



Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Salud Ocupacional y del Medio Ambiente

**Riesgos ergonómicos en trabajadores operarios de una empresa de
transportes y una de revestimiento de caucho, 2024**

Tesis presentada por:

Sarmiento Uñunco, Juan Carlos

ORCID: 0009-0004-7146-191X

para optar el Grado Académico de Maestro en Salud Ocupacional y del Medio Ambiente

Asesor (a):

MC Castro Yagua, German Pavel

ORCID: 0000-0002-6028-838X

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 07 de Junio del 2026

Dictamen: 013225-C-EPG-2026

Visto el borrador del expediente 013225, presentado por:

2023002461 - SARMIENTO UÑUNCO JUAN CARLOS

Titulado:

**RIESGOS ERGONÓMICOS EN TRABAJADORES OPERARIOS DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTES
Y UNA DE REVESTIMIENTO DE CAUCHO, 2024**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29201360 - VILLANUEVA SALAS JOSE ANTONIO
DICTAMINADOR**



**29440909 - MOLINA RODRIGUEZ FREDY NICOLAS
DICTAMINADOR**



**29522578 - CALDERON RONDON BERTHING SERAFIN
DICTAMINADOR**



Riesgos ergonómicos en trabajadores operarios de una empresa de transportes y una de revest caucho, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUD

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ecci.edu.co

Fuente de Internet

2

repositorio.upagu.edu.pe

Fuente de Internet

3

repositorio.upt.edu.pe

Fuente de Internet

4

repositorio.unica.edu.pe

Fuente de Internet

5

files01.core.ac.uk

Fuente de Internet

6

hdl.handle.net

Fuente de Internet

7

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

8

Submitted to Universidad Miguel Hernandez Servicios Informaticos

Trabajo del estudiante

Excluir citas

Excluir bibliografía

Apagado

Apagado

Excluir coincidencias

< 1%

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado, a mi familia, por su apoyo constante, comprensión y motivación permanente a lo largo de mi formación profesional y académica.

Asimismo, dedico esta tesis a aquellos que contribuyeron a la culminación de este objetivo, brindándome su apoyo, orientación y confianza durante el desarrollo del presente estudio.



AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a las empresas que me permitieron el desarrollo del presente estudio, por las facilidades brindadas para la recolección de la información, permitiendo el acceso a sus instalaciones y a los trabajadores participantes, lo que hizo posible la ejecución de la investigación

Agradezco a mi asesor de tesis, cuyo acompañamiento y observaciones contribuyeron a fortalecer el enfoque metodológico y la coherencia del presente trabajo de investigación.

Asimismo, agradezco a mi familia, en especial a mi madre, por el apoyo constante, la confianza y el respaldo brindado durante el desarrollo de la maestría y la elaboración de esta tesis.

De igual manera, agradezco a mis amigos por el apoyo y la motivación brindados a lo largo de este proyecto

EPIGRAFE

“Una onza de prevención vale más que una libra de cura.”

Benjamín Franklin



RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores operativos de una empresa de transportes y los de una empresa de revestimiento de caucho durante los meses de agosto a noviembre del año 2024.

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo no experimental, con un nivel de investigación comparativo y de tipo de campo. La población estuvo compuesta por 35 trabajadores operativos de una empresa de transporte y 37 trabajadores operativos de una empresa de revestimiento de caucho, incluyéndose la totalidad de las poblaciones en el muestreo. Se aplicó la técnica de observación directa, utilizando como instrumento una ficha de observación basada en el método REBA (Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo), con el objetivo de evaluar el riesgo ergonómico en las poblaciones estudiadas.

En cuanto a los resultados, se observó que, en la población de trabajadores operativos de la empresa de transportes, el 60% presentó un riesgo ergonómico alto, el 31.4% un riesgo medio, el 5.7% un riesgo muy alto y el 2.9% un riesgo bajo. Por otro lado, en la población de trabajadores operativos de la empresa de revestimiento de caucho, el 64.9% presentó un riesgo ergonómico alto, el 29.7% un riesgo medio y el 5.4% un riesgo muy alto.

La comparación entre las dos poblaciones con respecto a la variable Riesgo Ergonómico fue analizada mediante la prueba U de Mann-Whitney y se concluyó que no existía diferencia significativa (nivel de significancia $\alpha = 0.05$, $p = 0.672$) en los riesgos a los que están expuestas ambas poblaciones. En conclusión, no existe diferencia significativa en los riesgos ergonómicos a los que están expuestos ambas poblaciones.

Palabras Clave: Riesgo Ergonómico, REBA, trabajadores operativos

ABSTRACT

The present study aimed to compare the ergonomic risks faced by operational workers in a transportation company and those in a rubber coating company during the months of August to November 2024.

The study employed a non-experimental quantitative approach, with a comparative level of research and a field-based design. The population consisted of 35 operational workers from the transportation company and 37 operational workers from the rubber coating company, with the total populations included in the sampling. The technique of direct observation was applied, using an observation sheet based on the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method to assess ergonomic risks in the studied populations.

Regarding the results, it was observed that among the operational workers in the transportation company, 60% exhibited a high ergonomic risk, 31.4% a medium risk, 5.7% a very high risk, and 2.9% a low risk. Meanwhile, among the operational workers in the rubber coating company, 64.9% exhibited a high ergonomic risk, 29.7% a medium risk, and 5.4% a very high risk.

The comparison between the two populations regarding the Ergonomic Risk variable was analyzed using the Mann-Whitney U test, and it was concluded that there was no significant difference (significance level $\alpha = 0.05$, $p = 0.672$) in the risks to which both populations are exposed. In conclusion, there is no significant difference in the ergonomic risks faced by both populations.

Keywords: Ergonomic Risk, REBA, operational workers

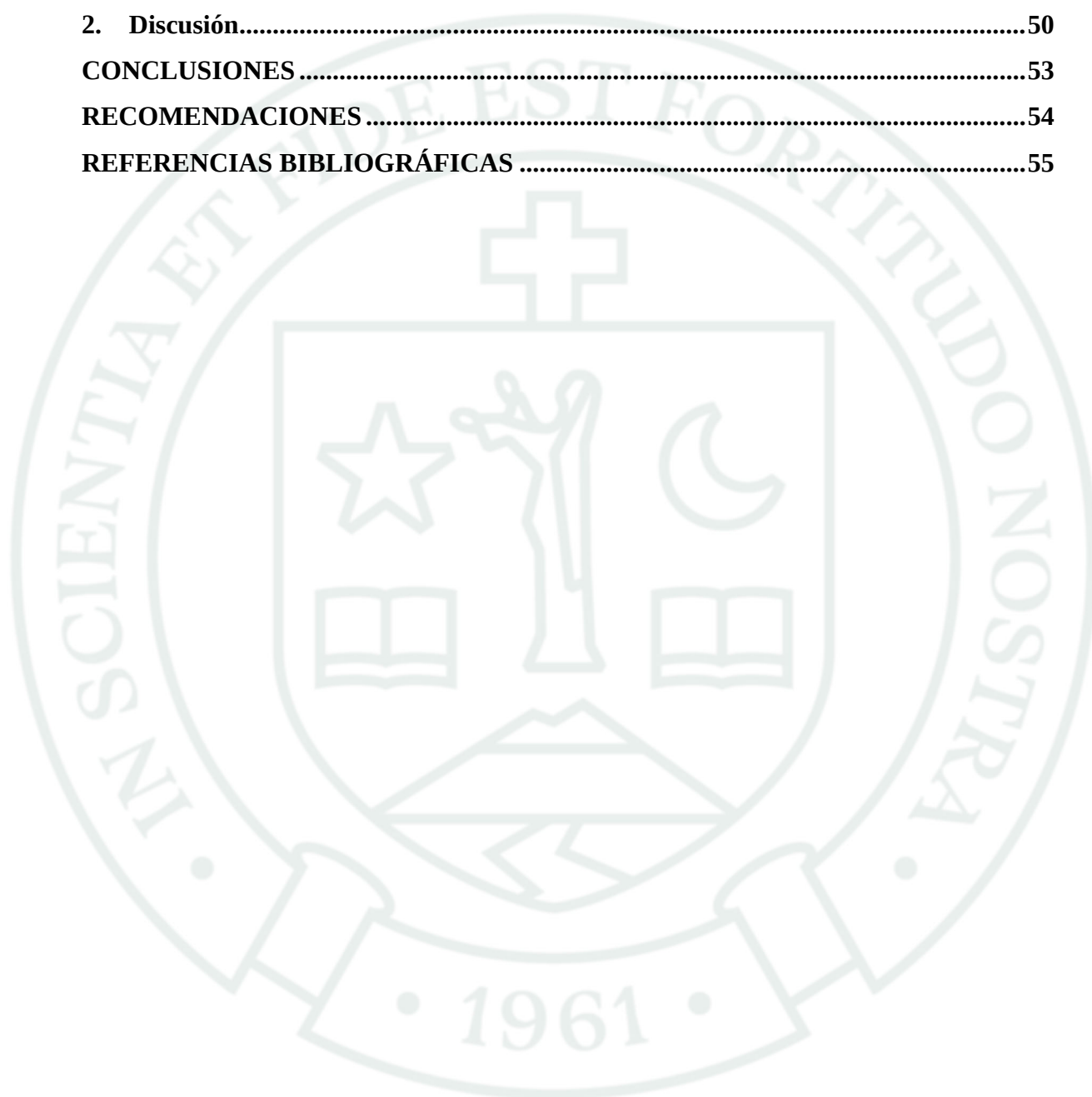
ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS.....	3
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1. Marco Conceptual	4
1.1. Riesgos Ergonómicos.....	4
1.2. Método REBA.....	13
2. Antecedentes Investigativos.....	23
2.1. Locales	23
2.2. Nacionales.....	24
2.3. Internacionales.....	25
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	29
1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación	29
1.1. Técnicas	29
1.2. Instrumentos	29
1.3. Materiales de Verificación.....	29
1.4. Cuadro de Coherencias.....	30
1.5. Modelo de Instrumentos	30
1.6. Consentimiento Informado.....	33
2. Campo de Verificación.....	34
2.1. Ubicación Espacial	34
2.2. Ubicación Temporal.....	34
2.3. Unidades de Estudio.....	34
3. Estrategia de Recolección de Datos	35
3.1 Organización.....	35
3.2 Recursos	36
3.3 Validación del Instrumento	37
3.4 Criterio para Manejo de Resultados	37
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
1. Resultados	38

