

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

<https://doi.org/10.35381/s.v.v7i2.3429>

## **Uso de carro plataforma para traslado de repuestos de maquinaria pesada como ayuda ergonómica**

## **Use of platform trolleys for moving heavy machinery parts as an ergonomic aid**

Dalton Fabián Herrera-Samaniego

[pg.daltonfhs52@uniandes.edu.ec](mailto:pg.daltonfhs52@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-4294-3854>

Manolo Alexander Córdova-Suárez

[pg.docentemcs@uniandes.edu.ec](mailto:pg.docentemcs@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-7267-459X>

Raúl González-Salas

[ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec](mailto:ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1623-3709>

Diego Armando Flores-Pilco

[pg.docentefp@uniandes.edu.ec](mailto:pg.docentefp@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6180-4334>

Recepción: 15 de abril 2023

Revisado: 23 de junio 2023

Aprobación: 01 de agosto 2023

Publicado: 15 de agosto 2023

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

## RESUMEN

**Objetivo:** implementar un carro plataforma como ayuda ergonómica, para el traslado de materiales y repuestos de maquinaria pesada en la bodega de la empresa China 19. **Método:** Descriptivo observacional. **Resultados y conclusión:** Las condiciones de trabajo más recomendadas como bodeguero es un peso máximo de transporte de la carga de 12,82 kg, con una frecuencia de 10 traslados / hora y con una población protegida del 90%. Se considera que, luego de la implementación de un carro plataforma, el riesgo ergonómico disminuye considerablemente por debajo de 1, por lo tanto, representaría un riesgo bajo, para desarrollar lesiones osteomioarticulares en los bodegueros de la empresa China 19.

**Descriptores:** Ergonomía; sistema musculoesquelético; fenómenos fisiológicos musculoesqueléticos. (Fuente: DeCS).

## ABSTRACT

**Objective:** To implement a platform cart as an ergonomic aid for the transfer of materials and spare parts of heavy machinery in the warehouse of the company China 19. **Method:** Descriptive observational. The most recommended working conditions as a warehouse worker is a maximum load **Results and Conclusion:** transport weight of 12.82 kg, with a frequency of 10 transfers / hour and with a protected population of 90%. It is considered that, after the implementation of a platform cart, the ergonomic risk decreases considerably below 1, therefore, it would represent a low risk for developing osteomyoarticular injuries in the warehouse workers of the company China 19.

**Descriptors:** Ergonomics; musculoskeletal system; musculoskeletal physiological phenomena. (Source: DeCS).

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

## **INTRODUCCIÓN**

La empresa minera China 19, es una empresa extranjera, que se encuentra operando en Ecuador, en la ciudad de Zamora Chinchipe, desde el año 2016, como subcontratista de ECSA, para la explotación de cobre en el Proyecto Mirador Tundayme – Zamora Chinchipe, su matriz se encuentra en China. Actualmente emplea a 550 trabajadores tanto operativos como administrativos. Su actividad laboral es la explotación de cobre.

En las múltiples visitas que se ha realizado en las diferentes áreas de trabajo, se ha podido apreciar algunas situaciones conflictivas sobre la salud ocupacional, en especial en los bodegueros, que se encargan del traslado de materiales y repuestos de maquinaria pesada desde bodega al taller mecánico, en donde manejan de forma manual las cargas, las cuales generalmente pueden superar los 40kg. Este traslado de cargas manuales lo realizan con un promedio de 10 ocasiones por hora, durante las 8 horas de la jornada laboral, lo que puede conllevar a problemas osteomioarticulares. Así mismo se pudo evidenciar que no existe ninguna ayuda ergonómica, y la distancia de traslado de la carga desde la bodega al taller mecánico es considerable por cuanto supera los 8 metros aproximadamente.

El presente estudio tuvo como objetivo implementar un carro plataforma como ayuda ergonómica, para el traslado de materiales y repuestos de maquinaria pesada en la bodega de la empresa China 19.

