



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.828>

Recibido: 2026-04-09

Aceptado: 2026-04-23

Publicado: 2026-05-14

Incidencia de los riesgos ergonómicos en la carga y descarga manual de materiales pesados en ferreterías

Incidence of ergonomic risks in the manual loading and unloading of heavy materials in hardware stores

Autores

Cesar Rolando Zambrano Sabando ¹

Estudiante de la Carrera de Seguridad Industrial

czambranos5@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-6963-9295>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Los Ríos – Ecuador

Cristian Roberto Zambrano Sabando ²

Estudiante de la Carrera de Logística y Transporte

cr.zambrano.cing@uteg.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3712-1998>

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Guayas – Ecuador

Como Citar

Zambrano Sabando. C. R. &, Zambrano Sabando. C. R. (2026) Incidencia de los riesgos ergonómicos en la carga y descarga manual de materiales pesados en ferreterías. 5(2) 1352-1370



Resumen

En el sector ferretero, la carga y descarga manual de productos pesados se caracterizaba por un alto grado de informalidad operativa y por la ausencia casi total de medios tecnológicos, como cintas transportadoras o carretillas elevadoras. Debido a la combinación de un gran esfuerzo físico, posturas incómodas y movimientos muy repetitivos, estas actividades constituían una de las principales causas de riesgo ergonómico, ya que requerían únicamente el uso de la fuerza muscular humana. El objetivo de este estudio fue de analizar la incidencia de estos riesgos en la salud musculoesquelética de los trabajadores.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal. El alcance de la observación directa se limitó a la evaluación del ciclo completo de levantamiento y estibado de materiales pesados, complementando con la aplicación del método REBA y encuestas estructuradas de sintomatología. Los resultados evidenciaron que más del 70% de los trabajadores presentó niveles de riesgo ergonómico entre alto y muy alto, con una clara predominancia de molestias en la zona lumbar.

Se concluyó que la exposición directa a factores desfavorables y la dependencia de la tracción humana en las tareas, guardan una relación directa con la aparición de trastornos musculoesqueléticos, lo que evidenció la necesidad de implementar medidas correctivas de forma inmediata en los puestos de trabajo.

Palabras clave: Ferreterías, REBA, trastornos musculoesqueléticos, ergonomía, manipulación manual de cargas, riesgos ergonómicos.



Abstract

In the hardware sector, the manual loading and unloading of heavy products was characterized by a high degree of operational informality and the almost complete absence of technological aids, such as conveyor belts or forklifts. Due to the combination of great physical exertion, uncomfortable postures, and highly repetitive movements, these activities constituted one of the main causes of ergonomic risk, as they relied solely on human muscle strength. The objective of this study was to analyze the impact of these risks on workers' musculoskeletal health.

The research was conducted using a quantitative, descriptive, and cross-sectional approach. The scope of direct observation was limited to evaluating the complete cycle of lifting and stowing heavy materials, supplemented by the application of the REBA method and structured symptom surveys. The results showed that more than 70% of workers had ergonomic risk levels ranging from high to very high, with a clear predominance of discomfort in the lower back.

It was concluded that direct exposure to adverse factors and reliance on manual lifting in tasks are directly related to the onset of musculoskeletal disorders, highlighting the need to immediately implement corrective measures in the workplace.

Keywords: Hardware stores, REBA, musculoskeletal disorders, ergonomics, manual handling of loads, ergonomic risks.



Introducción

La manipulación manual de cargas continúa siendo uno de los factores de riesgo más críticos en el entorno laboral contemporáneo, especialmente en sectores operativos de alta intensidad como el ferretero. Estas labores, que comprenden el levantamiento, transporte y posicionamiento de materiales pesados, no solo representan un desafío físico, sino que exponen al trabajador a un riesgo biomecánico por sobreesfuerzo que compromete la integridad estructural del sistema musculoesquelético. La Organización Internacional del Trabajo (2021) afirma que la falta de automatización de estas tareas provoca una sobrecarga física acumulativa; sin embargo, es importante recordar que la biomecánica ocupacional proporciona la base científica de este peligro. Este campo demuestra que la manipulación de materiales de construcción suele requerir un esfuerzo superior al que pueden soportar los tejidos blandos y los huesos, lo que da lugar a microlesiones que, si no se tratan, pueden derivar en enfermedades crónicas.

