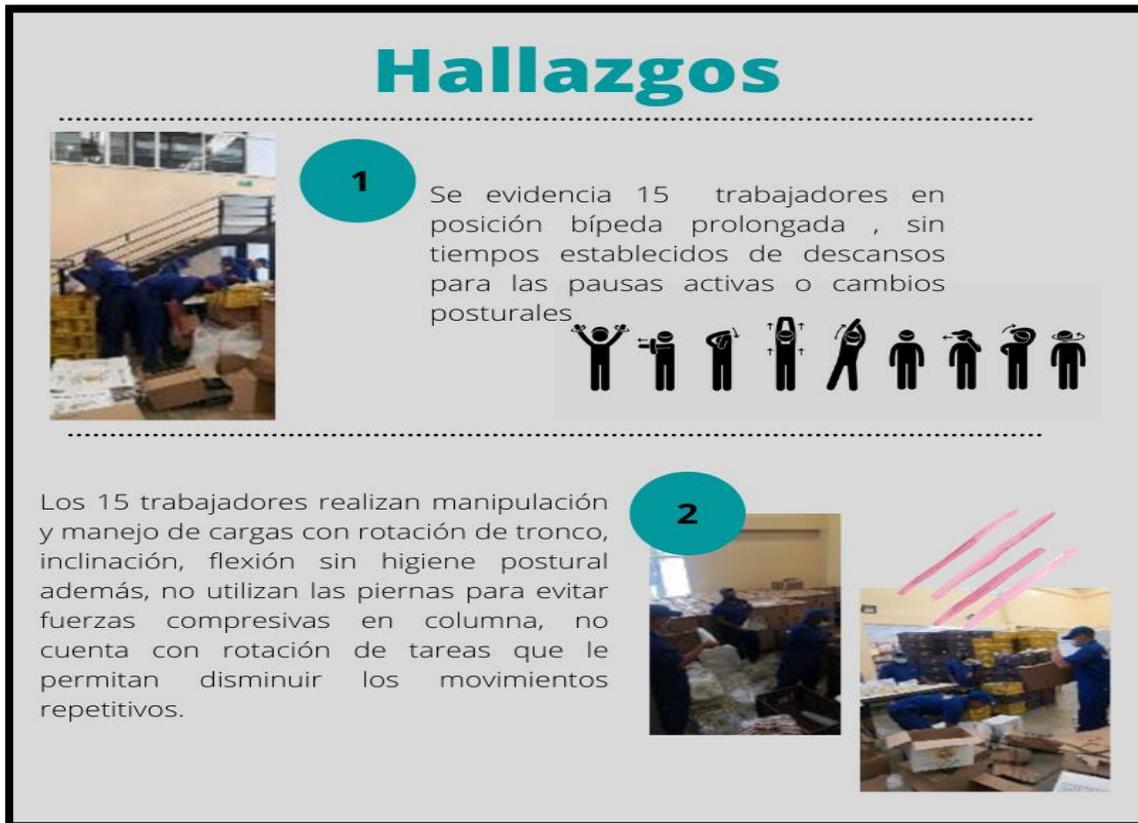


Figura 2. Análisis de la inspección del puesto de trabajo como auxiliar de bodega. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021).

Una vez terminada la observación del puesto de trabajo se verifico las condiciones laboras en las que se encuentran los auxiliares de bodega al momento de desempañar sus actividades dado a ello, se obtuvo la siguiente información.

Figura 3.

Condiciones ambientales y herramientas de trabajo 2021.