## **MÉTODO**

Descriptivo observacional

La población estuvo conformada por 10 trabajadores, 5 en el día y 5 en la noche, los cuales realizan traslado de cargas de forma manual.

Se utilizó la tabla de Snook y Ciriello, para estimar los elementos que intervienen en el resultado de levantamiento y desplazamiento de cargas.<sup>1 2 3</sup>

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

Se realizó una nueva valoración ergonómica, posterior a la implementación de un carro plataforma manual, plegable, de acero con 4 ruedas, <sup>4</sup> utilizando el método de empuje y tracción Indicador Clave KIM-PP, que consiste en la aplicación de ecuaciones de forma sistemática, la cual incluye; a) distancia de empuje y tracción total por día de trabajo menor a 300m , b) uso de carro plataforma c) peso de la carga menor a 50kg, d) velocidad de movimiento menor a 0,8 m/s, e) posición del tronco, ligeramente inclinado hacia adelante, f) condiciones del piso limitadas por pequeños desniveles. <sup>5</sup>

Se aplicó estadística descriptiva.

## RESULTADOS

Los principales resultados obtenidos, en el estudio realizado a los trabajadores que realizan sus actividades en el puesto de bodeguero de la empresa China 19, se puede mencionar que con las tablas de Snook y Ciriello, se obtuvo: Para el puesto de bodeguero que manipula un peso promedio de 40kg, se debe reducir un 15% de la carga, para lograr un peso máximo aceptable de 12,82kg, con una población protegida del 90%, teniendo en cuenta una frecuencia de 10 transportes por hora durante 8 horas de trabajo. Así mismo se obtuvo una ratio de 3,12, el cual, al estar por arriba de 1, puede resultar perjudicial para la salud del trabajador.

Posteriormente se realizó la implementación de un carro plataforma con el fin de disminuir el riesgo ergonómico, para su evaluación se utilizó el método de empuje y tracción, Indicador Clave KIM-PP, donde se obtuvo como resultado, un rango de riesgo menor a 1, que es considerada como una situación de carga baja, con poca probabilidad de sobrecarga física en el bodeguero.

Teniendo en cuenta el peso promedio máximo que manipula el trabajador de 17kg, se tiene que reducir hasta un 3% de la carga para lograr alcanzar al peso máximo permitido de 16,15kg, con una población protegida del 90%, teniendo en cuenta una frecuencia

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

de 30 transportes por hora durante la jornada diaria. La ratio que se obtuvo en este estudio fue superó al 1, por tanto, puede resultar perjudicial para el trabajador.<sup>6 7 8 9 10</sup>

Así mismo se implementó una herramienta como ayuda ergonómica (cinta transportadora), la cual en una posterior evaluación se determinó que el riesgo ergonómico se encuentra por debajo de 1, por lo tanto, representaría un riesgo bajo para el trabajador.

Se puede constatar que hay una gran similitud en ambos resultados obtenidos, ya que los dos demuestran que el peso máximo aceptable supera los rangos permitidos en el puesto de bodeguero, por tanto, puede resultar perjudicial para el trabajador. Al implementar una herramienta como ayuda ergonómica en el puesto de bodeguero, en ambos estudios, disminuye considerablemente el riesgo ergonómico de los trabajadores. Los operadores de montacargas tienen un mayor riesgo de sufrir dolor de cuello. Por tanto, los resultados son importantes para mejorar los horarios de trabajo, la adaptación de las tareas laborales de estos trabajadores y el diseño de los vehículos.<sup>11</sup>

12 13 14 15

## **CONCLUSIONES**

Las condiciones de trabajo más recomendadas como bodeguero es un peso máximo de transporte de la carga de 12,82 kg, con una frecuencia de 10 traslados / hora y con una población protegida del 90%. Se considera que, luego de la implementación de un carro plataforma, el riesgo ergonómico disminuye considerablemente por debajo de 1, por lo tanto, representaría un riesgo bajo, para desarrollar lesiones osteomioarticulares en los bodegueros de la empresa China 19.