En línea con lo anterior, investigaciones recientes han demostrado que la exposición prolongada a posturas forzadas combinadas con cargas que exceden los límites de seguridad aumenta exponencialmente la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME). Para estandarizar la evaluación de estos riesgos, la comunidad internacional se guía por la norma ISO 11228-1, que establece límites recomendados para el levantamiento y transporte manual como el "estándar de oro" para la prevención de lesiones (Cieza et al., 2021). Según este marco regulatorio, las regiones lumbar y cervical son las más vulnerables a la fatiga de los materiales biológicos, y la Organización Mundial de la Salud (2022) está directamente relacionada con las enfermedades profesionales crónicas. También es importante reconocer que la gestión de estos riesgos no es una actividad opcional, sino una obligación legal del empleador según las normas vigentes de seguridad y salud en el trabajo para garantizar un ambiente de trabajo que no perjudique la salud del personal (EU-OSHA, 2021).

En particular, dentro del ámbito de las ferreterías en el Cantón Buena Fe, el manejo de fundas de cemento, varillas de hierro y materiales pesados exige a los trabajadores realizar inclinaciones significativas del torso, lo que provoca una intensa compresión en los discos vertebrales, especialmente en las áreas L4-L5 y L5-S1. Esta presión biomecánica, combinada con la repetición y el levantamiento de artículos desde el suelo, eleva la presión dentro del disco y provoca



cizallamiento en las vértebras. Para abordar esta problemática, la ergonomía proporciona herramientas de diagnóstico como el método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Esta metodología se seleccionó para el presente estudio debido a su idoneidad para analizar sectores donde el trabajador adopta posiciones extremas y posturas dinámicas para manipular objetos de gran volumen en espacios reducidos, condiciones que son constantes en las bodegas de almacenamiento de materiales pesados (Diego-Mas, 2021).

En virtud de lo mencionado, el propósito de este estudio es examinar cómo los riesgos ergonómicos afectan las labores de cargar y descargar manualmente materiales pesados entre los 30 trabajadores de la firma Promainco, ubicada en el Cantón Buena fe. La investigación se basa en el uso de herramientas para evaluar la biomecánica y en el análisis de cómo los trabajadores perciben su propio estado físico. Este estudio no solo pretende detectar las deficiencias en las operaciones locales, sino también enfatizar la obligación legal de las empresas de implementar medidas preventivas y de adherirse a los estándares ergonómicos, cuya falta de cumplimiento puede acarrear serias repercusiones legales por enfermedades laborales y accidentes provocados por ambientes de trabajo peligrosos.

Material y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a la recolección y análisis sistemático de datos numéricos relacionados con los niveles de riesgo ergonómico, la frecuencia de exposición y la sintomatología musculoesquelética. Este enfoque permitió medir objetivamente las condiciones laborales y establecer correlaciones entre las variables analizadas. El alcance de la investigación fue de carácter descriptivo-correlacional, orientado a determinar la relación entre la carga postural técnica y la percepción de fatiga en la población de estudio, permitiendo una visión integral del fenómeno biomecánico.

La investigación se llevó a cabo con un diseño descriptivo, enfocado en identificar las condiciones ergonómicas durante las tareas de manipulación y transporte de cargas pesadas en la compañía Promainco, sin alterar ni cambiar el ambiente laboral. En este contexto, se especificaron las posiciones que adoptaron, el peso de los objetos manejados y la frecuencia de movimiento



realizados. Además, se clasificó como un estudio transversal, ya que fueron datos recopilados en un solo instante, posibilitando así obtener una “instantánea” del estado presente de los peligros ergonómicos dentro del grupo estudiado, sin llevar a cabo análisis a lo largo del tiempo.