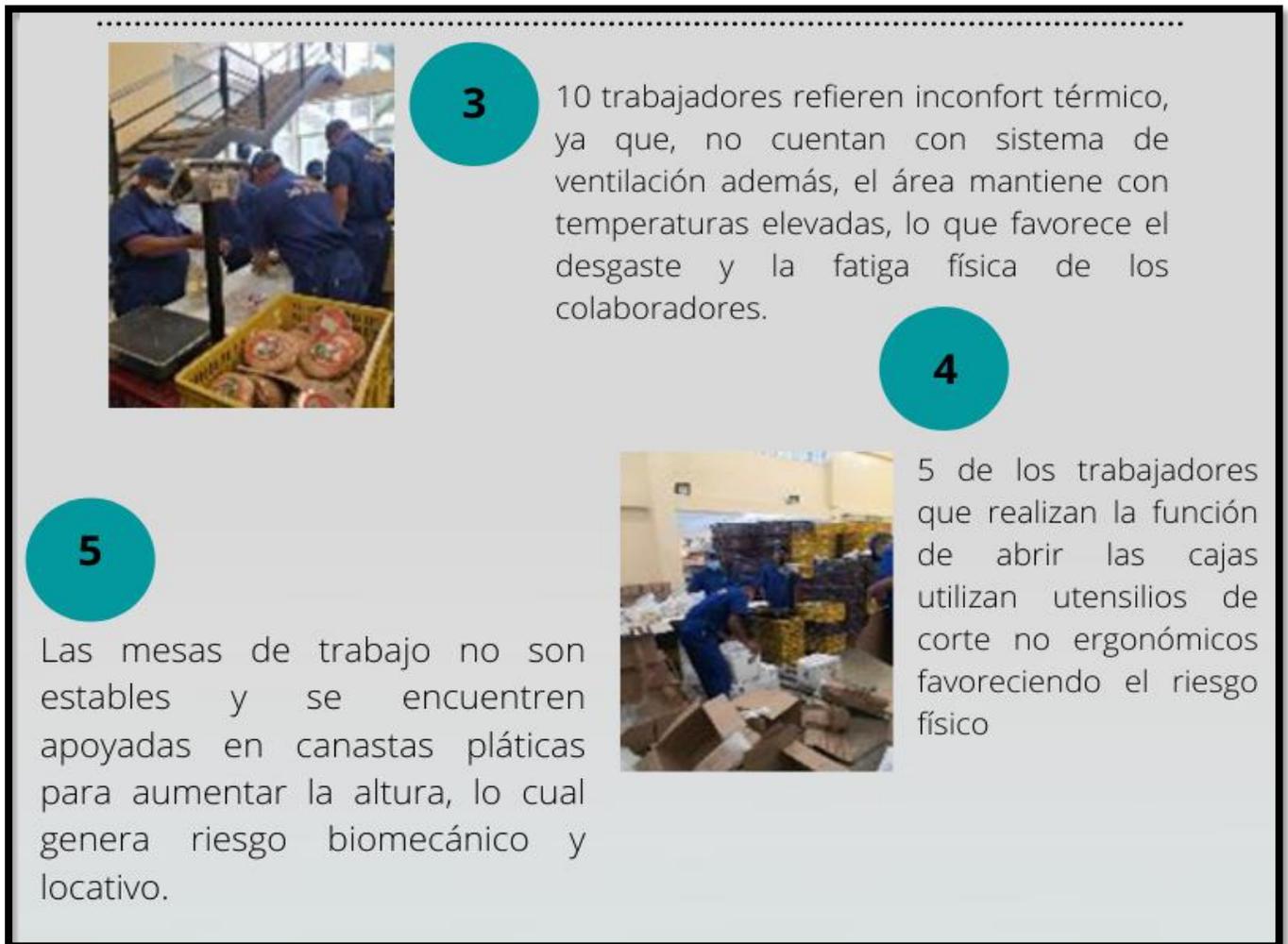


Figura 3. Verificación de las condiciones ambientales del área de la bodega y las herramientas de trabajo. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021)

Se verifico las condiciones del puesto de trabajo respecto al orden y aseo del área de bodega y el conocimiento que tienen los 15 auxiliares de bodega respecto a los descansos y pausas activas dentro de la jornada laboral donde, se obtuvo la siguiente información.

Figura 4.

Verificación de orden y aseo y aplicación de las pausas activas 2021.

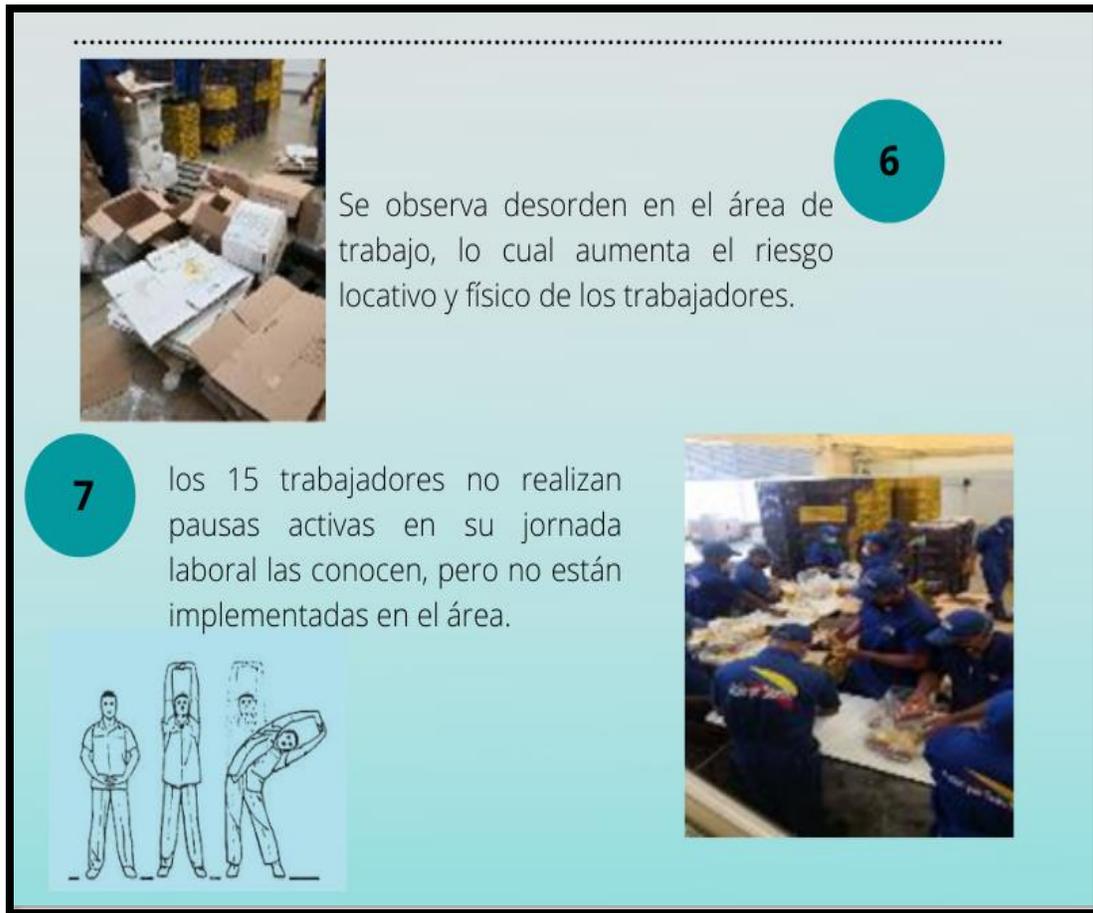


Figura 4. Verificación de orden y aseo y aplicación de las pausas activas. Autoría propia.

Fundación acción por Colombia (2021)

Sintomatología osteomuscular relacionada al proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia.

A continuación, se llevará a cabo los resultados obtenidos de la encuesta de morbilidad aplicada en los 15 auxiliares de bodega de la fundación.

Primero se analizó las molestias y dolores a nivel de codos, muñecas y manos

Figura 5.

Análisis de las molestias a nivel de manos y codos

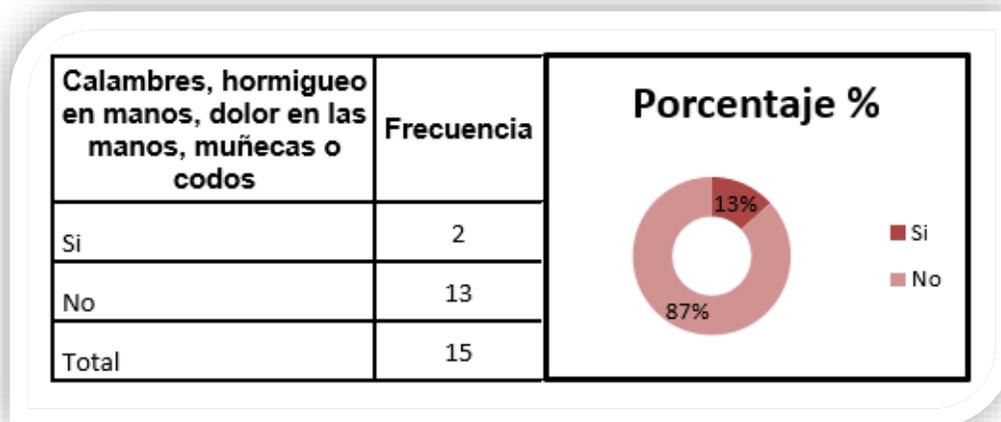


Figura 5. Resultado del análisis de las molestias a nivel de manos y codos. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021).