## **CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

## **FINANCIAMIENTO**

Autofinanciado.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

## **REFERENCIAS**

1. Ciriello VM. The effects of container size, frequency and extended horizontal reach on maximum acceptable weights of lifting for female industrial workers. *Appl Ergon.* 2007;38(1):1-5. doi:10.1016/j.apergo.2006.02.001
2. Potvin JR, Bent LR. NIOSH equation horizontal distances associated with the Liberty Mutual (Snook) lifting table box widths. *Ergonomics.* 1997;40(6):650-655. doi:10.1080/001401397187946
3. Potvin JR, Ciriello VM, Snook SH, Maynard WS, Brogmus GE. The Liberty Mutual manual materials handling (LM-MMH) equations. *Ergonomics.* 2021;64(8):955-970. doi:10.1080/00140139.2021.1891297
4. Hernández Medina, T., y Vásquez Ríos, A. I. Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC–Yurimaguas [Proposal to improve the workplace based on the evaluation of ergonomic risks at Cerámica San Pablo SAC-Yurimaguas]. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/4386>
5. Staff, R. Método de Indicadores Clave (MIC) para tareas de manipulación de cargas [Key Indicator Method (KIM) for load handling tasks]. *Enfermería del Trabajo.* 2015; 5:30-33.
6. Muyulema Morales LJ, Muquinche Puca JP, Córdova Suárez MA, Barreno Avila EM. Diseño ergonómico de un puesto de trabajo de bodeguero en una papelería con exposición al levantamiento y traslado de cargas [Ergonomic design of a warehouse operator's workstation in a stationery store with exposure to lifting and moving loads]. *AD.* 2021;4(1):55-4.

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

7. Törnström L, Amprazis J, Christmansson M, Eklund J. A corporate workplace model for ergonomic assessments and improvements. *Appl Ergon.* 2008;39(2):219-228. doi:10.1016/j.apergo.2007.05.006
8. Wignjosoebroto S. Indonesia ergonomics roadmap: where we are going?. *J Hum Ergol (Tokyo).* 2007;36(2):91-98.
9. García Acosta G, Lange Morales K. Macroergonomic study of food sector company distribution centres. *Appl Ergon.* 2008;39(4):439-449. doi:10.1016/j.apergo.2008.02.004
10. Lee JA, Chang YS, Karwowski W. Assessment of working postures and physical loading in advanced order picking tasks: A case study of human interaction with automated warehouse goods-to-picker systems. *Work.* 2020;67(4):855-866. doi:10.3233/WOR-203337
11. Flodin U, Rolander B, Löfgren H, Krapf B, Nyqvist F, Wåhlin C. Risk factors for neck pain among forklift truck operators: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):44. doi:10.1186/s12891-018-1956-3
12. Welch SJ, Jones SS, Allen T. Mapping the 24-hour emergency department cycle to improve patient flow. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2007;33(5):247-255. doi:10.1016/s1553-7250(07)33029-8
13. Waters T, Genaidy A, Deddens J, Barriera-Viruet H. Lower back disorders among forklift operators: an emerging occupational health problem?. *Am J Ind Med.* 2005;47(4):333-340. doi:10.1002/ajim.20146
14. Córdova Torres AI, Delgado Navarrete, N. Diseño ergonómico de los puestos ocupacionales para el laboratorio de informática de la carrera de diseño [Ergonomic design of the occupational positions for the computer laboratory of the design career]. *Conrado.* 2018;14(61):195-198.
15. Rodríguez Ruíz Y, Pérez Mergarejo E, Vázquez Veloz L. Ergonomic improvements: Good effects for the organization. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia.* 2013;36(2):183-192.

Dalton Fabián Herrera-Samaniego; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego  
Armando Flores-Pilco

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia  
Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).