Para la recolección de datos se emplearon los siguientes métodos e instrumentos:

- Observación directa estructurada y no participativa: Se realizó en el lugar de trabajo, registrando de manera sistemática las posturas durante la ejecución de tareas como levantamiento, transporte y estibado de materiales pesados. El carácter no participativo de la observación fue fundamental para garantizar que el trabajador no alterara su conducta natural ni su mecánica corporal al sentirse evaluado, asegurando la autenticidad de los datos sobre ángulos corporales, tipos de agarre y repetitividad.
- Evaluación ergonómica mediante el método REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Completo): Este enfoque facilitó un examen detallado de la carga postural al asignar al asignar puntajes a sectores concretos (cuello, torso, extremidades inferiores, brazos, antebrazos y muñecas). Esta evaluación cuantitativa ayudó a reconocer posturas críticas y a establecer el nivel de riesgo, indicando la necesidad de intervención según la gravedad biomecánica observada.
- Implementación de encuestas estructuradas: Se creó un formulario destinado a los 30 empleados de la empresa, con el propósito de reunir información acerca de la existencia de molestias, su ubicación y frecuencia. La utilización de una escala del tipo Likert para medir la percepción de la carga física permitió comparar el esfuerzo subjetivo reportado por el trabajador con los resultados técnicos obtenidos en las evaluaciones prácticas.
- Evaluación de criterios para la manipulación manual de cargas: Se llevaron a cabo comparaciones entre las condiciones observadas y las normativas internacionales. Este análisis consideró con atención el peso efectivamente manipulado frente al peso máximo aconsejado, lo que posibilitó calcular el índice de levantamiento y confirmar si las tareas estaban fuera de los límites de seguridad biomecánica establecidos para proteger la columna vertebral.



La combinación de estos enfoques proporcionó una evaluación integral del riesgo, al mezclar datos objetivos, provenientes del método REBA y la observación, con información subjetiva sobre la percepción del trabajador, se refuerza la validez y fiabilidad de los hallazgos.

Esta triangulación de datos asegura que las conclusiones no solo se basen en mediciones mecánicas, sino en el impacto real que dichas condiciones tienen sobre la salud y capacidad funcional de la población evaluada.

Tabla 1

Clasificación del Riesgo Según REBA

Nivel de riesgo	Puntaje REBA	Acción correctiva
Bajo	1 - 3	No require acción
Medio	4 - 7	Mejoras necesarias
Alto	8 - 10	Intervención urgente
Muy alto	≥ 11	Intervención inmediata

Evaluación de manipulación manual de cargas

Se consideraron valores de referencia basados en normativa ergonómica internacional como la norma ISO 11228-1

Tabla 2

Límites de Carga Recomendados

Tipo de trabajador	Peso máximo recomendado
Hombre adulto	25 kg
Mujer adulta	15 kg
Levantamiento frecuente	≤ 15 kg

Factores de riesgo en manipulación

Se evaluaron:

- Distancia horizontal de la carga (>40 cm aumenta riesgo)
- Altura de levantamiento (desde suelo aumenta riesgo)
- Giro del tronco (incrementa carga biomecánica)
- Frecuencia (>3 levantamientos/minuto = riesgo alto)

Encuesta de síntomas musculoesqueléticos

Se aplicó un cuestionario estructurado basado en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, herramienta estandarizada para la detección de síntomas musculoesqueléticos. Para medir la percepción de carga física y la severidad de los síntomas, se integró una Escala tipo Likert de 5 puntos, la cual permitió cuantificar la experiencia subjetiva del trabajador bajo los siguientes criterios:

- Localización del dolor: Detección de las áreas del cuerpo involucradas (cuello, hombros, region dorsal/lumbar, codos, muñecas/manos y rodillas).
- Frecuencia: Evaluación de la periodicidad de las molestas en el último año y en última semana.
- Intensidad (nivel del Escala 1-5): Medición del nivel de dolor experimentado, donde 1 indica “incomodidad leve” y 5 “dolor severo”, facilitando la relación entre el esfuerzo sentido y el riesgo biomecánico analizado.

Tabla 3*Escala de Intensidad*

Valor	Interpretación
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderado
4	Intenso
5	Muy intenso

Tabla 4*Evaluación de Carga Física Percibida (Escala Likert)*

Valor	Interpretación
1	Muy baja
2	Baja
3	Moderada
4	Alta
5	Muy alta

Crterios para interpretar resultados

Se consideró:

- **Riesgo crítico:** REBA ≥ 8
- **Alta carga física:** ≥ 4 en escala Likert
- **Problema musculoesquelético relevante:** dolor frecuente + intensidad ≥ 3

Resultados

De acuerdo con la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se obtuvieron los siguientes resultados relacionados con la incidencia de los riesgos ergonómicos en las actividades de carga y descarga manual de materiales pesados en ferreterías.

