

EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL DESCARGUE DE MERCANCÍA

DANIA LORENA PAZ QUIÑONES

INSTITUTO TÉCNICO NACIONAL DE COMERCIO SIMÓN RODRÍGUEZ

PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

TUTOR: LINA MARÍA ÁLZATE GIRALDO

SANTIAGO DE CALI

2024

Nota de aceptación

Firma de asesor

Firma de aprobación del proyecto

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	3
1. Introducción	5
2. Definición del problema	6
2.1. Pregunta problema	7
3. Objetivos.....	7
3.1. Objetivo general.....	7
3.2. Objetivos específicos	7
4. Justificación.....	7
5. Marco referenciales	8
5.1. Marco teórico.....	8
5.1.1. Tipos de ergonomía	8
5.1.2. Ergonomía moderna	9
5.2. Marco legal.....	10
5.3. Marco conceptual	10
6. Método- estructura.....	12
Figura 1.....	14
6.1. Constante de carga (LC)	14
6.2. Factor de Distancia Horizontal (HM).....	14
6.3. Factor de Distancia Vertical (VM).....	16
6.4. Factor de Asimetría (AM)	17
6.5. Factor de Frecuencia (FM)	19
6.6. Factor de Agarre (CM)	21
7. Diseño metodológico.....	23
7.1. Universo	23
7.1.1. Descripción de la empresa.....	23
7.1.2. Muestra	23
7.1.3. Recursos disponibles	24
7.2. Descripción de la actividad	24
8. Resultados	25
8.1. Ecuación de NIOSH y tipos de cajas	27
9. Medidas preventivas.....	33

10. Discusión.....	34
Referencias	35
Anexo A: Capacitación en manipulación manual de cargas para el descargue de mercancía.....	36

1. Introducción

Los trabajadores son una parte fundamental en las organizaciones para crecer, dándole la importancia que merece vamos a realizar una investigación sobre sus condiciones de trabajo y diversos factores de riesgos a los que están expuestos día a día en sus correspondientes labores, dentro de las funciones que ejercen los colaboradores de las organizaciones dedicadas a la logística u otras actividades nos encontramos la tarea de manipulación manual de cargas, que “según el manual de ergonomía y seguridad, se considera como ‘la cantidad o carga de energía que demanda la ejecución de una labor o trabajo, la cual depende no solo de la exigencia por sí misma de la labor y de su condición ambiental, sino de la capacidad física de cada individuo...’ (Maury Rueda & Zambrano, 2018).”

En Colombia existen normas y legislaciones que obligan a las empresas implementar medidas de prevención contra las enfermedades asociadas al desorden músculo esquelético (DME), según la revista ciencias de la salud “ el 82% de las enfermedades laborales en Colombia son causadas por exposición a trabajos de movimiento repetitivos , manipulación de cargas y posturas prolongadas”, (Tolosa-Guzmán, 2015) estas patologías afectan a muchos trabajadores y es una de las principales causas que generan incapacidades en la organizaciones y por ende también afecta el musculo financiero de muchas empresas, generando la pérdida de productividad, aumento del ausentismo y rotación de personal.

Es de vital importancia proteger a nuestros trabajadores antes y después de presentar síntomas que sean provenientes de los desórdenes osteomusculares, ya que se reducirían los costos y se estaría cumpliendo con la normatividad de e seguridad y salud, además de promover un ambiente de trabajo más productible y saludable.

2. Definición del problema

Una de las tantas actividades que deben realizar los colaboradores de una empresa del sector logístico es el manejo y transporte de cargas. La eficiencia y rapidez son importantes, ya que muchas veces el ritmo de la actividad es constante. Sin embargo, en el correr de realizar la actividad lo más rápido posible se desarrolla un problema que, aunque no es tan visible afecta profundamente a los trabajadores y a esto se le denomina lumbalgia no especificada.

Según la organización mundial de la salud (OMS) “La lumbalgia es la presencia de dolor en la región lumbar, a saber, del borde inferior de las costillas y los glúteos. Puede durar poco tiempo (aguda), algo más (subaguda) o mucho tiempo (crónica), y afectar a cualquiera.

La lumbalgia inespecífica no se puede precisar una enfermedad concreta o una causa estructural para explicar el dolor. Alrededor del 90% de los casos corresponden a lumbalgia inespecífica.” (Organización mundial de la salud, 2023)

En el mundo empresarial logístico, donde las tareas a realizar y el esfuerzo físico es constante, porque son parte del día a día, ya que tienen que cargar, levantar, mover, mantener posturas prolongadas y realizar movimientos repetitivos, todos estos esfuerzos combinados con la inexistencia de ergonomía en muchos de los casos provoca que estos tipos de dolor se vuelvan una ansiedad recurrente para las empresas.