1.1. Características Generales de las Poblaciones en Estudio	38
1.2. Variable Riesgo Ergonómico en la Empresa de Revestimiento de Caucho ...	42
1.3. Variable Riesgo Ergonómico en la Empresa de Transportes.....	45
1.4. Comparación de las Poblaciones con respecto a la Variable Riesgo Ergonómico	48
2. Discusión.....	50
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntuación del Tronco	15
Tabla 2: Modificación de la Puntuación del Tronco	16
Tabla 3: Puntuación del Cuello	16
Tabla 4: Modificación de la puntuación del cuello	16
Tabla 5: Puntuación de las Piernas	17
Tabla 6: Incremento de la Puntuación de las Piernas	17
Tabla 7: Puntuación del Brazo	18
Tabla 8: Modificación de la Puntuación del Brazo	19
Tabla 9: Puntuación del Antebrazo	19
Tabla 10: Puntuación de la Muñeca	19
Tabla 11: Modificación de la Puntuación de la Muñeca	20
Tabla 12: Puntuación del Grupo A	20
Tabla 13: Puntuación del Grupo B	20
Tabla 14: Incremento de Puntuación del Grupo A por Carga o Fuerzas Ejercidas...	21
Tabla 15: Incremento de puntuación del Grupo A por Cargas o Fuerzas Bruscas	21
Tabla 16: Incremento de Puntuación del Grupo B por Calidad del Agarre	21
Tabla 17: Puntuación C	22
Tabla 18: Incremento de Puntuación C por Tipo de Actividad Muscular	23
Tabla 19: Niveles de Actuación según la Puntuación Final Obtenida	23
Tabla 20: Cuadro de Coherencias	30
Tabla 21: Tabla A	32
Tabla 22: Tabla B	32
Tabla 23: Tabla C	33
Tabla 24: Niveles de Riesgo y Acción (BAREMO)	33
Tabla 25: Distribución del Personal según Genero y Edad en la Empresa de Revestimiento de Caucho	38
Tabla 26: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho	39
Tabla 27: Distribución del Personal según Genero y Edad en la Empresa de Transportes	40
Tabla 28: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Transportes	41

Tabla 29: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Revestimiento de Caucho	42
Tabla 30: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho.....	43
Tabla 31: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Revestimiento de Caucho.....	44
Tabla 32: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Transportes.....	45
Tabla 33: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Transportes	46
Tabla 34: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Transportes	47
Tabla 35: Prueba de Normalidad de Datos para los Riesgos Ergonómicos del Personal Operativo de la Empresa de Revestimiento de Caucho y la Empresa de Transportes.....	48
Tabla 36: Riesgo Ergonómico en el personal de la empresa de Revestimiento de Caucho y la empresa de Transportes.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

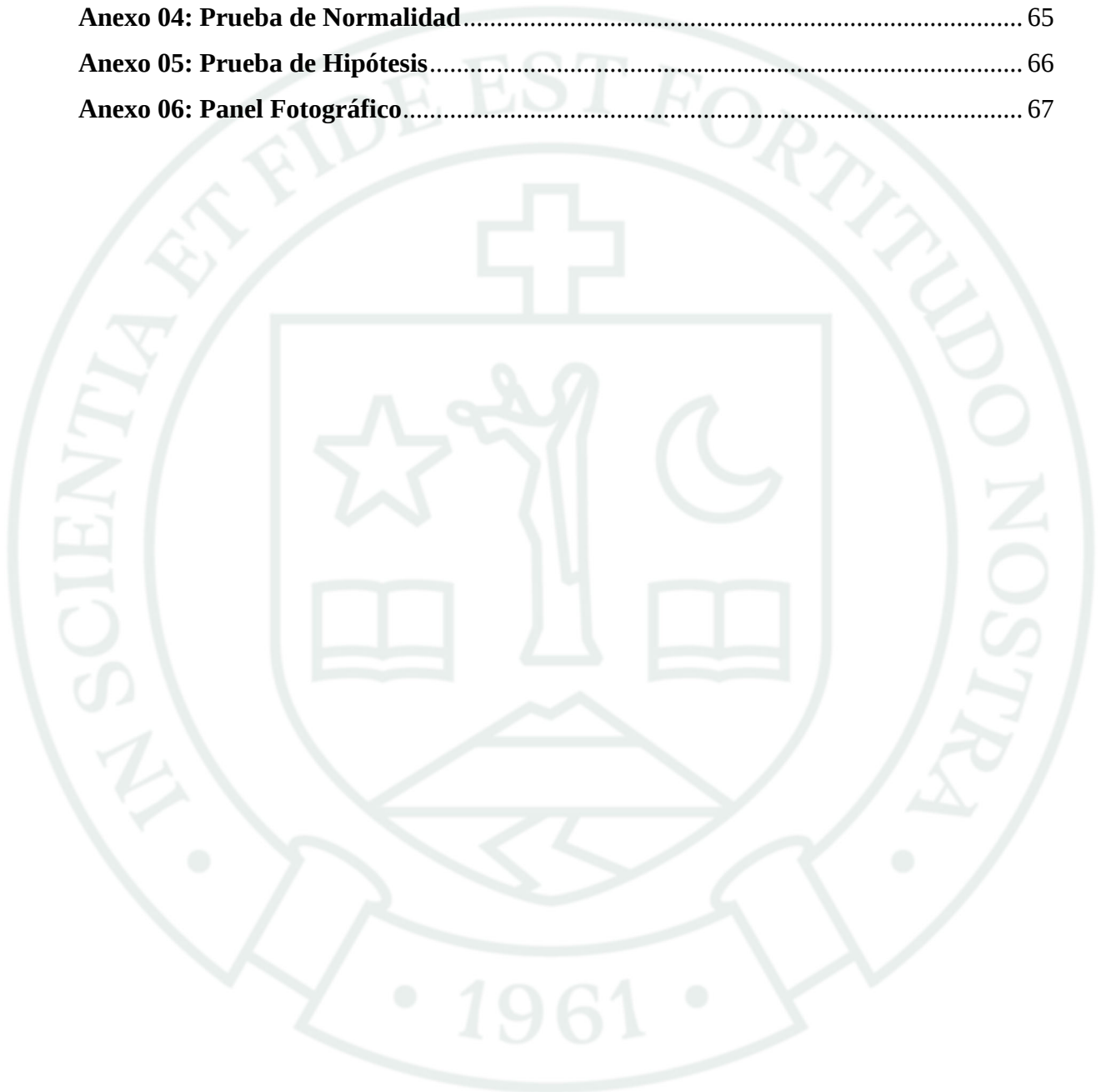
Figura 1: Esquema de Puntuaciones.....	14
Figura 2: Medición del ángulo del tronco	15
Figura 3: Modificación de la Puntuación del Tronco.....	15
Figura 4: Medición del Angulo del Cuello	16
Figura 5: Modificación de la puntuación del cuello	16
Figura 6: Puntuación de las Piernas	17
Figura 7: Incremento de la Puntuación de las Piernas	17
Figura 8: Medición del Angulo del Brazo	18
Figura 9: Modificación de la Puntuación del Brazo.....	18
Figura 10: Medición del Angulo del Antebrazo.....	19
Figura 11: Medición del Angulo de la Muñeca.....	19
Figura 12: Modificación de la Puntuación de la Muñeca	20
Figura 13: Ejemplos de Agarres y su Calidad	22
Figura 14: Distribución del Personal según Genero y Edad de la Empresa de Revestimiento de Caucho.....	39
Figura 15: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho	40
Figura 16: Distribución del Personal según Genero y Edad en la Empresa de Transportes	41
Figura 17: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Transportes	42
Figura 18: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Revestimiento de Caucho	43
Figura 19: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho.....	44
Figura 20: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Revestimiento de Caucho.....	45
Figura 21: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Transportes.....	46
Figura 22: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Transportes	47
Figura 23: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Transportes	48