Teniendo en cuenta lo anterior se identificó que 2 auxiliares de bodega hasta el momento han reportado alguna sintomatología relacionada con calambres, hormigueo en manos, dolor en las manos, muñecas o codos.

Segundo, se analizó las molestias y dolores a nivel del cuello.

Figura 6.

Análisis de los dolores y molestias a nivel del cuello.

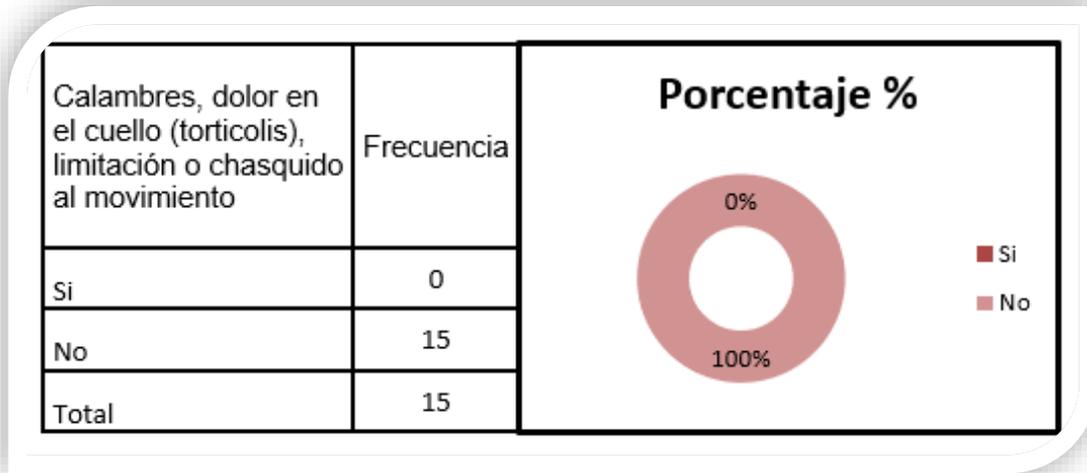


Figura 6. Resultado del análisis de molestias a nivel del cuello. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021)

A pesar que los auxiliares de bodega permanecen en una posición bípeda continua como se pudo apreciar anteriormente hasta el momento ninguno de ellos han manifestó molestias a o dolores a nivel del cuello.

Tercero, se verifico quienes han llegado a presentar lesiones o molestias a nivel lumbar ejerciendo el cargo de auxiliar de bodega.

Figura 7.

Análisis de las lesiones presentadas a nivel lumbar

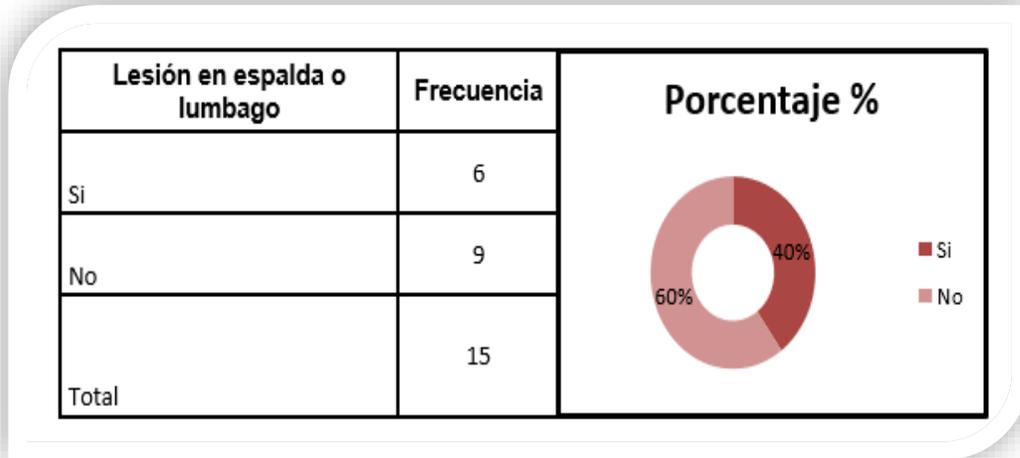


Figura 7. Resultado del análisis de las lesiones a nivel lumbar. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021).

Se identificaron 6 trabajadores que hasta el momento han presentado lesiones que comprometan la zona lumbar, además, esos 6 manifestaron que dichas lesiones fueron por causa de accidentes de trabajo de la fundación acción por Colombia al momento de realizar manipulación y transporte manual de carga.

Cuarto, se realizó el análisis de las lesiones a nivel dorsolumbar y se obtuvo la siguiente información.

Figura 8.

Análisis de dolor a nivel dorsolumbar.

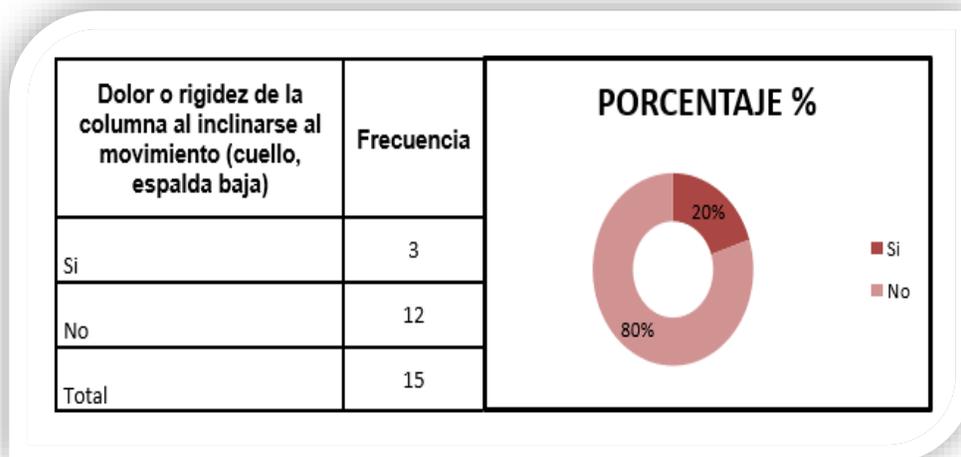


Figura 8. Resultado del análisis a nivel dorsolumbar. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021)

Tabla 1.