No obstante, hay que tener en cuenta que el problema no solo se manifiesta en el dolor físico. La lumbalgia no especificada puede afectar la calidad de vida y limitar capacidades de una persona, esto puede llevar a que el trabajador se cierre en un círculo vicioso de estrés y malestar, tanto en el ámbito laboral como en el personal.

2.1.Pregunta problema

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, ¿el peso de una caja tipo 5 es el adecuado para la manipulación de los trabajadores?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

- Identificar cual es el peso máximo recomendado para levantar y transportar carga, de acuerdo con el método de NIOSH

3.2. Objetivos específicos

- Conocer la valoración del índice de levantamiento de cargas de la tarea de cargue y descargue.
- Establecer las medidas preventivas que nos ayuden a disminuir la exposición a riesgos que ocasionan enfermedades desordenes musculoesqueléticos (DME).
- Diseñar una capacitación específica para el personal operativo en transporte y levantamiento de cargas.

4. Justificación

Teniendo en cuenta que la manipulación manual de cargas y las enfermedades osteomusculares tienen una gran correlación, ya que por los manejos inadecuados pueden generen patologías derivadas de las enfermedades osteomusculares; se podría decir que estos temas tratan únicamente del cumplimiento normativo, sino que también es una forma de manifestarle a los colaboradores que se tiene respeto y responsabilidad por sus labores, además de cuidar de su bienestar.

La manipulación manual de cargas es una práctica muy común en las organizaciones dedicadas a la logística, si no se controla el impacto en la salud de los colaboradores, sería grave, ya que podría reducir la calidad de vida de los trabajadores, causar dolores crónicos, limitar sus capacidades a la hora de realizar sus actividades y aumentar el índice de incapacidades. Esto afectaría negativamente la productividad de la organización.

Si educamos a los colaboradores sobre los mejores métodos para manipular cargas; se pueden prevenir lesiones y los trabajadores pueden adquirir conocimientos sobre mejores prácticas, se les brindarían los recursos y conocimientos necesarios para cuidar de sí mismos y de su propia salud y seguridad, fomentando una cultura de autocuidado y prevención.

5. Marco referenciales

5.1.Marco teórico

Que es ergonomía: Según la Asociación Internacional de Ergonomía, ‘la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona’ (Ergonomía, s.f.).

5.1.1. Tipos de ergonomía

“**Ergonomía física**”: Se centra en el diseño de los elementos del entorno laboral, de manera que se adapten a las características físicas de las personas (dimensiones, alcances, fuerzas, etc.). Sus objetivos son, entre otros, prevenir lesiones y promover posturas adecuadas.

Ergonomía ambiental: Se refiere a la adaptación del entorno en términos de la ventilación, la iluminación o las acústicas. Busca crear un entorno de trabajo saludable

y seguro, reduciendo los riesgos asociados con la exposición a condiciones que puedan afectar a la salud y dificultar la adaptación al puesto.

Ergonomía cognitiva: Se ocupa de los aspectos mentales y cognitivos del trabajo, como la carga mental, la toma de decisiones, la atención o la concentración. Su objetivo es optimizar la interacción entre los trabajadores y los sistemas de trabajo, evitando errores y facilitando la realización de tareas complejas.

Ergonomía organizacional: Se centra en la adecuación de las estructuras organizativas, los procesos de trabajo, las políticas y los sistemas de gestión. Busca mejorar la eficiencia, la comunicación, la participación y el bienestar laboral en el entorno organizacional”. (ergoibv, s.f.)

5.1.2. *Ergonomía moderna*

- Hywel Murrell, el padre fundador de la ergonomía moderna, desarrolló su interés por la disciplina de la ergonomía como resultado de su trabajo en el grupo de investigación de operaciones del ejército británico durante la Segunda Guerra Mundial. Murrell empleaba un enfoque basado en estudios de tiempo y movimientos (*motion and time study*) para analizar el comportamiento humano en un ambiente de trabajo. Posteriormente, en 1947, Murrell fue nombrado jefe de la Naval Motion Study Unit (Unidad de Estudio de Movimiento) de la Marina Británica. De esta manera, pudiera suponerse que Murrell llegó a comprender los límites de la organización científica del trabajo, y que su formación como psicólogo le brindó la visión necesaria para hacer evolucionar su enfoque sobre el análisis del trabajo.