Evaluación del riesgo ergonómico mediante el método REBA

La aplicación del método REBA permitió identificar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores durante la ejecución de sus actividades. En la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos.

**Tabla 4***Nivel de Riesgo Ergonómico Según Método REBA*

Nivel de riesgo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Medio	8	26.7
Alto	17	56.7
Muy alto	5	16.6
Total	30	100

Interpretación:

Los resultados obtenidos mediante el método REBA revelan un panorama crítico en la empresa Promainco: el 73.3% de la muestra se sitúa en las categorías de riesgo alto (56.7%) y muy alto (16.6%). Esta concentración de datos evidencia que la gran mayoría de las tareas de carga y descarga superan los límites de tolerancia biomecánica, lo que ratifica una exposición severa a posturas forzadas. Bajo los criterios del método, estas puntuaciones exigen una intervención ergonómica inmediata, ya que la persistencia de estas condiciones garantiza la aparición de lesiones osteomusculares a corto plazo.

Identificación de molestias musculoesqueléticas

En relación con las molestias reportadas por los trabajadores, se obtuvieron los resultados presentados en la Tabla 5.

Tabla 5*Zonas Corporales Afectadas*

Zona corporal	Frecuencia	Porcentaje (%)
Lumbar	22	73.3
Cuello	15	50.0
Hombros	14	46.7
Muñecas	10	33.3
Rodillas	9	30.0

Interpretación:

Los resultados confirman una preocupante prevalencia de sintomatología en la zona lumbar (73.3%), consolidándose como la región anatómica de mayor vulnerabilidad en Promainco. Esta incidencia está intrínsecamente ligada a las fuerzas de compresión y cizallamiento que actúan sobre los discos intervertebrales durante la flexión del tronco. Asimismo, el reporte de molestias en el cuello (50.0%) y hombros (46.7%) evidencia un compromiso de la cadena muscular superior, derivado del esfuerzo sostenido para estabilizar cargas pesadas sin asistencia mecánica. La dispersión del dolor en múltiples segmentos corporales ratifica que el riesgo ergonómico no es localizado, sino sistémico.

Frecuencia de aparición del dolor

Los resultados sobre la frecuencia del dolor se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6*Frecuencia del Dolor Musculoesquelético*

Frecuencia	Afectados	Porcentaje (%)
Frecuente	14	46.7
Ocasional	10	33.3
Esporádico	6	20.0
Total	30	100

Interpretación:

Los resultados revelan un escenario de exposición crítica: casi la mitad de la muestra (46.7%) manifiesta dolor de forma frecuente, lo que sugiere que la carga física impuesta ha superado los periodos de recuperación biológica de los trabajadores. Esta recurrencia es un indicador temprano de patologías de carácter crónico, ya que el sistema musculoesquelético se encuentra en un estado de inflamación persistente. El hecho de que solo el 20% reporte molestias esporádicas confirma que la actividad de carga y descarga en Promainco genera una fatiga acumulativa que no se disipa con el descanso habitual.

Intensidad del dolor reportado

Los niveles de intensidad del dolor se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7

Intensidad del Dolor Musculoesquelético

Intensidad	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alta	13	43.3
Moderada	12	40.0
Baja	5	16.7
Total	30	100

Interpretación:

Los resultados sobre la severidad del dolor revelan un escenario alarmante: el 83.3% de los trabajadores de Promainco reporta niveles de intensidad entre moderados (40.0%) y altos (43.3%). Esta elevada percepción de dolor indica que las molestias no son meramente superficiales, sino que han alcanzado un umbral que compromete seriamente la capacidad funcional y la eficiencia biomecánica del operario. Una intensidad de dolor "Alta" en casi la mitad de la muestra es un predictor directo de futuras bajas laborales y una evidencia clara de que el sistema musculoesquelético está operando bajo niveles de estrés mecánico insostenibles.