Análisis de la intensidad del dolor a nivel dorsolumbar.

Intensidad del dolor	Cantidad de trabajadores	Porcentaje
Leve, Puede realizar actividades habituales	2	67%
Moderado, Interfiere con las actividades habituales.	1	33%
Severo, Interfiere con el descanso	0	0%
Total	3	100%

Tabla 1. Análisis de la intensidad del dolor a nivel dorsolumbar. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021)

Tabla 2.

Resultado del análisis de la frecuencia del dolor a nivel I dorsolumbar

Frecuencia del dolor	Cantidad de Trabajadores	Porcentaje
Continuo	0	0%
Intermitente	3	100%
Total	3	100%

Tabla 2. Resultado del análisis de la frecuencia del dolor a nivel dorsolumbar. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021).

Según lo analizado la fundación acción por Colombia cuenta con 3 auxiliares de bodega con sintomatología de dolor a nivel dorsolumbar, además, 2 trabajadores manifiestan que el dolor es leve y uno de ellos moderado donde, la intensidad del dolor es irruptivo dentro de la jornada laboral mientras ejercen sus actividades diarias.

Quinto, se procede a realizar el análisis de las limitaciones que tengan los auxiliares de bodega al manipular una carga en sus actividades laborales.

Figura 9.

Análisis de limitación para la manipulación de cargas en los auxiliares de bodega.

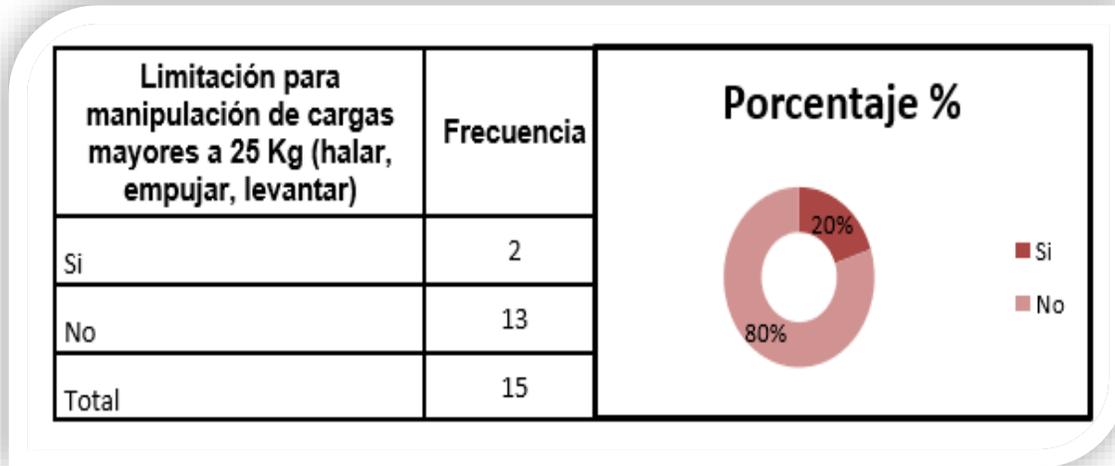


Figura 9. Resultado del análisis de la limitación para manipulación de cargas en los auxiliares de bodega. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021).

Dentro del análisis se encontró que, hasta la fecha la fundación solo cuenta con 2 auxiliares de bodega que manifiestan recomendaciones médicas emitidas por la ARL y EPS para manipulación de cargas.

Sexto, Se analiza la dificultad y sintomatología que están presentando los auxiliares de bodega al momento de realizar flexión con las partes inferiores del cuerpo.

Figura 10.

Análisis de las molestias a nivel de miembros inferiores

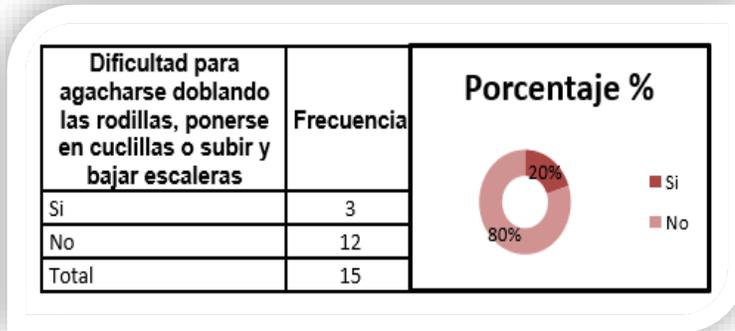


Figura 10. Resultado del análisis de molestias a nivel de miembros inferiores. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021)

Con ello se pudo identificar que hay dos auxiliares de bodega que ya están presentando dificultad al momento de realizar una flexión con los miembros inferiores.

Por último, se analizó la dificultad que presentaban los auxiliares de bodega al permanecer mucho tiempo de pie o sentado.

Figura 11.

Análisis de las molestias en posición bípedo o sedente

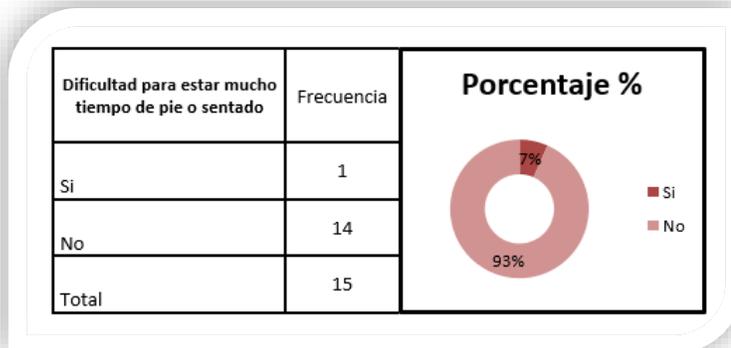


Figura 11. Resultado del análisis de molestias en posición bípedo o sedente. Autoría propia. Fundación acción por Colombia (2021)

Teniendo en cuenta lo anterior solo hay un trabajador que manifestó dificultad al momento de permanecer en posición bípedo o sedente por largo tiempo.