El vínculo entre la ergonomía de los factores humanos y la organización científica del trabajo se manifiesta en los programas de estudio modernos de especialidades como la Ingeniería

Industrial y de sistemas. En ellos, si bien la ergonomía se centra en el humano y la optimización del sistema de trabajo, elementos como la calidad, la productividad, el costo de producción y la eficiencia son de gran relevancia. (Torres y Rodríguez, 2021)

5.2.Marco legal

Para la realización de este trabajo estaremos tomando como referencia las siguientes, normas, guías técnicas y decretos etc.

Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, Título III (Ministerio de Trabajo, 2015).

Resolución 2400 de 1979: Establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en los establecimientos de trabajo.

GTC 45 de 2010, es la guía para la intervención de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

5.3.Marco conceptual

- Trabajo: “toda actividad humana, intelectual o material, independientemente del grado de preparación técnica requerido por cada profesión u oficio”.
- Riesgo: “Combinación de la probabilidad de que ocurran unos eventos o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por los eventos o la(s) exposición(es)”.
- Carga: “Es el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido la persona durante la jornada laboral”.
 - manipulación de carga: “la manipulación de cargas es cualquier actividad en la que se necesite ejercer el uso de fuerza por parte de una o varias personas, mediante las

manos o el cuerpo, con el objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar cualquier carga”.

- **Movimiento repetitivo:** movimientos repetitivos todas aquellas acciones de tipo reiterativo que implican realizar esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y que, generalmente, van acompañadas de posturas forzadas y de falta de una recuperación muscular adecuada.
- **Ausentismo:** La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define “el ausentismo laboral como la inasistencia al trabajo por parte de un empleado en uno o más días de los que se esperaba iba a asistir”.
- **Incapacidad:** es el estado de inhabilidad física y mental de una persona que le impide desarrollar de forma temporal o permanente su profesión u oficio.
- **Medidas preventivas:** “Son aquellas destinadas a prevenir que un riesgo se materialice”
- **Enfermedades osteomusculares:** “Las enfermedades osteomusculares asociadas al trabajo son aquellos trastornos localizados en huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema vascular que guardan vinculación con la exposición o agravamiento por la tarea o las condiciones del trabajo”.
- **Ergonomía:** La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas de los trabajadores que se verán involucrados. Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-

máquina-ambiente), elaborando métodos para la persona, la técnica y la organización.

- Derivado del griego *ἐργον* (*ergon*, ‘trabajo’) y *νόμος* (*nomos*, ‘ley’), el término denota la ciencia del trabajo
- Norma: reglas que se establecen con el propósito de regular comportamientos para mantener un orden determinado.

6. Método- estructura

“La Ecuación de Niosh es una herramienta con la cual 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.” (Diego-Mas J. A., 2015)

La aplicación de esta ecuación permite entonces reducir la probabilidad de aparición de trastornos relacionados al levantamiento

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como tarea simple o multitarea.

Se escogerá un análisis multitarea cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen significativamente. Por ejemplo, si la carga debe ser recogida desde diferentes alturas o el peso de la carga varía de unos levantamientos a otros se dividirá la actividad en una tarea para cada tipo de levantamiento y se efectuará un análisis multitarea. El análisis multitarea requiere recoger información de cada una de las tareas, llevando a cabo la aplicación de

la ecuación de Niosh para cada una de ellas y calculando, posteriormente, el Índice de Levantamiento Compuesto. En caso de que los levantamientos no varíen significativamente de unos a otros se llevará a cabo un análisis simple.

La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{LPR} = \text{LC} \cdot \text{HM} \cdot \text{VM} \cdot \text{DM} \cdot \text{AM} \cdot \text{FM} \cdot \text{CM}$$

Figura 1. Definición las siglas de los factores que componen la ecuación de Niosh

NIOSH 1994	
LPR = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM	
LC:	constante de carga
HM:	factor de distancia horizontal
VM:	factor de altura
DM:	factor de desplazamiento vertical
AM:	factor de asimetría
FM:	factor de frecuencia
CM:	factor de agarre

Nota. Tomado de NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH, Por Nogareda y Canosa, S.f.

6.1. Constante de carga (LC)

Es el peso del objeto que es manipulado en kg.

La contante de carga (LC) es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas, es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25cm.