Figura 24: Riesgo Ergonómico en el personal de la empresa de Revestimiento de Caucho y la empresa de Transportes..... 49



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Sistematización de Datos.....	60
Anexo 02: Consentimiento Informado.....	63
Anexo 03: Ficha de Observación para Riesgo Ergonómico.....	64
Anexo 04: Prueba de Normalidad.....	65
Anexo 05: Prueba de Hipótesis.....	66
Anexo 06: Panel Fotográfico.....	67



INTRODUCCIÓN

La relevancia de la ergonomía como prioridad organizacional ha crecido de manera sostenida en distintas industrias a nivel mundial, y el Perú no es una excepción. Las empresas que operan en el país enfrentan una presión creciente para integrar los principios ergonómicos en sus sistemas de gestión, no como una mejora opcional, sino como una condición para sostener tanto la salud de la fuerza laboral como el desempeño financiero

Adoptar prácticas ergonómicas sólidas produce resultados en dos frentes de manera simultánea. Por un lado, protege a los trabajadores del daño físico que se acumula cuando las tareas se realizan bajo condiciones biomecánicamente desfavorables. Por otro, reduce los costos indirectos que los trastornos musculoesqueléticos imponen sobre las organizaciones: ausentismo, reducción de la productividad, rotación de personal y gasto en atención de salud.

La urgencia de abordar esta cuestión en el Perú ha sido reforzada por una expansión progresiva del marco regulatorio en seguridad y salud en el trabajo. Las disposiciones legales vigentes exigen a las empresas identificar, evaluar y controlar el riesgo ergonómico como parte de sus obligaciones de prevención, elevando las consecuencias para aquellas organizaciones que continúan tratando la ergonomía como una preocupación secundaria.

En este contexto, la ergonomía ha ganado reconocimiento entre las empresas peruanas no solo como requisito de cumplimiento, sino como herramienta de gestión estratégica. Su aplicación en entornos operativos ha demostrado efectos medibles sobre la productividad y sobre la reducción de costos asociados a los trastornos musculoesqueléticos vinculados al trabajo¹.

En mi experiencia, he observado los efectos de no evaluar correctamente los riesgos ergonómicos presentes en las áreas productivas, así como del mismo modo de no distinguir los niveles de riesgos y heterogeneidad de estos en áreas operativas, produciéndose diversos trastornos musculoesqueléticos debido a una evaluación inadecuada de estos riesgos y también, al no considerar las diferencias de las labores en las diferentes áreas operativas, en los cuales las organizaciones se enfocan principalmente a prevenir riesgos más inmediatos y poco visibles al largo plazo.

Por este motivo, se hace necesario evaluar los Riesgos Ergonómicos en poblaciones de áreas operativas, para así evaluarlas de manera más apropiada según sus características y atender de manera específica a los riesgos ergonómicos a los que están expuestos. Asimismo, se hace necesario conocer la diferencia que existe en los Riesgos Ergonómicos entre diferentes rubros, considerando que las operaciones varían entre sectores, y por tanto los Riesgos Ergonómicos, como en el caso de una empresa de transportes y una empresa de revestimiento de caucho.

El presente estudio es de nivel Comparativo y el tipo de Campo. Este documento se encuentra estructurado en tres capítulos, en el primer capítulo se describe el marco teórico, en el segundo la metodología, en el tercer capítulo se muestran los resultados y discusión. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

HIPÓTESIS

Dado que los trabajadores que realizan actividades operativas están expuestos a riesgos ergonómicos por las características del trabajo físico que realizan, y que las actividades laborales son diferentes entre empresas de diferentes rubros.

Es probable que, se encuentre diferencia en el riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores de la empresa de Transportes y los de la empresa de Revestimiento de Caucho, siendo los trabajadores de la empresa de Revestimiento de Caucho los que estén más expuestos al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comparar los riesgos ergonómicos al que están expuestos los trabajadores operarios de la Empresa de Transportes y los de la Empresa de Revestimiento de Caucho.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores operarios de la empresa de Transportes.
2. Determinar el riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores operarios de la empresa de Revestimiento de Caucho.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1. Marco Conceptual

1.1. Riesgos Ergonómicos

1.1.1 Generalidades

En el campo de la salud ocupacional, el riesgo disergonómico expresa la probabilidad de que un trabajador sufra un evento adverso no deseado, sea un accidente o una enfermedad profesional, como consecuencia directa de su exposición a factores de riesgo disergonómico presentes en su puesto de trabajo ².

Los riesgos ergonómicos incluyen cualquier característica del lugar de trabajo que pueda causar daño o deterioro de la salud. Los objetos, el entorno laboral y los sistemas de organización del trabajo son los tres elementos a través de los cuales opera la ergonomía ocupacional, dado que cada uno puede generar posturas inadecuadas o condiciones de trabajo incómodas que comprometen la salud del trabajador ³.

Asimismo, los riesgos ergonómicos (riesgos disergonómicos o riesgos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral), son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido, o incrementada, por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo.

Los TME de origen laboral son afecciones del aparato locomotor, como huesos, tendones, músculos, nervios, articulaciones y ligamentos, los cuales pueden generar desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles que limitan la capacidad de trabajo.

En ergonomía laboral, los TME que concentran la atención son los de origen ocupacional. La Organización Mundial de la Salud define el trastorno de origen laboral como aquel en el que el entorno de trabajo y la ejecución de las tareas contribuyen de manera significativa, aunque no siempre en la misma medida, dentro del conjunto de factores que provocan la enfermedad.

En definitiva, los TME de origen laboral son originados o agravados principalmente por los factores de riesgo ergonómico presentes en el trabajo y en el entorno donde este se ejecuta ⁴.

Existen también riesgos ergonómicos que pasan inadvertidos con frecuencia. Una iluminación artificial excesiva o la maquinaria ruidosa, por ejemplo, pueden ocasionar cefaleas y fatiga visual. Del mismo modo, el trabajo sedentario prolongado incrementa el riesgo de dolor lumbar y rigidez muscular, razón por la cual debe tratarse como un riesgo ergonómico en cualquier evaluación del puesto de trabajo ³.

1.1.2 Tipos de Riesgos Ergonómicos

a. Manipulación Manual de Cargas (MMC)

La manipulación manual de cargas abarca cualquier operación en la que uno o más trabajadores movilizan una carga mediante esfuerzo físico directo: levantamiento, colocación, empuje, arrastre o transporte. Cuando estas operaciones se realizan en condiciones ergonómicamente desfavorables, el riesgo de lesión se concentra especialmente en la región lumbosacra ².