Percepción de la carga física

La percepción de carga física durante la jornada laboral se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8

Percepción de Carga Física

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Elevada	20	66.7
Moderada	7	23.3
Baja	3	10.0
Total	30	100

Interpretación:

Los resultados exponen una convergencia crítica entre la autopercepción del trabajador y la evaluación técnica: el 66.7% califica la carga física como elevada, hallazgo que guarda una correlación directa con los puntajes de riesgo obtenidos mediante el método REBA. Esta coherencia estadística entre la experiencia subjetiva del operario y la medición biomecánica objetiva confirma que el esfuerzo requerido en Promainco desborda los umbrales de confort físico. La baja prevalencia de una percepción de carga "Baja" (10.0%) ratifica que el entorno ferretero del Cantón Buena Fe impone una demanda fisiológica extenuante y generalizada.

Posturas forzadas identificadas

Las principales posturas adoptadas durante la jornada laboral se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9*Posturas Ergonómicas Inadecuadas*

Tipo de postura	Frecuencia	Porcentaje (%)
Flexión del tronco	24	80.0
Levantamiento de carga	23	76.7
Posturas estáticas prolongadas	18	60.0
Movimientos repetitivos	16	53.3

Interpretación:

La flexión del tronco se identifica como el patrón postural predominante, afectando al 80.0% de los trabajadores evaluados. Este hallazgo es de alta relevancia clínica, ya que la inclinación anterior del torso especialmente al manipular cargas pesadas genera un momento de fuerza que multiplica la presión sobre los discos intervertebrales. La alta incidencia de esta postura, sumada al levantamiento de carga (76.7%), explica la severidad de la sintomatología lumbar reportada anteriormente. Biomecánicamente, esta combinación somete a la columna a fuerzas de compresión que superan los límites de resistencia de los tejidos, incrementando el riesgo de hernias discales y microtraumatismos acumulativos.

Evaluación de condiciones de manipulación de carga

Se evaluaron los parámetros ergonómicos relacionados con la manipulación manual de cargas se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10

Condiciones de Manipulación de Cargas

Parámetro evaluado	Condición observada	Nivel de riesgo
Peso de carga	>25 kg	Alto
Frecuencia	>3 veces/min	Alto
Distancia carga-cuerpo	>40 cm	Alto
Postura	Flexión >60°	Muy alto

Interpretación:

La evaluación técnica revela una transgresión sistemática de los límites de seguridad biomecánica. El manejo de pesos superiores a los 25 kg, combinado con una distancia carga-cuerpo mayor a los 40 cm, incrementa exponencialmente el brazo de palanca y la tensión en la zona lumbar. Según los criterios de la Norma ISO 11228-1, este escenario configura un Índice de Levantamiento crítico, donde la alta frecuencia operativa y las flexiones de tronco superiores a los 60° saturan la capacidad de resistencia del trabajador. No se trata de riesgos aislados, sino de un entorno de exposición máxima donde la ausencia de controles de ingeniería (ayudas mecánicas) garantiza el deterioro de la salud del personal a corto plazo.

Discusión

Los hallazgos de la presente investigación evidencian una exposición crítica a riesgos ergonómicos en las actividades de carga y descarga manual en la empresa Promainco. Esta situación coincide con lo reportado por la EU-OSHA (2021) y la WHO (2022), quienes identifican la manipulación manual de cargas como el precursor fundamental de trastornos musculoesqueléticos. No obstante, esta convergencia de resultados no es casual; se debe a que la biomecánica del levantamiento en el sector ferretero replica fielmente las condiciones de carga axial extrema estudiadas en sectores



industriales de alta demanda, donde el manejo de materiales con pesos superiores a los 25 kg somete a los tejidos a esfuerzos que exceden su límite de fatiga elástica.

En cuanto a la localización de los síntomas, el predominio de molestias en la región lumbar (73.3%) guarda una relación mecánica directa con la adopción de posturas de flexión del tronco superiores a 60°. Este ángulo de inclinación es particularmente peligroso, ya que multiplica la fuerza de compresión en los discos intervertebrales L5-S1 debido al brazo de palanca generado por la masa del torso y la carga externa. Tal como señalan Cieza et al. (2021), el dolor lumbar en trabajadores expuestos a esfuerzos repetitivos es una respuesta fisiológica a la presión intradiscal sostenida, la cual, en el caso de las ferreterías del Cantón Buena Fe, se ve agravada por la falta de técnica de levantamiento y la ausencia de ayudas mecánicas.