El valor de la constante quedó fijado, siguiendo criterios biomecánicos y fisiológicos en 23 KG. Esto significa que el 75% de la población femenina y el 90% de la población masculina podrían realizar un levantamiento de una carga igual a dicho valor en condiciones óptimas sin sufrir un daño previsible en la zona dorsolumbar de la espalda

6.2. Factor de Distancia Horizontal (HM)

Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la siguiente fórmula:

$$HM = 25 / H$$

Factor de Distancia Horizontal

En esta fórmula H es la distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos (Figura 1). Hay que tener en cuenta que en cuenta que:

Si H es menor de 25 cm. se dará a HM el valor de 1

Si H es mayor de 63 cm. se dará a HM el valor de 0

Una forma alternativa a la medición directa para obtener H es estimarla a partir de la altura de las manos medida desde el suelo (V) y de la anchura de la carga en el plano sagital del trabajador (w). Para ello consideraremos:

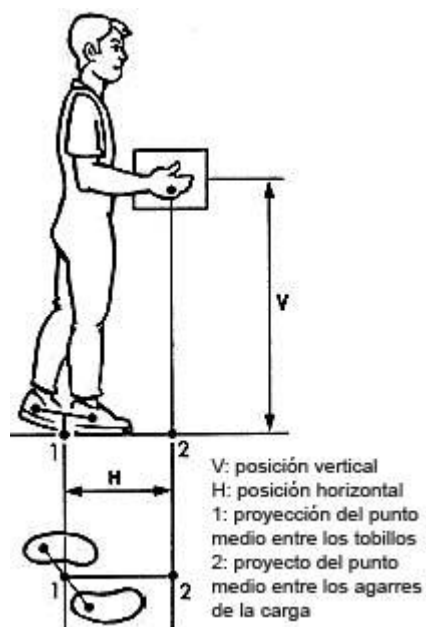
$$\text{Si } V \geq 25\text{cm} \Rightarrow H = 20 + w/2$$

$$\text{Si } V \leq 25\text{cm} \Rightarrow H = 25 + w/2$$

W: ANCHURA DE LA CARGA EN EL PLANO SAGITAL

V: ALTURA DE LAS MANOS RESPECTO AL SUELO

Figura 2. Localización estándar del levantamiento



Nota. Tomado de Ergonomia: Levantamiento de cargas, por Estrucplan, 2007

Si existe control significativo de la carga en el destino HM deberá calcularse dos veces. Para el Origen se empleará el valor de H en el origen del levantamiento y para el Destino se calculará con el valor de H en el destino del levantamiento cuando se deposita la carga.

6.3. Factor de Distancia Vertical (VM)

Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas. Se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0.003 |V - 75|)$$

Factor de Distancia Vertical

En esta fórmula V es la distancia entre el punto medio entre los agarres de la carga y el suelo medida verticalmente (Figura 1). Es fácil comprobar que en la posición estándar de

levantamiento el factor de distancia vertical toma el valor 1, puesto que V toma el valor de 75. VM decrece conforme la altura del origen del levantamiento se aleja de 75 cm. Se tendrá en cuenta, además, que:

Si $V > 175$ cm. se dará a VM el valor de 0

Factor de Desplazamiento Vertical (DM)

Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Para su cálculo se empleará la fórmula:

$$DM = 0.82 + (4.5 / D)$$

Factor de Desplazamiento Vertical

En esta fórmula D es la diferencia, tomada en valor absoluto, entre la altura de la carga al inicio del levantamiento (V en el origen) y al final del levantamiento (V en el destino). Así pues, DM decrece gradualmente cuando aumenta el desnivel del levantamiento.

$$D = | V_o - V_d |$$

Se tendrá en cuenta, además, que:

Si $D \leq 25\text{cm} \Rightarrow$ daremos a DM el valor 1

D no podrá ser mayor de 175 cm

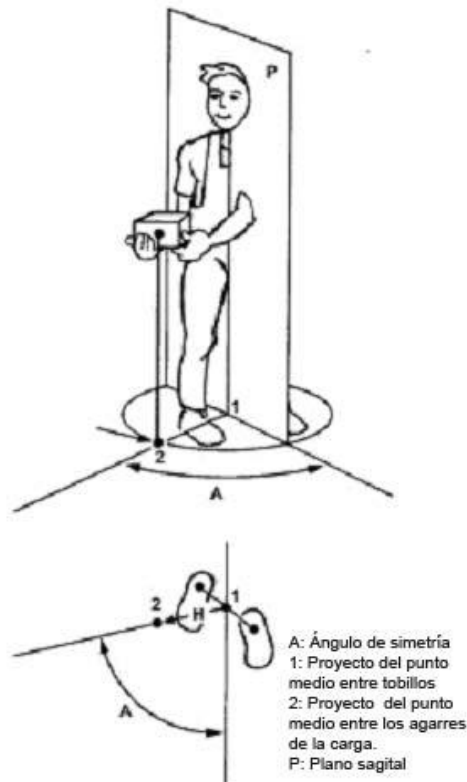
6.4. Factor de Asimetría (AM)

Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados.