Este riesgo se incrementa de forma sustancial cuando la carga presenta características desfavorables como peso excesivo, forma alargada, gran volumen o cuando el entorno de trabajo dificulta su manejo por la presencia de superficies resbaladizas, ritmos elevados, ruido o falta de formación en técnicas de manipulación segura ⁵.

b. Posturas Forzadas

Las posturas forzadas son posiciones de trabajo en las que una o varias regiones anatómicas se apartan de su alineación neutra de reposo para adoptar configuraciones que implican hiperextensión, hiperflexión o hiperrotación osteoarticular. Ese alejamiento de la postura neutra genera una sobrecarga localizada que incrementa el riesgo de lesión por esfuerzo ².

El daño por posturas forzadas se intensifica cuando estas se sostienen en el tiempo o concurren con otros factores ergonómicos o psicosociales, como ritmos de trabajo

elevados, ciclos de tareas cortos y repetitivos, o movimientos que cargan de forma recurrente los mismos segmentos corporales ⁵.

c. Posturas estáticas

Las posturas estáticas son posiciones corporales que se mantienen durante períodos prolongados sin movimiento significativo. Su presencia es especialmente frecuente en el trabajo de oficina y en las tareas que requieren el uso continuo de pantallas de visualización ⁶.

Mantener la misma postura durante toda la jornada laboral genera un desgaste acumulativo sobre el organismo. Contrarrestarlo requiere tanto un diseño ergonómico del puesto que permita la variación postural como el fomento de hábitos de movimiento en el trabajador ⁷.

d. Movimientos Repetitivos

Los movimientos repetitivos son acciones continuas y sostenidas que se ejecutan durante el trabajo y requieren la participación coordinada de músculos, huesos, articulaciones y nervios de una región corporal específica, pudiendo generar en esa misma zona fatiga muscular, sobrecarga tisular, dolor y, finalmente, lesión establecida ².

Estos movimientos pueden describirse también como un patrón sostenido de acciones que generan fatiga muscular acumulativa, que progresa hacia sobrecarga, dolor y afecciones como la bursitis, el síndrome del túnel carpiano y el síndrome del canal de Guyón, todos ellos originados en la presión o fricción mecánica mantenida sobre los tejidos blandos del sistema musculoesquelético ⁵.

e. Factores Ambientales

Este grupo abarca la iluminación, el ruido, la temperatura, la humedad y la vibración. La exposición sostenida a niveles inadecuados de cualquiera de estos factores puede

producir efectos sobre la salud a largo plazo: cefaleas, fatiga crónica, estrés ocupacional y trastornos musculoesqueléticos ⁷.

1.1.3 Trastornos Derivados de Riesgos Ergonómicos

Los trastornos derivados de la exposición a riesgos ergonómicos afectan principalmente a músculos, tendones, nervios y articulaciones, con mayor incidencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Su denominación varía según la estructura comprometida y el tipo de daño: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgia, cervicalgia y dorsalgia están entre las presentaciones más habituales. El dolor es el síntoma central, acompañado típicamente de inflamación local, pérdida de fuerza y reducción del rango de movimiento en determinadas direcciones ².

Los factores que contribuyen al desarrollo de TME son diversos e incluyen el uso de fuerza física, las cargas pesadas, la manipulación de personas, las posturas inadecuadas, la monotonía, los ritmos elevados, los esfuerzos físicos repetitivos o prolongados, la exposición a vibraciones, los entornos fríos, los horarios de trabajo, la carga cognitiva y las condiciones organizacionales. Raramente actúan de forma aislada dado que lo habitual es que interactúen, amplificando mutuamente sus efectos. Saber cuáles TME están activos en cada puesto es el punto de partida para diseñar medidas preventivas específicas y proporcionales al riesgo real ⁵.

1.1.4 Medición de Riesgos Ergonómicos

La elección de los métodos para evaluar detalladamente los factores de riesgo disergonómico varía según las circunstancias específicas de la actividad evaluada, ya que cada una tiene necesidades y condiciones particulares.

a. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Diseñado para valorar los factores de riesgo de las desviaciones articulares, el esfuerzo y la repetitividad en extremidades superiores (brazos, antebrazos, muñecas, hombros) además del cuello, tronco y piernas. Su aplicación recomendada se limita a tareas repetitivas en posición sentada ².

Desarrollado en 1993 por Lynn McAtamney y Nigel Corlett para trabajadores del sector industrial, sus propios autores recomiendan dos aplicaciones principales: la evaluación rápida del riesgo de TME en miembros superiores vinculado al trabajo, y la valoración del efecto de las intervenciones ergonómicas comparando las posturas antes y después de su implementación ⁸.

b. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Herramienta ergonómica diseñada para evaluar las posturas de trabajo e identificar el riesgo de lesión musculoesquelética. Analiza el cuerpo de manera integrada (miembros superiores, tronco, cuello y miembros inferiores) junto con el tipo de agarre y el esfuerzo muscular. El riesgo se clasifica en cinco niveles, desde inapreciable hasta muy alto, y el método puede aplicarse mediante observación directa o análisis de fotografías y registros de vídeo ⁹.

El método REBA puede aplicarse a cualquier tipo de actividad, incluidas aquellas en las que los objetos a manipular son imprevisibles (como personas o animales) o las condiciones de trabajo son altamente variables, como en entornos de almacén ².

Frente a otros métodos, el REBA ofrece una evaluación postural más abarcadora: incluye las extremidades inferiores y las posiciones del tronco en extensión, considera la calidad del agarre, las posturas a favor de la gravedad y los cambios bruscos de posición o posturas inestables ¹⁰.

c. Método OWAS (Observation Worksite Analysis System)

Método diseñado para valorar el esfuerzo postural del cuerpo en su conjunto. Su ámbito de aplicación es amplio, aunque la confiabilidad puede decrecer en operaciones muy repetitivas o con esfuerzo sostenido localizado en extremidades superiores, cuello u hombros ².

Su propósito central es evaluar la carga física asociada a las posturas forzadas adoptadas durante el trabajo. Es un método observacional: registra las posturas adoptadas por los trabajadores a lo largo de un ciclo de trabajo completo ¹¹.

d. Método Job Strain Index (JSI o Índice de Tensión o Esfuerzo)

Diseñado para valorar las desviaciones articulares, la fuerza y la repetitividad específicamente en las extremidades distales (manos y muñecas). Se recomienda para tareas repetitivas en posición sentada ².

Su aplicación cuantifica seis variables derivadas de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos, cada una ponderada por un factor multiplicador para obtener el Strain Index: la intensidad del esfuerzo, su duración por ciclo, el número de esfuerzos por minuto, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad de ejecución de la tarea y la duración total de la actividad por jornada ¹².

e. Método Check - List OCRA (Occupational Repetitive Action)

El Check-List OCRA evalúa tareas con movimientos repetitivos, proporcionando una valoración básica del riesgo de TME en miembros superiores (mano, muñeca, antebrazo y brazo) con menor carga analítica que el método OCRA completo, e indicando cuándo se requiere un análisis más detallado ².

Dicho de ese modo, se consideran actividades repetitivas aquellas que se desarrollan en ciclos cortos e implican esfuerzos o movimientos rápidos de grupos musculares, huesos, articulaciones, tendones, ligamentos y nervios, acumulando carga sobre estas estructuras con el tiempo ¹³.

f. Método Carga Límite Recomendada por el NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)

El método NIOSH determina el peso máximo seguro de carga para unas condiciones de tarea dadas, en trabajadores sanos que realizan la actividad durante un turno de ocho horas sin incrementar el riesgo de desarrollar un trastorno musculoesquelético. Para ello emplea una ecuación matemática ².

La ecuación NIOSH calcula el peso máximo que una persona puede levantar de forma segura en una tarea de manejo manual de cargas. Incorpora criterios para

detectar la fatiga muscular, considerando la frecuencia de la tarea, la duración del levantamiento, las condiciones de manejo y la carga total movilizada en un período determinado ¹⁴.

g. Método LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

El método LEST, de origen francés, fue desarrollado para evaluar variables de carga mental, factores psicosociales y tiempo de trabajo ².

Su aplicación se limita a puestos de trabajo fijos del sector industrial con escasa o nula cualificación. No resulta adecuado para posiciones en las que las condiciones físicas o ambientales cambian de forma continua.

Tampoco debe aplicarse a puestos no repetitivos sin un ciclo de trabajo bien definido (como los de vigilancia o control) donde las preguntas sobre carga física y mental pueden ser difíciles de responder con precisión ¹⁵.