Identificar la carga postural durante el proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia.

Pasos para desarrollar la ecuación NIOSH

Constante de carga (LC). para determinar la constante de la carga hay que tener en cuenta que, un levantamiento ideal es cuando la acción se realiza sin tener que hacer giros bruscos con el tronco o realizar algunas posturas forzadas, por lo tanto, para ejercer un buen levantamiento se debe realizar con un peso máximo de 23 kg lo cual, se denominara como la constante de la carga donde, dicho peso puede llegar a ser levantado sin generar alguna lesión en la persona.

Factor de distancia horizontal (HM). Para llevar a cabo la constante de la carga se aplicará la siguiente formula:

Figura 12.

Formula del factor H

$$H \left\{ \begin{array}{l} 20 + \frac{w}{2} \text{ si } V \geq 25\text{cm} \\ 25 + \frac{w}{2} \text{ si } V < 25\text{cm} \end{array} \right.$$

Figura 12. Fórmula para hallar factor H. Alexandra Combarros Arias. 2013

Figura 13.

Levantamiento manual de carga

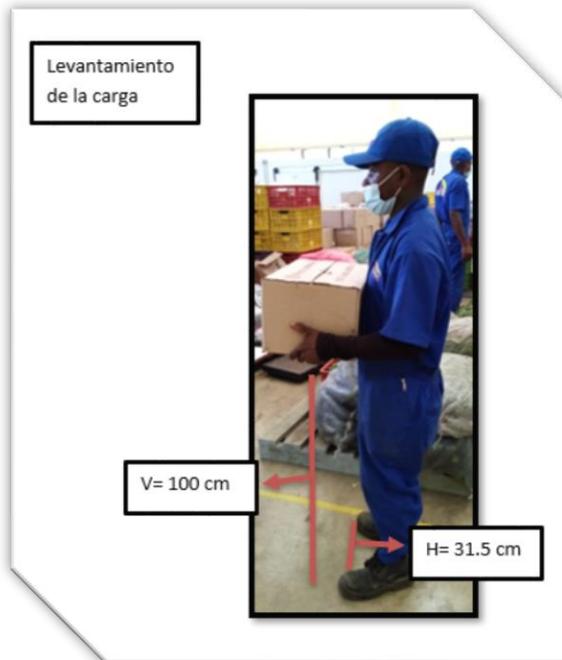


Figura 14.

Descargue manual de carga



Figura 13. Ejemplo del levantamiento manual de carga. Autoría propia. Fundación Acción Por Colombia. 2021.

Figura 14. Ejemplo del descargue manual de carga. Autoría propia. Fundación Acción Por Colombia. 2021.

Para esta investigación la anchura de la carga **W= 23cm**, por lo tanto, se utilizó la primera ecuación que es **$20 + W/2$** si **$V \geq 25$** , en el caso experimental **V= 100 cm** entonces tenemos que:

$$H= 20 + 23 / 2 = 31.5 \text{ cm}$$

$$H= 31.5$$

Para Hallar el factor HM tenemos las siguientes condiciones:

Figura 15.

Formula de factor distanciamiento horizontal

$$HM = \begin{cases} 1 & \text{si } H < 25\text{cm} \\ \frac{25}{H} & \text{si } 25 \leq H \leq 63\text{cm} \\ 0 & \text{si } H > 63\text{cm} \end{cases}$$

Figura 14. Fórmula para hallar el factor distanciamiento horizontal. Alexandra Combarros Arias. 2013

Para nuestro caso se utilizará la segunda condición donde, $25 \leq H \leq 63\text{cm}$, por ende, el HM quedará así:

$$HM = 25/31.5$$

$$HM = 0.7$$

Factor de altura (VM). Teniendo en cuenta que $V = 100\text{ cm}$ se procede a hallar el factor de altura teniendo en cuenta la siguiente formula:

Figura 16.

Formula de factor de altura.

$$VM = \begin{cases} 1 & \text{si } V = 75\text{cm} \\ (1 - 0,003 | V - 75 |) & \text{si } V \neq 75\text{cm} \end{cases}$$

Figura 16. Fórmula para hallar el factor de altura. Alexandra Combarros Arias. 2013

Para este caso experimental se desarrollará con la segunda condición la cual, se plantea de la siguiente manera

$$VM = (1 - 0,003 | V - 75 |)$$

$$VM = 24.9$$

Factor de desplazamiento vertical (DM). Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Se determina mediante la diferencia de altura inicial y final de la carga (D):

Figura 17.

Formula de factor D.


$$D = V_{\text{origen}} - V_{\text{destino}}$$

Figura 17. Fórmula para hallar el factor D. Alexandra Combarros Arias. 2013

No se distingue entre levantar y bajar, por lo que se toma el valor absoluto de la diferencia.

$$D = 0 - 100$$

$$D = -100$$

A partir de este dato, el factor de desplazamiento vertical se calcula con la siguiente fórmula:

Figura 18.

Formula de factor de desplazamiento vertical.

$$DM = \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ si } D < 25\text{cm} \\ 0,82 + \frac{4,5}{D} \text{ si } 25 \leq D \leq 175\text{cm} \\ 0 \text{ si } D > 175\text{cm} \end{array} \right\}$$

Figura 18. Fórmula para hallar el factor de desplazamiento vertical. Alexandra Combarros Arias. 2013

Teniendo en cuenta nuestro caso experimental se aplicará la primera condición donde, $DM= 1$.

Factor de asimetría (AM). Se considera movimiento asimétrico aquel que comienza o termina fuera del plano sagital del trabajador, lo que implica una torsión del tronco. Este movimiento debe evitarse siempre que sea posible dado que induce grandes esfuerzos de torsión a nivel lumbar. El ángulo de asimetría se define trazando una línea de asimetría que pasa por el punto medio entre los tobillos y por la proyección del centro del agarre sobre el suelo. Después se traza la línea del plano medio sagital, con el trabajador situado sujetando la carga en posición neutral sin torsión del cuerpo o de las piernas. El ángulo de asimetría es el que forman la línea de asimetría y el plano sagital.

Figura 19.

Plano de asimetría.



Figura 19. Ejemplo de plano de asimetría. Fundación acción por Colombia. 2021.

La ecuación que permite el cálculo de este factor es la siguiente:

Figura 20.