Para calcular el factor de asimetría se empleará la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

Figura 3. Angulo de asimetría del levantamiento



Nota. Tomado de Ergonomia: Levantamiento de cargas, por Estrucplan, 2007

En esta fórmula A es ángulo de giro (en grados sexagesimales) que debe medirse como se muestra en la Figura 2. Dada la fórmula de cálculo de AM, el factor toma el valor 1 cuando no existe asimetría, y su valor decrece conforme aumenta el ángulo de asimetría. Se considerará además que:

Si $A > 135^\circ$ daremos a AM el valor 0

Si existe control significativo de la carga en el destino AM deberá calcularse con el valor de A en el origen y con el valor de A en el destino.

6.5. Factor de Frecuencia (FM)

Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación. El factor de frecuencia puede calcularse a partir de la Tabla 1 a partir de la duración del trabajo, y de la frecuencia y distancia vertical del levantamiento. Como ya se ha indicado la frecuencia de levantamiento se mide en elevaciones por minuto y se determinará observando al trabajador en periodos de 15 minutos. Para calcular la duración del trabajo solicitada en la Tabla 1 deberá emplearse la Tabla 2.

Tabla 1. Cálculo del factor de frecuencia

FRECUENCIA ELEV/MINUTO	DURACION DEL TRABAJO					
	CORTA		MODERADA		LARGA	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0,2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
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	0,84	0,84	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	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	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

Tabla 2. Cálculo de la duración de la tarea

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
≤ 1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
$>1 - 2$ horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
$>2 - 8$ horas	Larga	

Para considerar Corta una tarea debe durar 1 hora como máximo y estar seguida de un tiempo de recuperación de al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración Moderada. Para considerar Moderada una tarea debe durar entre 1 y 2 horas y estar seguida de un tiempo de recuperación de al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración Larga.

6.6. Factor de Agarre (CM)

Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la Tabla 3 a partir del tipo y de la altura del agarre.

Tabla 3. Cálculo del factor de agarre

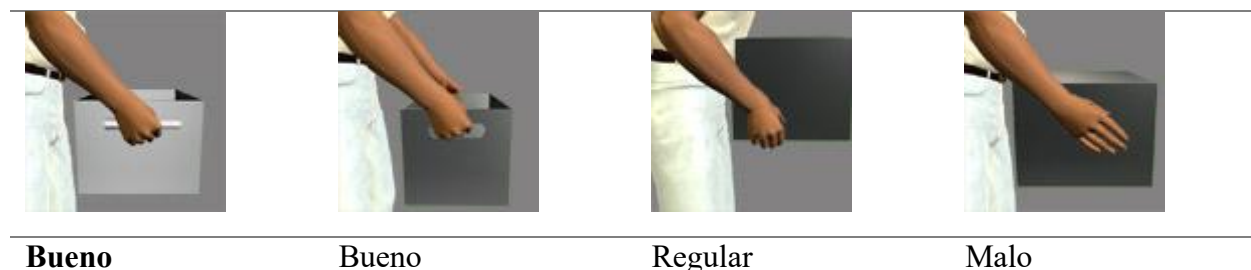
TIPO DE AGARRE	$V < 75$	$V \geq 75$
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

En general, se consideran agarres buenos los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquéllos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.

Un agarre regular es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.

Se considera agarre pobre o malo el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.

Figura 4. Ejemplos de tipo de agarre



Nota. Adaptado de Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh por Diego-Mas, 2015

7. Diseño metodológico

7.1. Universo

7.1.1. Descripción de la empresa

Soluciones logísticas Enviexpress s.a.s

Es una compañía de transporte de carga y distribución, especializada en prestar servicios a empresas de venta directa a nivel nacional, en la sede de Cali se cuenta actualmente con 41 empleados en cuales están distribuidos en el área de: descargue, auxiliares de ruta, analistas, líderes de operaciones y coordinadores.

7.1.2. Muestra

El grupo de descargue esta conformados por 5 colaboradores, de la siguiente manera líder de descargue que es quien se encargar de leer toda la mercancía con una herramienta llamada (pistola lectora) los siguientes 4 colaboradores se encargan de bajar y ubicar la mercancía en sus respectivas estibas.

Cada uno de estos trabajadores juega un papel crucial en el proceso del descargue de mercancías, y su colaboración asegura que el flujo de las operaciones en la empresa se mantenga eficiente y efectivo.

7.1.3. Recursos disponibles

Tabla 4. Recursos disponibles

RECURSOS	
TECNOLOGICO	COMPUTADOR, IMPRESORA
FINANCIERO	DINERO PARA COPIAS, CUADERNO.
TIEMPO	DISPONIBILIDAD

7.2.Descripción de la actividad

El descargue de mercancía es una actividad que juega un papel crucial dentro de la logística, donde cada una de las personas que participan juega un papel importante. Empecemos Imaginando una tarde calurosa en una bodega de distribución, los encargados se preparan para la tarea que tienen por delante, los masivos llegan para ser descargados por unas personas encargadas especialmente, traídos por la promesa de una nueva campaña que satisfará las necesidades de clientes lejanos.