1.1.5 Trastornos Musculoesqueléticos de Origen Laboral

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral siguen siendo la principal causa de discapacidad ocupacional en el mundo, generando pérdidas sustanciales tanto en la calidad de vida individual como en la productividad organizacional. Su presentación clínica abarca un espectro amplio, desde lesiones agudas de días de evolución hasta afecciones crónicas y progresivas que se acumulan de forma silenciosa bajo exposición biomecánica sostenida, y que afectan a trabajadores de todos los sectores, grupos etarios y regiones ¹⁶.

Los datos de carga global confirman la dimensión del problema. En 2021 se registraron 1.686 millones de casos prevalentes de trastornos musculoesqueléticos a nivel mundial, denotándose un incremento del 95% respecto a 1990. Para 2035 se proyectan 2.161 millones de casos, con aumentos correspondientes en los años de vida ajustados por discapacidad, aunque las tasas estandarizadas por edad continúen descendiendo ¹⁷. El número absoluto de casos, en otras palabras, seguirá aumentando aun cuando la incidencia ajustada por población se estabilice, siendo una distinción relevante para la planificación de la fuerza laboral en sectores de alta exigencia física como el transporte y la metalmecánica.

Los factores ergonómicos ocupacionales son un determinante bien establecido de esta carga. El 22% de los años vividos con discapacidad atribuibles al dolor lumbar, la afección musculoesquelética individual más prevalente, se explican por factores ergonómicos ocupacionales, por delante del tabaquismo (13%) y el índice de masa corporal elevado (11,5%) ¹⁶. Esta cifra sitúa al riesgo ergonómico no como una preocupación secundaria, sino como el principal contribuyente ocupacional modificable a la discapacidad musculoesquelética a nivel global.

En América Latina, la evidencia disponible muestra de manera consistente alta prevalencia de riesgo ergonómico medio, alto y muy alto en trabajadores operativos. Un estudio transversal en trabajadores industriales peruanos encontró una correlación fuerte y estadísticamente significativa entre la carga laboral y los TME, con la espalda, el cuello y las extremidades superiores como las regiones más afectadas ¹⁸. El patrón es consistente: donde los trabajadores operativos se exponen a exigencias físicas sostenidas sin gestión ergonómica, el daño musculoesquelético se acumula.

1.1.6 Riesgos Ergonómicos en el Sector Transporte y Carga

Los trabajadores que realizan operaciones de manejo manual de carga en el sector transporte enfrentan una combinación bien documentada de factores de riesgo ergonómico: manejo de cargas pesadas, posturas forzadas de tronco y miembros superiores, movimientos repetitivos y bipedestación prolongada. Estas condiciones favorecen la aparición de TME, particularmente en la región lumbar, los hombros y las muñecas ^{2,5}.

Los trabajadores de almacén y mensajería ofrecen un punto de referencia particularmente bien documentado. Una evaluación ergonómica basada en REBA aplicada a trabajadores de almacén de una empresa de mensajería encontró que las actividades de almacenamiento en estantería escalonada (que implican flexión de tronco superior a 50°, flexión de cuello mayor a 20° y manejo de cargas superiores a 10 kg) produjeron puntuaciones REBA en la categoría de riesgo muy alto, requiriendo intervención ergonómica inmediata ¹⁹. No es un hallazgo marginal. Apilar, clasificar y movilizar bultos bajo presión de tiempo en operaciones de mensajería y carga genera la misma

configuración postural desfavorable, independientemente de si la empresa se denomina transportista o centro logístico. El patrón se mantiene entre países y tipos de carga: donde los trabajadores mueven mercancía con las manos de forma regular, la región lumbar y las extremidades superiores acumulan carga.

La naturaleza impredecible de las cargas en el sector transporte, con variación en peso, forma, superficie de agarre y frecuencia de manejo, dificulta la estandarización de las condiciones ergonómicas y refuerza la pertinencia del REBA en estos entornos, ya que el método fue diseñado específicamente para contextos donde los objetos manipulados no son uniformes y las condiciones de trabajo cambian de forma continua ^{2,10}.

1.1.7 Riesgos Ergonómicos en el Sector Metalmecánica y Revestimiento Industrial

Las exigencias ergonómicas de la metalmecánica se encuentran, en cualquier parámetro que se evalúe, entre las más severas del sector industrial. La soldadura, el mecanizado, el revestimiento de estructuras y el mantenimiento de equipos requieren que los trabajadores mantengan posturas de tronco inadecuadas mientras aplican fuerza, sujeten herramientas en posiciones que se desvían de la posición neutra, y trabajen sobre piezas cuya geometría - no el puesto de trabajo - dicta dónde termina el cuerpo. El resultado es una carga simultánea sobre la zona lumbar, los hombros, el cuello y las muñecas, todos los cuales aparecen como segmentos de alto riesgo en las evaluaciones REBA ²⁰.

Una revisión sistemática y metaanálisis sobre TME de origen laboral en trabajadores del acero encontró una prevalencia anual del 69,2% en 35 estudios que abarcaron 38.774 participantes. El dolor lumbar registró la mayor prevalencia anual con un 57,2%, seguido por los trastornos de hombro (44,7%) y cuello (42,1%) ¹⁷. No son hallazgos incidentales ya que se corresponden directamente con los segmentos corporales más expuestos en las operaciones metalmecánicas, donde la flexión sostenida del tronco, la elevación de hombros y la flexión cervical son habituales y no excepcionales.

En el caso del revestimiento de caucho específicamente, la base de evidencia es más limitada, aunque la lógica ocupacional es clara. Una revisión sistemática sobre TME e intervenciones ergonómicas en trabajadores del procesamiento de caucho encontró que las posturas inadecuadas, los movimientos repetitivos y las cargas manuales son los

principales factores de riesgo en este sector, y que la investigación sobre intervenciones ergonómicas específicas para el procesamiento de caucho sigue siendo escasa, lo que justifica estudios de campo como el presente ²¹. El revestimiento de caucho sobre estructuras metálicas añade una complicación adicional: los trabajadores operan sobre superficies irregulares, con frecuencia inclinadas, lo que genera inestabilidad postural que aumenta los ángulos de flexión del tronco y reduce la capacidad de alternar posiciones en comparación con un puesto fijo. Un estudio en el sector de revestimiento metálico en Tailandia encontró que las puntuaciones RULA y REBA indicaron riesgo ergonómico alto en trabajadores del departamento de recubrimiento por oxidación negra, quienes debían mantener posturas de pie en condiciones que combinaban exposición química y trabajo físico con mínima asistencia de maquinaria ²².

Un estudio de intervención en una industria metálica con 132 soldadores, operarios de prensa y trabajadores de almacén evaluó las posturas con REBA antes y después de la intervención ergonómica. Tras tres meses de aplicar controles de ingeniería, las puntuaciones de riesgo postural se redujeron de forma significativa en los puestos de trabajo tanto sentados como de pie, demostrando que la intervención ergonómica es efectiva en el sector metal incluso cuando las limitaciones estructurales son considerables ²³. La mejora fue moderada, lo que refleja la dificultad fundamental de eliminar los riesgos posturales sin modificar el flujo de trabajo subyacente.

En el caso específico del revestimiento de caucho en estructuras metálicas, las actividades combinan el esfuerzo físico intenso de la metalmecánica con posturas de trabajo en superficies inclinadas o irregulares, incrementando la carga postural sobre tronco y extremidades. Esta característica hace del método REBA el instrumento más adecuado, dado que permite evaluar posturas inestables, a favor de la gravedad, y el manejo de cargas en condiciones variables.

1.2. Método REBA

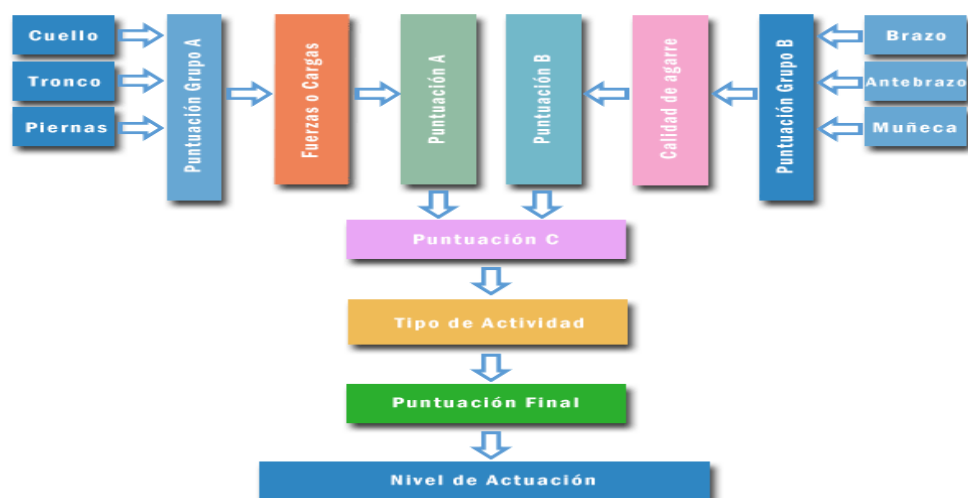
El método REBA fue concebido para evaluar posturas individuales, no secuencias de movimiento. Por eso, antes de aplicarlo es necesario observar al trabajador durante varios ciclos de trabajo y seleccionar las posturas que representan la mayor carga postural, ya sea por su duración, su frecuencia o por cuánto se alejan de la posición neutra.