Por otra parte, la alta proporción de trabajadores en niveles de riesgo alto y muy alto confirma que el entorno operativo ha superado los límites de seguridad aceptables. Conforme a la metodología inicial de Hignett y McAtamney (2000), referida por Diego-Mas (2021), alcanzar puntajes de REBA que superen el 8 indica una Prioridad de Actuación Nivel 3, la cual demanda modificaciones estructurales y acciones urgentes en el diseño del puesto de trabajo. Este descubrimiento técnico no es meramente un número, sino una evidencia de que la configuración física de la tarea es esencialmente perjudicial y necesita una reestructuración de los procesos para reducir el riesgo de incapacitación laboral.

Asimismo, la percepción de carga física elevada (66.7%) reportada por el personal refuerza la validez de las mediciones objetivas. Esta correlación entre la percepción subjetiva y la evaluación ergonómica técnica ha sido documentada por Punnett et al. (2021), sugiriendo que el operario posee una conciencia propioceptiva del daño que el sobreesfuerzo está causando en su organismo. Es fundamental considerar que la interacción de cargas excesivas, alta repetitividad y posturas forzadas genera un efecto acumulativo de microtraumatismos (Oakman et al., 2022). Este fenómeno sugiere que el peligro no se reduce al término de la jornada laboral, sino que queda acumulado en el sistema osteotendinoso, aumentando la posibilidad de sufrir desgarros en las fibras o hernias discales debido a la fatiga de los tejidos biológicos.



En resumen, la revisión de estos hallazgos facilita entender que la fuente del riesgo se origina en la completa dependencia de la fuerza humana para actividades de alta demanda. Por lo tanto, las estrategias implementadas no deben restringirse a concejos generales, sino concentrarse en la prevención de enfermedades laborales a través de programas específicos de higiene postural y, sobre todo, en el rediseño de los flujos de carga.

Conclusiones

La presente investigación determina que las actividades de carga y descarga manual de materiales pesados en la empresa Promainco representan un escenario de riesgo ergonómico crítico. Esta condición es el resultado de la convergencia de fuerzas compresivas axiales, el manejo de pesos superiores a los 25 kg y la ausencia de ayudas mecánicas, factores que configuran un entorno laboral técnicamente hostil para la integridad musculoesquelética del trabajador.

Los hallazgos obtenidos a través del método REBA indican que el 73.3% de los participantes se encuentran en la categoría de Riesgo Alto y Muy Alto. Este resultado cumple con el objetivo de analizar la carga postural y respalda una Prioridad de Actuación Nivel 3, que requiere modificaciones estructurales urgentes en el diseño de los espacios laborales. La magnitud de estas calificaciones muestra que las condiciones laborales en el Cantón Buena fe desatienden los fundamentos esenciales de la biomecánica en el trabajo.

La alta tasa de quejas musculoesqueléticas, con un 73.3% de afectación en la zona lumbar, confirman la conexión directa entre la exposición a posturas de inclinación del torso y el deterioro funcional de la salud. La frecuencia e intensidad del dolor que reportan los 30 empleados, demuestran que el esfuerzo físico excesivo va más allá de la fatiga normal, convirtiéndose en un factor precursor de enfermedades laborales crónicas, alineándose con la sintomatología de la compresión del disco L5-S1 que se ha estudiado en la literatura científica.

La coincidencia total entre la apreciación personal de la carga física (66.7%) y los resultados objetivos de la evaluación ergonómica refuerzan la credibilidad de la investigación. Esta correspondencia sugiere que el personal es consciente del esfuerzo físico al que se enfrenta, lo que



favorece la implementación de futuras intervenciones en ergonomía. Por lo tanto, la reducción del riesgo está condicionada a un cambio necesario hacia la automatización de los procesos y la aplicación de programas de higiene postural que disminuyan la presión sobre la columna vertebral.