La actividad del descargue no se trata solo de descargar y mover cajas de un lugar a otro, es un trabajo complejo que requiere de comunicación, orden, coordinación, compromiso y esfuerzo para llenar de alegría a muchos hogares.

El líder, con su mirada atenta, coordina a todos, asegurándose de que cada uno esté en su lugar. En algunas ocasiones escuchan música para crear un ambiente agradable, transformando el ajetreo en una sinfonía de productividad. En su hora de descanso se escuchan risas, conversaciones sobre la familia o que se hará o hicieron el fin de semana, eso es solo un recordatorio de que detrás de cada operación hay personas que se preocupan por lo que hacen.

A medida que las horas pasan, el trabajo avanza y el área de descargue se va transformando. El masivo cada vez está más vacío en su interior mientras que en el exterior Las cajas se van acumulando en arrumes que pueden llegar a medir hasta los 200cm o más, Cuando todo está en su lugar, hay una satisfacción palpable en el aire, la de un trabajo bien hecho.

Al terminar su operación, los encargados de realizar esta gran labor se retiran dejando atrás un lugar lleno de energía y esfuerzo compartido con la satisfacción que al otro día se repartirán mucha alegría en todos los hogares. Esta labor, aunque muchas veces es invisible, es fundamental para el funcionamiento de nuestra economía en la sociedad.

8. Resultados

Tabla 5. Resultado del cálculo de RWL

CAJA N°1 El rwl para la tarea de manipulación manual de cargas con la caja n°1 es 4.55 y su LI es de 4.40 lo cual quiere decir, que la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

CAJA N°2

El rwl para la tarea de manipulación manual de cargas con la caja n°2 es 7.72 y su LI es de 2.59 lo cual quiere decir, que la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes

CAJA N°3

El rwl para la tarea de manipulación manual de cargas con la caja n°3 es 6.00 y su LI es de 3.33 lo cual quiere decir, que la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

CAJA N°5

El rwl para la tarea de manipulación manual de cargas con la caja n°5 es 6.58 y su LI es de 3.04 lo cual quiere decir, la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

CAJA N°6

El rwl para la tarea de manipulación manual de cargas con la caja n°6 es 4.20 y su LI es de 4.76 lo cual quiere decir, que la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

8.1.Ecuación de NIOSH y tipos de cajas

Tabla 6. Ecuación de NIOSH correspondiente a la caja numero 1

Peso limite Recomendado	Constante de Carga	Factor de Distancia Horizontal	Factor de Distancia Vertical	Factor de Desplazamiento vertical	Factor de asimetría	factor de Frecuencia	Factor del tipo de agarre
RWL=	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM
4.55		(25/H)	$(1 - 0.0003 * (V - 75))$	$(0.82 + (4.5/D))$	$(1 - (0.0032 * A))$	Abrir imagen	Abrir imagen
		(25/29)	$(1 - 0.0003 * (116 - 75))$	$D = (V_o - V_d.)$			Agarre regular
				66	$(1 - (0.0032 * 10))$		
				$(0.82 + (4.5/66))$			
	23	0,86	0,99	0,89	0,97	0,27	1

Tabla 7. Ecuación de NIOSH correspondiente a la caja numero 2

Peso limite Recomendado	Constante de Carga	Factor de Distancia Horizontal	Factor de Distancia Vertical	Factor de Desplazamiento vertical	Factor de asimetría	factor de Frecuencia	Factor del tipo de agarre
RWL=	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM
4.55		(25/H)	$(1 - 0.0003 * (V - 75))$	$(0.82 + (4.5/D))$	$(1 - (0.0032 * A))$	Abrir imagen	Abrir imagen
		(25/29)	$(1 - 0.0003 * (116 - 75))$	$D = (V_o - V_d.)$			Agarre regular
				53	$(1 - (0.0032 * 10))$		
				$(0.82 + (4.5/53))$			
	23	0,86	0,99	0,90	0,97	0,45	1

Tabla 8. Ecuación de NIOSH correspondiente a la caja numero 3

Peso limite Recomendado	Constante de Carga	Factor de Distancia Horizontal	Factor de Distancia Vertical	Factor de Desplazamiento vertical	Factor de asimetría	factor de Frecuencia	Factor del tipo de agarre
RWL=	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM
4.55		(25/H)	$(1 - 0.0003 * (V - 75))$	$(0.82 + (4.5/D))$	$(1 - (0.0032 * A))$	Abrir imagen	Abrir imagen
		(25/29)	$(1 - 0.0003 * (116 - 75))$	$D = (V_o - V_d.)$			Agarre regular
				53	$(1 - (0.0032 * 10))$		
				$(0.82 + (4.5/132))$			
	23	0,86	0,99	0,90	0,97	0,35	1