Las mediciones son fundamentalmente angulares. Pueden tomarse directamente sobre el trabajador con goniómetros o electrogoniómetros, o indirectamente a partir de fotografías tomadas desde distintos ángulos. En ambos casos, el evaluador debe asegurarse de que el plano en el que se mide el ángulo sea paralelo al plano de la cámara. El método se aplica por separado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo; cuando hay dudas sobre cuál lado tiene mayor carga, se analizan los dos.

REBA divide el cuerpo en dos grupos. El Grupo A comprende tronco, cuello y piernas. El Grupo B comprende brazo, antebrazo y muñeca. Para cada segmento se asigna una puntuación basada en el ángulo de flexión o extensión medido, con ajustes adicionales según la presencia de rotaciones, inclinaciones laterales, abducción u otras modificaciones posturales. Las puntuaciones de cada grupo se combinan en tablas matriciales (Tablas A y B), que luego se cruzan en la Tabla C para obtener una puntuación combinada ^{24,25}.

Sobre esa puntuación combinada actúan tres factores correctores: la carga o fuerza aplicada (modifica el Grupo A), la calidad del agarre (modifica el Grupo B), y el tipo de actividad muscular (estática, repetitiva o con cambios bruscos de postura), que añade hasta tres puntos adicionales a la puntuación C. El resultado final, denominado Puntuación Final REBA, oscila entre 1 y 15: valores bajos indican riesgo inapreciable; el valor máximo señala riesgo muy alto con necesidad de actuación inmediata ²⁴.

Figura 1: Esquema de Puntuaciones

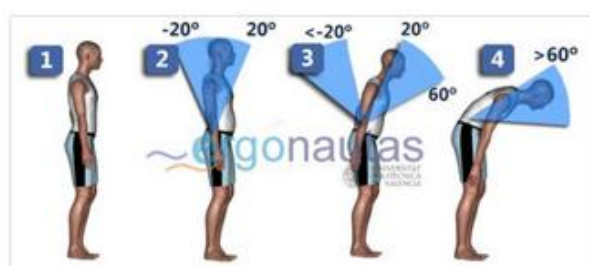


Fuente: Diego-Más JA

1.2.1 Evaluación de Grupo A

La puntuación del Grupo A resulta de combinar las puntuaciones individuales del tronco, el cuello y las piernas, obtenidas a partir de los ángulos de flexión de cada segmento. El tronco se puntúa de 1 a 4 según su grado de flexión, con un punto adicional por rotación o inclinación lateral (Tabla 1, Figura 2). El cuello se puntúa en dos niveles, flexión menor o mayor de 20°, con el mismo ajuste por rotación (Tabla 3, Figura 4). Las piernas reciben puntuación según el apoyo bilateral o unilateral, con incrementos de hasta dos puntos por flexión de rodillas (Tablas 5 y 6, Figuras 6 y 7) ^{24,25}.

Figura 2: Medición del ángulo del tronco



Fuente: Diego-Más JA

Tabla 1: Puntuación del Tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: Hignett et al²⁵

Figura 3: Modificación de la Puntuación del Tronco



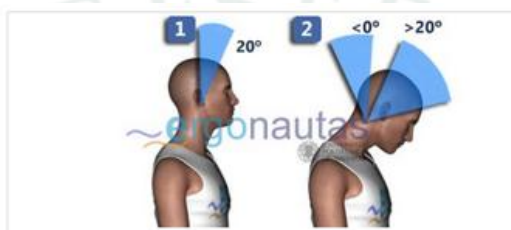
Fuente: Diego-Más JA

Tabla 2: Modificación de la Puntuación del Tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: Hignett et al

Figura 4: Medición del Angulo del Cuello



Fuente: Diego-Más JA

Tabla 3: Puntuación del Cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: Hignett et al

Figura 5: Modificación de la puntuación del cuello



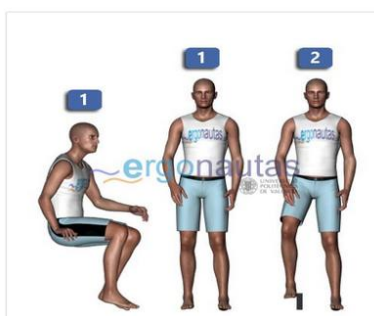
Fuente: Diego-Más JA

Tabla 4: Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Fuente: Hignett et al

Figura 6: Puntuación de las Piernas



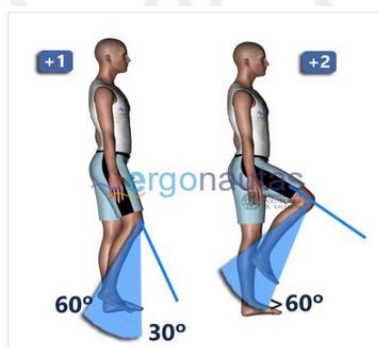
Fuente: Diego-Más JA

Tabla 5: Puntuación de las Piernas

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

Fuente: Hignett et al

Figura 7: Incremento de la Puntuación de las Piernas



Fuente: Diego-Más JA

Tabla 6: Incremento de la Puntuación de las Piernas

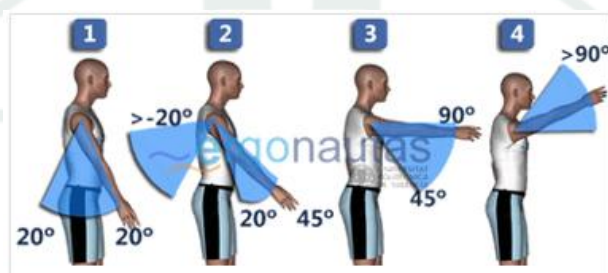
Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Fuente: Hignett et al

1.2.2 Evaluación de Grupo B

La puntuación del Grupo B combina brazo, antebrazo y muñeca. El brazo se puntúa de 1 a 4 según su ángulo de flexión, con ajustes por elevación del hombro, abducción y puntos de apoyo (Tablas 7 y 8, Figuras 8 y 9). El antebrazo se puntúa en dos niveles sin modificaciones adicionales (Tabla 9, Figura 10). La muñeca recibe puntuación según su flexión o extensión, con un punto adicional por torsión o desviación radial o cubital (Tablas 10 y 11, Figuras 11 y 12) ^{24,25}.

Figura 8: Medición del Angulo del Brazo



Fuente: Diego-Más JA

Tabla 7: Puntuación del Brazo

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

Fuente: Hignett el al

Figura 9: Modificación de la Puntuación del Brazo



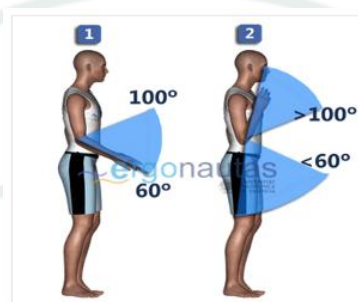
Fuente: Diego-Más JA

Tabla 8: Modificación de la Puntuación del Brazo

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

Fuente: Hignett el al

Figura 10: Medición del Angulo del Antebrazo



Fuente: Diego-Más JA

Tabla 9: Puntuación del Antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: Hignett el al

Figura 11: Medición del Angulo de la Muñeca



Fuente: Diego-Más JA

Tabla 10: Puntuación de la Muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Fuente: Hignett el al

Figura 12: Modificación de la Puntuación de la Muñeca



Fuente: Diego-Más JA

Tabla 11: Modificación de la Puntuación de la Muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: Hignett el al

Puntuación de los Grupos A y B

Una vez recogidas las calificaciones de todos los integrantes de los Grupos A y B, se procederá a calcular la puntuación total de cada grupo. Para determinar la del Grupo A se utilizará la Tabla 12, mientras que para el Grupo B se empleará la Tabla 13 ²⁴.