En conclusión, una de las limitaciones de este estudio es que los datos se obtuvieron de manera transversal, lo que impide analizar la progresión de las lesiones a largo plazo. Para investigaciones futuras, se propone llevar a cabo un seguimiento continuo que incluya pruebas diagnósticas clínicas, como electromiografías o resonancias, para relacionar el riesgo de REBA con daños estructurales específicos. Además, es aconsejable expandir este análisis a otras ferreterías en el sector con el fin de crear un perfil epidemiológico regional que respalde las políticas públicas en salud ocupacional en el trabajo no formal.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, M., & Valdivieso, J. (2022). Evaluación del riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas en trabajadores de ferreterías. *Revista Publicando*, 9(33), 15–28. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2281>
- Bernal, J., & Martínez, M. (2021). Análisis de riesgos ergonómicos mediante el método REBA en estibadores de materiales de construcción. *Revista Ingeniería y Salud Ocupacional*, 8(2), 110–125. <https://doi.org/10.21134/riiso.v8i2.1521>
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2021). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Diego-Mas, J. A. (2021). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo mediante el método REBA*. Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. (2023). Global burden of musculoskeletal disorders and occupational risks. *The Lancet Rheumatology*, 5(6), e321–e330. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00114-6](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00114-6)



- Gómez, R. (2021). *Evaluación de riesgos ergonómicos en pequeñas y medianas empresas comerciales de la provincia de Los Ríos*. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Quevedo]. Repositorio UTEQ. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5941>
- Hernández, A., & Espinoza, L. (2022). Trastornos lumbares asociados al sobreesfuerzo físico en cargadores de materiales pesados. *Revista de Investigación en Salud Pública*, 10(2), 88–99. <https://doi.org/10.31295/os.v6n3.1921>
- López, G., & Martínez, P. (2023). Impacto de las posturas forzadas en la salud vertebral de trabajadores de bodega. *Revista Ingeniería Industrial*, 22(1), 55–67. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362023000100055
- Mendoza, B. (2022). *Análisis ergonómico mediante el método REBA en trabajadores de ferreterías en el Cantón Buena Fe*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio UTEQ. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6812>
- Ministerio del Trabajo del Ecuador. (2022). *Dirección de seguridad en el trabajo y prevención de riesgos laborales*. <https://www.trabajo.gob.ec>
- Ministerio del Trabajo del Ecuador. (2024). *Informe nacional sobre seguridad y salud en el trabajo en microempresas*. <https://www.trabajo.gob.ec>
- Organización Internacional del Trabajo. (2021). *Sistema de gestión de la SST: Una herramienta para la mejora continua*. OIT. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_211732/lang--es/index.htm
- Paredes, S., & Zambrano, K. (2023). Prevalencia de dolor lumbar en trabajadores del sector ferretero: Un estudio transversal. *Revista de Salud y Seguridad en el Trabajo*, 15(3), 112–124. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v71n3.10421>
- Punnett, L., Wegman, D. H., & Work-Related MSDs Group. (2021). Work-related musculoskeletal disorders: epidemiology and prevention strategies. *Occupational and Environmental Medicine*, 78(5), 345–352. <https://doi.org/10.1136/oemed-2020-106516>
- Rodríguez, M., & Castro, R. (2021). *Ergonomía y manipulación manual de cargas en establecimientos comerciales minoristas*. Editorial Técnica. <https://doi.org/10.22201/fesc.2021.ergonomia>
- Sánchez, J., & Torres, M. (2022). Efectos del sobreesfuerzo biomecánico en trabajadores con escasa mecanización de tareas. *Revista de Medicina del Trabajo*, 31(4), 210–222. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552022000400008



- Santos, J., Oliveira, R., & Costa, P. (2023). Postural risk analysis using REBA in repetitive industrial tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 89, 103302. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2023.103302>
- Shang, L., Li, X., & Wang, Y. (2020). Occupational ergonomics and risk assessment in manual handling tasks. *Applied Ergonomics*, 85, 103070. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103070>
- Torres-Machí, C., Yepes, V., & Pellicer, E. (2024). Ergonomic redesign and productivity improvement in small industrial enterprises. *Applied Ergonomics*, 112, 104021. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104021>
- Villacís, L. (2023). *Incidencia de las posturas forzadas en los estibadores de materiales de construcción en la ciudad de Quevedo*. [Tesis de Maestría, Universidad de Guayaquil]. Repositorio UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/65123>
- Villalobos, P., Andrade, M., & Rojas, L. (2025). Economic benefits of ergonomic interventions in microenterprises. *Work*, 80(1), 155–168. <https://doi.org/10.3233/WOR-240321>
- World Health Organization. (2022). *Musculoskeletal conditions*. Fact Sheets - WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.