Tabla 9. Ecuación de NIOSH correspondiente a la caja numero 5

Peso limite Recomendado	Constante de Carga	Factor de Distancia Horizontal	Factor de Distancia Vertical	Factor de Desplazamiento vertical	Factor de asimetría	factor de Frecuencia	Factor del tipo de agarre
RWL=	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM
4.55		(25/H)	$(1 - 0.0003 * (V - 75))$	$(0.82 + (4.5/D))$	$(1 - (0.0032 * A))$	Abrir imagen	Abrir imagen
		(25/34)	$(1 - 0.0003 * (116 - 75))$	$D = (V_o - V_d.)$			Agarre regular
				53	$(1 - (0.0032 * 10))$		
				$(0.82 + (4.5/53))$			
	23	0,74	0,99	0,90	0,97	0,45	1

Tabla 10. Ecuación de NIOSH correspondiente a la caja numero 6

Peso limite Recomendado	Constante de Carga	Factor de Distancia Horizontal	Factor de Distancia Vertical	Factor de Desplazamiento vertical	Factor de asimetría	factor de Frecuencia	Factor del tipo de agarre
RWL=	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM
4.55		(25/H)	$(1 - 0.0003 * (V - 75))$	$(0.82 + (4.5/D))$	$(1 - (0.0032 * A))$	Abrir imagen	Abrir imagen
		(25/32)	$(1 - 0.0003 * (116 - 75))$	$D = (V_o - V_d.)$			Agarre regular
				53	$(1 - (0.0032 * 10))$		
				$(0.82 + (4.5/132))$			
	23	0,78	0,99	0,90	0,97	0,27	1

Tabla 11. Resultados relacionando (IL Y RWL)

TIPO DE CAJA	PESO EN KG	LI	RWL
1	17.5	4.40	4.55
2	12.1	2.59	7.72
3	15	3.33	6.00
5	12.3	3.04	6.58
6	14.8	4.76	4.20

En la actividad de manipulación manual de carga para la tarea de descargue de mercancía con la caja tipo 1, la ecuación de NIOSH establece un peso recomendado de 4.5 kg. Este resultado indica que la tarea generará problemas ergonómicos en la mayoría de los trabajadores, por lo que es necesario realizar modificaciones.

En la tarea de manipulación manual de carga con la caja tipo 2, la ecuación de NIOSH recomienda un peso máximo de 7.7 kg. Este resultado sugiere que la tarea podría causar problemas a algunos trabajadores; por tanto, es conveniente evaluar el puesto y considerar ajustes pertinentes.

Para la tarea de descarga de mercancía con la caja tipo 3, la ecuación de NIOSH recomienda un peso de 6.0 kg. Esto señala que la actividad ocasionará problemas en la mayoría de los trabajadores, requiriendo modificación para reducir riesgos.

La manipulación de la caja tipo 5 en la tarea de descarga tiene un peso recomendado de 6.5 kg según la ecuación de NIOSH. Este resultado también sugiere que la tarea puede ocasionar problemas en la mayoría de los trabajadores, por lo que se recomienda realizar ajustes.

En la tarea de descarga de mercancía con la caja tipo 6, la ecuación de NIOSH establece un peso recomendado de 4.2 kg, indicando nuevamente un riesgo significativo de problemas ergonómicos para la mayoría de los trabajadores y la necesidad de modificar la tarea.

El 60% de las tareas evaluadas, que involucran diferentes tipos de cajas, presentan un índice de levantamiento superior a 3. Esto indica un alto riesgo de problemas ergonómicos para la mayoría de los trabajadores, lo que hace urgente la modificación de estas tareas.

Los pesos de las cajas manipuladas en la descarga de mercancía varían entre 12 y 17 kg, mientras que el método NIOSH recomienda pesos entre 4 y 7.7 kg. Esto refleja que los trabajadores están manipulando cargas que superan en más del doble los pesos recomendados.

Para todas las tareas evaluadas con los distintos tipos de cajas, el peso límite recomendado se encuentra por debajo del peso actualmente manejado. Este hallazgo subraya la necesidad de intervenir en los procesos de manipulación manual de carga para reducir los riesgos de lesiones.

A continuación, se relacionan cual puede ser el factor por el cual la tarea de descargue puede ocasionar problemas en los colaboradores.