Tabla 12: Puntuación del Grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Puntuación del Grupo A.

Fuente: Hignett el al

Tabla 13: Puntuación del Grupo B

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación del Grupo B.

Fuente: Hignett el al

1.2.3 Puntuaciones Parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B se ajustan antes de cruzarse en la Tabla C. La del Grupo A se incrementa según el peso de la carga manejada (0, +1 o +2 puntos) y por un punto adicional si la fuerza se aplica de forma brusca — esta puntuación ajustada se denomina Puntuación A. La del Grupo B se incrementa según la calidad del agarre (de 0 a +3 puntos según el control real sobre el objeto), obteniendo la Puntuación B (Tablas 14 a 16) ^{24,25}.

Tabla 14: Incremento de Puntuación del Grupo A por Carga o Fuerzas Ejercidas

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

Fuente: Hignett et al

Tabla 15: Incremento de puntuación del Grupo A por Cargas o Fuerzas Bruscas

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

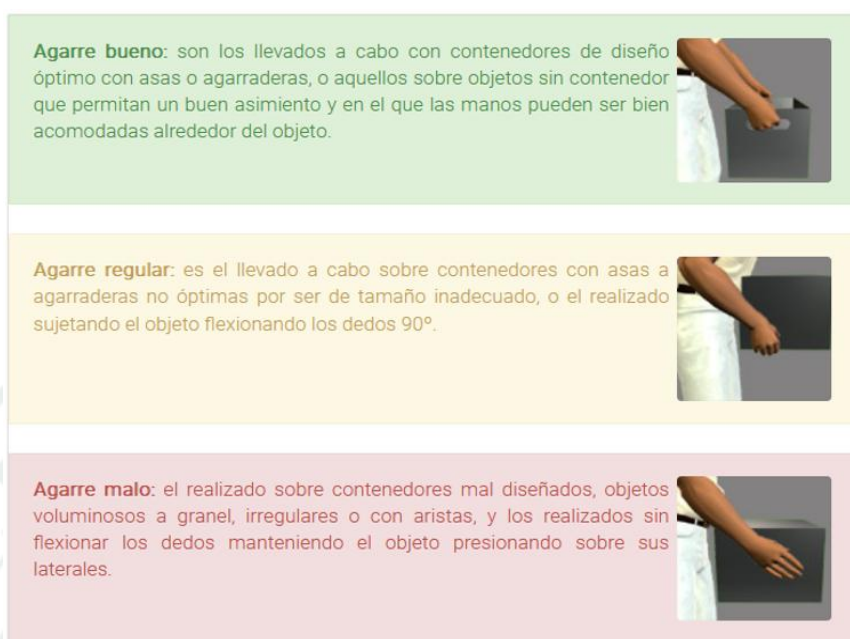
Fuente: Hignett et al

Tabla 16: Incremento de Puntuación del Grupo B por Calidad del Agarre

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

Fuente: Hignett et al

Figura 13: Ejemplos de Agarres y su Calidad



Fuente: Diego-Más JA

1.2.4 Puntuación Final

La Puntuación A y la Puntuación B se cruzan en la Tabla C. A ese resultado se añade un punto por cada condición de actividad muscular presente: posturas estáticas sostenidas más de un minuto, repeticiones superiores a cuatro por minuto, o cambios bruscos de postura ^{24, 25}.

Tabla 17: Puntuación C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Hignett et al

Tabla 18: Incremento de Puntuación C por Tipo de Actividad Muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.

Fuente: Hignett et al

1.2.5 Nivel de Actuación

La Puntuación Final resultante determina el Nivel de Actuación según la siguiente tabla ^{24,25}.

Tabla 19: Niveles de Actuación según la Puntuación Final Obtenida

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

Fuente: Hignett et al

2. Antecedentes Investigativos

2.1. Locales

Mayta en su tesis: Evaluación de Riesgos Disergonómicos Mediante el Método REBA y Propuesta Preventiva para las Actividades del área Operativa en la Empresa Grupo R & N Servicios Generales E.I.R.L., Arequipa 2021. Tuvo como objetivo Evaluar los riesgos disergonómicos mediante el método REBA y plantear propuestas preventivas para las actividades del área operativa en la empresa Grupo R&N. El método fue descriptivo, la población estuvo conformada por un total de 6 soldados y 3 ayudantes, donde se utilizó la observación mediante el método REBA. La autora concluye que:

El análisis ergonómico del conjunto de trabajadores arrojó una puntuación REBA final de 11 puntos, correspondiente al nivel de acción 4, lo que sitúa el riesgo en la categoría más alta y demanda medidas de control inmediatas para frenar la aparición de TME ²⁶.

Huachaca en su tesis: Evaluación de la eficacia del diseño de una mesa de trabajo ergonómica para disminuir el nivel de riesgo disergonómico en el área de producción de una empresa metalmecánica en la ciudad de Arequipa – 2025. con el propósito de evaluar la eficacia de una mesa de trabajo ergonómica para reducir el riesgo disergonómico en el área de producción. El estudio fue de enfoque de investigación cuantitativa, de nivel de investigación descriptiva, la población estuvo conformada por un total de 5 trabajadores, donde se utilizó la observación mediante el método REBA. La autora concluye que:

De los cinco trabajadores evaluados, el 80% presentó riesgo alto y el 20% restante riesgo muy alto, con la totalidad del personal requiriendo intervención inmediata ²⁷.

2.2. Nacionales

Cabrera en su tesis: Riesgo por carga postural aplicando el método REBA, en trabajadores de Mecánica Automotriz, Distrito Cajamarca - 2023. Tuvo como objetivo determinar el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método REBA en trabajadores de mecánica automotriz. El estudio fue de enfoque de investigación cuantitativa, de tipo básica, de nivel de investigación descriptiva, de diseño de investigación descriptivo, transversal, observacional y prospectivo. La población estuvo compuesta por todos los trabajadores de los distintos talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Cajamarca, del que se obtuvo una muestra aplicando el muestreo aleatorio estratificado, este fue de 54; donde se aplicó el Método REBA. Se concluyó que:

El nivel de riesgo por carga postural aplicando el método REBA en trabajadores de mecánica automotriz Cajamarca – 2023 es muy alto y requiere un nivel de actuación inmediato ²⁸.

Coronel en su tesis: Carga Física Postural aplicando el Método REBA, en estibadores de los alrededores del Mercado Modelo Cajamarca -2022. Tuvo como objetivo determinar el estado de la carga postural aplicando el método REBA en estibadores. La investigación fue de tipo descriptivo, transversal, observacional y prospectivo; cual tuvo como unidad de análisis a un estibador de los alrededores del mercado modelo Cajamarca, utilizándose para el análisis el método REBA. La autora concluyó que:

El análisis postural reveló que todos los segmentos del Grupo A alcanzaron sus puntuaciones máximas posibles: tronco con 4 puntos, cuello con 3 y piernas con 2. En el Grupo B, la puntuación de brazos fue de 4, antebrazos de 1 y muñecas de 3, siendo estas últimas el segmento de mayor valor en ese grupo. El riesgo ergonómico global determinado fue muy alto ²⁹.

Alva en su tesis: Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., Trujillo, 2021. Tuvieron como objetivo implementar un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos en el área de operaciones de dicha empresa. El estudio fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y longitudinal, de nivel explicativo correlacional y de diseño pre-experimental. La población estuvo conformada por 23 trabajadores del área operativa, de la cual se obtuvo una muestra de 6 trabajadores mediante muestreo no probabilístico por conveniencia; se aplicaron los métodos REBA para posturas forzadas, Check List OCRA para movimientos repetitivos y NIOSH para levantamiento de cargas. Se concluyó que:

En la pre-evaluación mediante el método REBA, el 67% de los trabajadores presentó riesgo alto, el 17% riesgo muy alto y el 17% riesgo medio ³⁰.