Formula factor de asimetría

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Figura 20. Fórmula para hallar el factor de simetría. Alexandra Combarros Arias. 2013

Donde A es el ángulo de giro en grados, medido desde el origen hasta el destino, si esta posición debe mantenerse como consecuencia de la tarea en nuestro caso, el colaborador debe realizar giro de 60° dado a ello AM quedaría de la siguiente manera:

$$AM = 1 - (0,0032 * 30)$$

$$AM = 0,904$$

Factor de frecuencia (FM). Este factor se define a partir de la frecuencia, la duración de la tarea de levantamiento y la altura de los mismos. La frecuencia de levantamiento se mide en elevaciones por minuto y se determina observando al trabajador en un período de 15 minutos y, en aquellos casos en que varíe sustancialmente, debe aplicarse algún método de muestreo que permita determinar el número de levantamientos por minuto. No se admiten frecuencias por encima de 15 elevaciones por minuto ya que se deberá estudiar como movimiento repetitivo mediante otro método de evaluación.

Para definir la duración de las tareas, se utiliza el siguiente criterio:

Tareas de corta duración: aquellas en las que el tiempo de actividad dura una hora o menos seguidas de un tiempo de recuperación de al menos un 120% del tiempo de trabajo

Tareas de duración moderada: son aquellas que duran entre una y dos horas y disponen de un tiempo de recuperación del 30% del tiempo de trabajo.

Tareas de larga duración: son aquellas cuya duración está entre 2 y 8 horas con tiempos de descanso normales

A continuación, se clasificará el factor de frecuencia.

Figura 21.

Factor de frecuencia.

Frecuencia (elevaciones / minuto)	Duración del trabajo					
	Corta ($t \leq 1h$)		Moderada ($1h > t \geq 2h$)		Larga ($2h > t \geq 8h$)	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
0,2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,86
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,74	0,74	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,45	0,45
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,35	0,35
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,27	0,27
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,22	0,22
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,18	0,18
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,15
11	0,41	0,41	0,00	0,21	0,00	0,13
12	0,37	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 21. Valores de los factores de frecuencia. Alexandra Combarros Arias. 2013

En nuestro caso experimental las repeticiones son de 15 levantamientos por minuto donde, la duración de la tarea es de 1 hora lo cual, equivale a que $FM = 0,28$

Factor de agarre o acoplamiento (CM)

Este factor se obtiene según la facilidad del agarre y la altura vertical del manejo de la carga según la siguiente tabla:

Figura 22.

Formula factor de agarre o acoplamiento

Tipo de agarre	Factor de agarre	
	V < 75	V > 75
Bueno	1,00	1,00
Regular	0,95	1,00
Malo	0,90	0,90

Figura 22. Fórmula para hallar el factor de agarre o acoplamiento. Alexandra Combarros Arias. 2013

Para facilitar la determinación del tipo de agarre se proponen estos criterios:

Bueno

Contenedores con un diseño óptimo (cajas, cajones, etc.) provistos de asas u orificios para las manos (troqueles) que permita la introducción adecuada de la mano, incluso con equipo de protección.

Piezas sueltas u objetos irregulares que puedan ser agarrados perfectamente, sin producir desviaciones de muñeca ni que conduzcan a posturas inapropiadas, además de no requerir una fuerza excesiva para sujetarla.

Figura 23.

Agarre bueno



Figura 23. Ejemplo de agarre bueno. Alexandra Combarros Arias. 2013

Regular

Contenedores que, aun contando con un diseño apropiado no reúnen todos los requisitos para considerarlo bueno.

Posibilidad de flexionar los dedos 90° bajo la carga.

Piezas sueltas, u objetos irregulares que no puedan ser agarrados perfectamente.

Figura 24.

Agarre regular



Figura 24. Ejemplo de agarre regular. Alexandra Combarros Arias. 2013

Malo

Diseño no óptimo de la carga.

Imposibilidad de flexionar los dedos 90° para sujetar la carga o la pieza suelta

Objetos que resulten de difícil manejo manual, con esquinas afiladas, formas inapropiadas o deformables.

Figura 25.

Agarre malo



Figura 24. Ejemplo de agarre malo. Alexandra Combarros Arias. 2013

Teniendo en cuenta lo anterior este caso experimental el factor de agarre es regular

Figura 26.

Factor de agarre regular de los auxiliares de bodega.

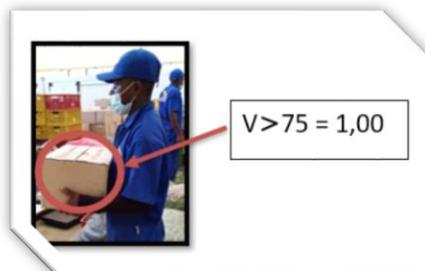


Figura 26. *Ejemplo de factor de agarre regular de los auxiliares de bodega.* Alexandra Combarros Arias. 2013.

Dado al factor de agarre $CM = 1$.

Aplicación del método NIOSH

De acuerdo a lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

$$RWL = LC.HM.VM.DM.AM.FM.CM$$

$$RWL = 23 * 0.7 * 24.9 * 1 * 0.904 * 0.28 * 1$$

$$RWL = 101.47$$

Conocido el RWL se calcula el Índice de Levantamiento (LI).

$$LI = \text{Peso de la carga levantada} / RWL$$

$$LI = 16 \text{ kg} / 101.47$$

$$LI = 0.15$$

Interpretación del resultado del método NIOSH.

Si LI es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas

Si LI está en 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores.
Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Si LI es mayor o igual a 3 la tarea ocasionara problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

En nuestro ejercicio práctico quiere decir que la tarea se puede realizar sin provocar en los trabajadores sintomatologías

Presupuesto

A continuación, se especificará el presupuesto utilizado para llevar a cabo la presente investigación.

Tabla 3.

Presupuesto establecido.

Recurso necesario				
Recursos	Descripción	cantidad	valor unidad	valor total
Tecnológicos	Instalación del software	1	\$ 500,000.00	\$ 500,000
	Compra de computador portátil	1	\$ 1,600,000.00	\$ 1,600,000
Financieros	Viáticos de Ginebra a Jamundí (solo es el viaje de ida y regreso)	2 personas (dos visitas a la bodega de Jamundí en total 2 viajes por personas)	\$ 36,000.00	\$ 144,000
	Papelería (resma de papel)	2	\$ 11,600.00	\$ 23,200
				\$ 2,267,200

Tabla 3. Consolidación del recurso destinado para las actividades ejecutadas. Autoría propia.