La evaluación realizada nos deja algunos aspectos en los que se puede observar que los factores que han influido en el bienestar de los trabajadores es el factor de distancia vertical que nos da un resultado de (0,99) y el factor del tipo de agarre el cual su puntuación es (1) esto se debe a que primeramente que los espacios de orígenes y destino de la carga son muy bajas y como segundo su tipo de agarre influye en que es de tipo regular como consecuencia se genera una carga significativa en el sistema musculo esquelético y desde este punto se pueden desarrollar patologías derivadas de estas.

9. Medidas preventivas

Ofrecer información clara y veraz a los operarios sobre las técnicas adecuadas para levantar y transportar carga

Rediseñar los espacios de trabajo de los operarios y así se puedan minimizar los sobre esfuerzos innecesarios ya que según “la resolución 2400 de 1979 dice que La anchura mínima de los pasillos interiores de los locales de trabajo será de 1,20 metros. PARÁGRAFO 1o.”

Ajustar la banda transportadora a la altura de los codos para mejorar la postura de los colaboradores a la hora de realizar la tarea de manipulación manual de cargas.

Realizar en los exámenes de ingreso y periódicos, integrar radiografías como parte del examen de ingreso para detectar desviaciones en la columna vertebral.

Realizar estiramientos antes de empezar con la labor y asistir a las pausas activas.

10. Discusión

Las empresas que realizan manipulaciones de carga deben validar que sus recipientes o cajas tengan asas para un adecuado agarre al momento de su desplazamiento y transporte.

En las áreas de trabajo el almacenamiento debe de contar como mínimo con un espacio de 1,20 metros, según la resolución 2400 de 1979 en su PARÁGRAFO 1º. (Resolución 2400 de 1979, 1979)

El uso de bandas transportadoras para las tareas de descargue de mercancía resulta importante, ya que ejemplificando estudio de Crespo y Quintero (2021) en el área de bodega de la fundación acción por Colombia del año 2021 dice que no contar con la altura permitida para poder realizar los descargues de la mercancía, provoca que las sintomatologías a nivel lumbar se incrementen cada vez más.

Es importante validar los pesos que se manipulan en las tareas de descargue teniendo en cuenta la distancia vertical y el tipo de agarre, los cuales influyen directamente en la adopción de malas posturas y generan esfuerzos que pueden ocasionar lesiones osteomusculares a nivel de columna.

Este estudio refleja la necesidad de aumentar el enfoque investigativo en las empresas para generar adaptaciones de sus actividades con el objetivo de prevenir futuras lesiones osteomusculares.

Se debe evaluar si el discomfort térmico puede influir directamente con el desgaste y cansancio físico de los trabajadores, y la aparición de síntomas, ya que esta condición es reportada actualmente.

Referencias

- Crespo Bellaiza, M. A., & Quintero Reina, A. A. (24 de noviembre de 2021). *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*. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/e8db437e-1682-4e1f-9ae7-3c9769857922/content>
- Diego-Mas, J. a. (2015). *Evaluacion ergonomica del levantamiento de cargas mediante la ecuacion de Niosh*. Recuperado el 17 de 09 de 2024, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh*. . Recuperado el 17 de 09 de 2024, de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- ergoibv. (s.f.). Obtenido de <https://www.ergoibv.com/es/posts/ergonomia-laboral-tipos-beneficios-empresas/>
- Ergonomía, s. E. (s.f.). *ergonomos* . Obtenido de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Estrucplan. (2007). *Ergonomía: Levantamiento de Cargas*. Obtenido de estrucplan: <https://estrucplan.com.ar/ergonomia-levantamiento-de-cargas/>
- Organización mundial de la salud. (19 de junio de 2023). *organizacion mundial de la slad*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/low-back-pain>
- paz, d. l. (2024). *capacitacion de manipulacion manual de cargas para el descargue de mercancia*. cali.
- Resolución 2400 de 1979, M. d. (22 de mayo de 1979). *Ministerio del Trabajo*. Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/normativa/resolucion-2400-1979>
- Rueda Ortiz, M. J., & Zambrano Vélez, M. (2018). *Manual de ergonomía y seguridad*. Alfaomega. Obtenido de https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789587783490_A43538326/preview-9789587783490_A43538326.pdf
- Tolosa-Guzmán, I. (2015). *Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculoesquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia*. *Revista Ciencias de la Salud*, 13(1). doi:<http://dx.doi.org/10.12804/revsalud13.01.2015.02>
- Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). *Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad*. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2021000200010#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20Hywel%20Murrell%2C%20el,du%20rante%20la%20Segunda%20Guerra%20Mundial.

Anexo A:

Capacitación en manipulación manual de cargas para el descargue de mercancía



(paz, 2024)