2021

Teniendo en cuenta lo anterior el presupuesto utilizado para esta investigación fue de \$2.267.200 lo cual, permitió llevar a cabo las actividades propuestas.

Conclusiones

Con el presente trabajo se logró analizar el nivel del riesgo de la manipulación y transporte manual de carga del área de bodega de los trabajadores de la fundación acción por Colombia donde en ello, se pudo identificar que las labores que realizan los auxiliares de bodega se pueden seguir ejerciendo siempre y cuando cumplan con las medidas preventivas y correctivas.

En la descripción del proceso laboral de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia se logró determinar que, ellos no cuentan con espacios de descansos o pausas activas para que el cuerpo pueda recuperarse de la monotonía diaria que realizan dentro de la bodega con las actividades de levantamiento y transporte manual de carga, además, pocos conocen que son las pausas activas y la importancia para llevar a cabo su ejecución en la empresa.

Los trabajadores no tienen buena higiene postural al realizar sus actividades, por ende, se ha evidenciado que, realizan actividades donde desempeñan actividades de flexo extensión de tronco forzadas favoreciendo la aparición de sintomatologías al finalizar la jornada laboral en la parte lumbar, además, el área donde se labora presenta inconfort térmico por las elevadas temperaturas de calor que se genera ya que, no se cuenta con buena circulación de aire donde, provoca que se aumente el desgaste físico y el cansancio.

Muchas de las mesas de trabajo no cuentan con la altura permitida para poder realizar en ellas, actividades de descargue del producto lo cual, provoca que las sintomatologías a nivel lumbar se incrementen cada vez más.

Por lo anterior, se determinó la sintomatología osteomuscular relacionada al proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la fundación acción por Colombia con el fin de analizar los casos que hasta el momento están presentando alguna sintomatología relacionada por la manipulación y transporte manual de carga donde en ello, se logró evidenciar que 3 trabajadores ya presentan molestias a nivel lumbar con

dificultad para agacharse o para levantar una carga mayor a 15 kg donde, el nivel de dolor es moderado e intermitente.

Teniendo en cuenta esos resultados se identificó la carga postural durante el proceso de manipulación y transporte manual de carga de los trabajadores del área de bodega de la Fundación Acción por Colombia y con ello, se logró determinar que, teniendo en cuenta que el peso máximo de la caja son 25 kg ellos pueden realizar el levantamiento y transporte manual de la carga, pero, con recomendaciones que permitan minimizar la probabilidad de adquirir una lesión en el desarrollo de la actividad.

Recomendaciones

Implementar cambios posturales de bípedo a sedente durante la jornada, para contribuir con el descanso físico, el retorno venoso y la higiene postural.

Reforzar conceptos en higiene postural con énfasis en cuidado de columna y adopción de posturas mantenidas.

Se recomienda implementar rotación de tareas, alternando los puestos de mayor movimiento repetitivo y desgaste físico con los de menor actividad. Así mismo, es importante tener en cuenta los planos de trabajo para las tareas que desarrollan, las mesas deben estar ubicadas teniendo en cuenta la altura de los trabajadores para favorecer la higiene postural.

Se sugiere realizar estudio de confort térmico e implementar acciones de mejora que permitan disminuir la temperatura en el área de trabajo y favorecer el estado de salud de los trabajadores, así mismo se recomienda dotar de más puntos de hidratación en el área.

Se recomienda implementar 5S orden y aseo en el área de forma continua para favorecer el espacio de trabajo y disminuir el riesgo locativo.

Importante implementar herramientas de corte ergonómicas y seguras para contrarrestar el riesgo físico de lesión o corte en los colaboradores.

Dotar de mesas de trabajo estables, con puestos de trabajo organizados y definidos para evitar hacinamiento en los puestos de trabajo.

Implementar programa de pausas activas y capacitar al personal en higiene postural.

Realizar programas de pausas activas dentro de su jornada laboral.

Implementar SVE que permitan hacer seguimiento a las condiciones biomecánicas de los auxiliares de bodega.

Bibliografía

Arroyo, J. H. (2005). *Estudio de la fatiga muscular mediante estimulación de baja frecuencia* .

Cardenas, D. (2017). La fatiga como estado motivacional subjetivo. *Scielo* , 1.

Castro, G. C. (2015). *Diseño de sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una empresa de fabricación de refrigeradores en el distrito de Barranquilla*. Barranquilla: Biociencia. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5646111>

Chavarro, L. A. (2020). Manipulación manual de cargas. *Consejo Colombiano de Seguridad*, 17(98), 2. Obtenido de <https://www.politecnicojic.edu.co/images/downloads/biblioteca/ediciones-digitales/el-supervisor/el-supervisor-98.pdf>

Colombia, P. d. (05 de 08 de 2014). Decreto 1477 de 2014. *Por el cual se Expide la Tabla de Enfermedades Laborales*, 90. Bogota, Colombia. Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500

Díaz, E. N. (Octubre de 2012). *Universitat Politècnica de Catalunya*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/95119>

Diego Mas, J. A. (2015). *Ergonautas*. *Universidad Politécnica de Valencia*. Recuperado el 4 de Octubre de 2021, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

Edalina Milena Linero Ramos, R. r. (2012). *Prevalencia de Síntomas Osteomusculares en el Personal de Salud de dos Instituciones Prestadores de Salud en la Ciudad de Bogota*,

durante el año 2012. Bogota. Obtenido de

<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4190/LineroRamos-Edalina-2013.pdf;jsessionid=8835F4858E58AACA0D64755A3D809E57?sequence=1>

Fernandez, M. F. (s.f). *INSST*. Obtenido de

<https://www.insst.es/documents/94886/524420/La+carga+f%C3%ADsica+de+trabajo/9f0cb49-db5f-46d6-b131-88f132819f34>

Galvin, M. (2019). *Lesiones por sobrecarga*. Obtenido de <https://kidshealth.org/es/teens/rsi.html>

Llerena, M. I. (Febrero de 2021). *Universidad internacional SEK*. Recuperado el 20 de Octubre de 2021, de

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4143/1/G%c3%b3mez%20Llerena%20Mar%c3%ada%20Isabel%20%281%29.pdf>

Ma. del Carmen Montoya Díaz, M. H. (2010). Lesiones Osteomusculares en Trabajadores de un Hospital Mexicano y la Ocurrencia del Ausentismo. *SCIELO*, 1-2. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532010000200005

Manuel Fernandez Gonzalez, M. F. (2014). Trastornos musculoesqueléticos en persona auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón . *Scielo* , 1.

Maria Luisa Paredes Rizo, M. V. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Scielo*, 1-2.

POSITIVA, A. (2015). *Guía de Buenas Practicas* .

Prado, J. d. (s.f). *Blogs IMF*. Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/especial-master-prevencion/carga-fisica-de-trabajo/>

S.A., A. P. (2020). *Programa de vigilancia epidemiologica para la prevencion de los desordenes musculo esqueléticos*. Bogota: Universidad nacional abierta y a distancia. Obtenido de https://sig.unad.edu.co/images/sig_seguridad_salud/2020_programa_vigilancia_epidemiologica_dme.pdf

Sandoval, S. M. (2017). *Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña*.

Seguridad, C. C. (2020). *Manipulacion Manual de Cargas* . Bogota : El Supervisor .

Ulzurrun, e. (Octubre de 2007). *Transtornos musculo-esqueleticos de origen laboral* (primera ed.). Navarra: Instituto de Navarra de salud laboral. Recuperado el 2021, de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME.pdf>

Anexo 1. Inspección de puesto de trabajo

SISTEMA DE GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO INSPECCIÓN GENERAL PLANEADA						
Fecha					Hora	
Nombre del trabajador						
Antigüedad en el cargo			Teléfono contacto			
Cedula	Genero		Peso		Talla	
Puesto de trabajo a evaluar				Área		
EQUIPOS DE TRABAJO						
HERRAMIENTAS DE TRABAJO				SI	NO	OBSERVACION
Se encuentran en buen estado y se ajusta a la tarea						
MESA DE TRABAJO				SI	NO	OBSERVACION
La altura de la mesa fija oscila entre 70 y 78 cm						
La superficie de la mesa tiene como mínimo 120 cm de ancho						
La superficie de la mesa tiene como mínimo 80 cm de largo						
La superficie de la mesa se mantiene limpia y ordenada						

CABLEADO	SI	NO	OBSERVACION
Los cables del área de bodega se encuentran ocultos y en buenas condiciones de seguridad			
DIMENSIONES DEL PUESTO DE TRABAJO			
ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO	SI	NO	OBSERVACION
El plano de trabajo está situado a la altura de los codos			
El plano de trabajo está situado entre 68 y 72 cm			
EXIGENCIAS AMBIENTALES			
ILUMINACION	SI	NO	OBSERVACION
Hay suficiente luz natural			
Hay suficiente luz artificial			
Hay exceso de luz			
Las luminarias están en línea con el puesto de trabajo			
TEMPERATURA	SI	NO	OBSERVACION
Siente que habitualmente la temperatura en el sitio de trabajo es adecuada			
ORDEN Y ASEO			
El área de trabajo aplica las 5S			
REPETITIVIDAD DEL TRABAJO	SI	NO	OBSERVACION
La duración del ciclo de trabajo es de 8 horas diurnas			
Presenta algún dolor en alguna parte del cuerpo			
El peso de la carga sobrepasa el límite permitido			

POSTURAS DE TRABAJO Y MOVIMIENTOS	SI	NO	OBSERVACION
El movimiento de cuello-hombros es adecuado			
El movimiento de codo -muñeca es adecuado			
El movimiento de espalda es adecuado			
El movimiento de cadera-piernas es adecuado			
RECOMENDACIONES:			

Responsable de la Inspección
 Firma

Trabajador
 Firma

Anexo 2. Consentimiento informado

Nombre y apellidos del trabajador: _____

Numero de documento de identidad: _____

Cargo: _____

Con el fin de implementar actividades relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo autorizo para que en el momento que se requiera, se proceda con la realización de pruebas y/o inspecciones que permitan un monitoreo de mi estado de salud y se tomen las medidas pertinentes dado el caso.

Declaro que se me ha informado, explicado y he comprendido completamente el propósito del presente trabajo de tesis el cual, solo será exclusivo para fines investigativos.

Como constancia de aceptación de lo anteriormente explicado firmo a continuación.

Firma del trabajador _____

Cedula de ciudadanía número _____ de _____

Ciudad y Fecha: _____

Anexos 3. Encuesta de Morbilidad

Responda con sinceridad y franqueza a la siguiente encuesta que tiene como fin recopilar información que sirva para apoyar al trabajo investigativo que se está llevando a cabo en la empresa.

Nombre Completo: _____ Numero de Cedula: _____
Género: _____ Edad: _____ Estatura: _____ Peso: _____
Tipo de Sangre: _____ Estado Civil: _____ Escolaridad: _____
Cargo: _____ Antigüedad en la Fundación: _____ Antigüedad en el cargo: _____

1. Trauma craneoencefálico con pérdida del conocimiento: si ___ no ___
2. Calambres, dolor en el cuello (torticolis), limitación o chasquido al movimiento: si ___ no ___
3. Cirugía de alguna articulación o extremidad: si ___ no ___
4. Lesión en espalda o lumbago: si ___ no ___
5. Nivel del dolor:
6. Debilidad en brazos, manos, piernas o pies: si ___ no ___
7. Esguince, fractura, luxaciones por cualquier tipo, (deportivo, tránsito o laboral): si ___ no ___
8. Dificultad para agacharse doblando las rodillas, ponerse en cuclillas o subir y bajar escaleras: si ___ no ___
9. Dolor o rigidez de la columna al inclinarse al movimiento (cuello, espalda baja): si ___ no ___

En caso de colocar si:

Intensidad del dolor:

Leve ___ Moderado ___ Severo ___

Frecuencia del dolor:

Continuo ___ Intermitente _____

10. Limitación para manipulación de cargas mayores a 25kg (halar, empujar, levantar): si ___ no ___
11. Reumatismo, artritis, gota, artrosis: si ___ no ___
12. Dificultad para estar mucho tiempo de pie o sentado: si ___ no ___
13. Dolor en rodillas, hombros: si ___ no ___
14. Práctica actividad física más de 3 veces por semana: si ___ no ___
15. Cirugías: si ___ no ___