Dávila en su tesis: Implementación de un Plan Ergonómico para Reducir Riesgos Musculoesqueléticos en el Área de Producción de la Empresa Pro Steel Perú S.A.C., 2020. Tuvieron como objetivo reducir los niveles de riesgo musculoesquelético en el área de producción mediante la implementación de un plan ergonómico. El estudio fue de enfoque cuantitativo y de diseño pre-experimental. La población estuvo conformada por los trabajadores del área de producción de la empresa Pro Steel Perú S.A.C.; se aplicaron los métodos REBA para posturas forzadas. Se concluyó que:

En la pre-evaluación mediante el método REBA, el 43% de los trabajadores presentó riesgo muy alto y el 57% riesgo alto ³¹.

2.3. Internacionales

Ramos en su artículo: Prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos y la aplicación de los métodos Ergonómicos OWAS y REBA para evaluar posturas forzadas en trabajadores del área de Taller, Enderezada y Pintura de una Empresa Automotriz de la Ciudad de Quito,

2021. Con el objetivo de Determinar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos (DME) y el riesgo asociado a la carga postural en trabajadores. El estudio se caracterizó por ser un estudio descriptivo, transversal realizado a 14 trabajadores, donde se aplicó el Cuestionario Nórdico estandarizado para la detección de síntomas musculo esqueléticos y los métodos ergonómicos OWAS y REBA. El autor concluye:

El 50% de la población presentó desórdenes musculoesqueléticos, con mayor prevalencia en hombres mayores de 40 años (57%), predominando la afectación en la zona de hombros (29%). De las 779 posturas analizadas, el 56,4% fueron clasificadas como normales sin efecto dañino sobre el sistema musculoesquelético y el 2,1% alcanzó el nivel de riesgo 4, requiriendo acciones correctivas inmediatas. El puesto de enderezador presentó el mayor riesgo postural, identificándose el 51,6% y el 36,6% de posturas con efectos dañinos para la salud según los métodos OWAS y REBA respectivamente ³².

Durán-Uron en su artículo: Riesgo de desórdenes músculo esquelético en empresa metal-mecánica. Caso: costa caribe colombiana. Barranquilla - Colombia, 2020. Tuvo el propósito de analizar el riesgo de Desordenes Musculo Esqueléticos (DME) y los síntomas musculo esqueléticos en una metalmecánica. Se aplicaron evaluaciones con el Cuestionario nórdico de Kuorinka y el Método REBA, concluyendo que:

Los operarios de soldadura adoptaron posturas biomecánicamente críticas con alta exigencia física, incrementando de forma significativa la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos de no realizar una intervención oportuna ³³.

Aguirre en su tesis: Evaluación de riesgo ergonómico biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz multimarca. Tuvo como objetivo realizar una evaluación de riesgo ergonómico biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz multimarca ubicado en Quito, Ecuador, 2015. El estudio fue de enfoque de descriptivo, de tipo observacional. La población estuvo conformada por cuatro trabajadores del taller, con alcance de implementación para diecisiete trabajadores; se aplicaron los métodos REBA e INSHT mediante registros fotográficos, video y observación directa. Se concluyó que:

La evaluación mediante el método REBA clasificó la mayoría de las actividades como riesgo medio, lo que señala la pertinencia de establecer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, incorporar controles ergonómicos periódicos y aplicar medidas de ingeniería para disminuir la exposición a posturas forzadas en el mantenimiento automotriz ³⁴.

Puente en su tesis: Identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico en trabajadores de una empresa automotriz y su relación con afecciones musculoesqueléticas, 2014. Tuvo como objetivo identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores de las áreas de ensamble de asientos y suelda de la empresa DOMIZIL MUEBLES Y AUTOPARTES S.A., y su relación con afecciones musculoesqueléticas. El estudio fue de enfoque cuantitativo-cualitativo, de tipo descriptivo y de campo. La población estuvo conformada por 48 trabajadores expuestos en las áreas de mayor riesgo ergonómico; se aplicaron encuestas de sintomatología osteomuscular, el método REBA para posturas forzadas en el área de ensamble, Check List OCRA para movimientos repetitivos en el área de suelda, y NIOSH para levantamiento manual de cargas. Se concluyó que:

El análisis REBA en el área de ensamble reveló que el 68% de las posturas evaluadas resultaron inadecuadas: el 50% alcanzó el nivel de acción 4, con necesidad de cambios inmediatos, y el 18,75% el nivel 3, con intervención requerida a corto plazo. La carga biomecánica más alta se concentró en miembros superiores, espalda baja y manos, distribución que fue consistente tanto con la sintomatología osteomuscular autoreportada por los trabajadores como con los registros clínicos del departamento médico de la empresa ³⁵.

Llumiquinga en su tesis: Evaluación de riesgo ergonómico de personal técnico en talleres postventa de vehículos livianos y su relación con trastornos músculo esqueléticos, 2015. Tuvo como objetivo identificar la relación entre los trastornos musculoesqueléticos y las tareas ejecutadas por el personal técnico de talleres de servicio postventa, y plantear medidas preventivas para reducir los niveles de riesgo. El estudio fue de tipo descriptivo y de campo, desarrollado en un taller de servicio postventa de una marca de vehículos de la ciudad de Quito, Ecuador. La población estuvo conformada por técnicos mecánicos, alineadores y lavadores. Se concluyó que:

Las puntuaciones REBA variaron entre riesgo medio y alto según la tarea evaluada. El cambio de aceite y revisión de frenos obtuvo una puntuación de 6 (riesgo medio, con necesidad de acciones correctivas), mientras que la alineación y el balanceo alcanzaron 10 (riesgo alto, intervención inmediata requerida). Las tareas de lavado y aspirado registraron una puntuación de 9, también clasificada como riesgo alto. La variación entre tareas revela que en talleres de servicio automotriz el riesgo ergonómico es específico por actividad y no uniforme para todo el puesto de trabajo

³⁶.

Aulla en su tesis: Evaluación y Control de Riesgos Ergonómicos aplicando el Método ROSA a los trabajadores administrativos y REBA en el taller municipal del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Penipe, 2021. tuvo como objetivo identificar los niveles de riesgo ergonómico a los que se encuentra expuesto el personal técnico durante la ejecución de sus actividades laborales. El estudio fue de tipo descriptivo y de campo, desarrollado en talleres de mantenimiento, considerando la participación de trabajadores técnicos que realizan actividades operativas. Se concluyó que:

El 80% del personal evaluado se encontraba expuesto a un nivel de riesgo ergonómico medio, mientras que el 20% presentaba un nivel de riesgo alto, evidenciando que las posturas adoptadas durante las tareas generan una carga física significativa, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos ³⁷.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación

1.1. Técnicas

Para la variable única de Riesgo Ergonómico se utilizó la técnica de la Observación Directa.

1.2. Instrumentos

Para la variable única de Riesgo Ergonómico:

- Para los indicadores Puntuación A, Puntuación B y Puntuación Final se aplicó una ficha de Observación a través del Método REBA.

Ficha Técnica de: Riesgo Ergonómico por el método REBA.

- **Nombre:** Rapid Entire Body Assessment (REBA)
- **Autor:** Sue Hignett y Lynn McAtamney
- **Procedencia:** Inglaterra, Nottingham
- **Forma de aplicación:** Individual
- **Objetivo:** Establecer el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas.

Clasificación e interpretación

El método REBA, consta de 4 ítems del grupo A y 4 ítems del grupo B, y un ítem de la tabla C, que se presenta bajo una escala ordinal. Para ello, se realizará una sumatoria total por cada dimensión según las respuestas marcadas, los cuales serán ubicados en los siguientes niveles: 1: Inapreciable, 2-3: Bajo, 4-7: Medio, 8-10: Alto y 11-15: Muy alto.

1.3. Materiales de Verificación

Considerando que se utilizó como un instrumento Mecánico, se tubo a la Cámara de Fotos (Celular) como material de Verificación.

1.4. Cuadro de Coherencias

Tabla 20: Cuadro de Coherencias

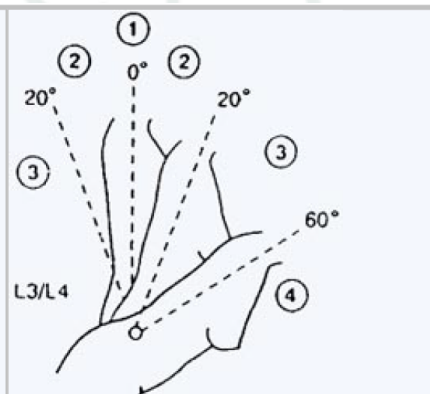
VARIABLE UNICA	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS	ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO
Riesgo Ergonómico	Puntuación A	Técnica: Observación Directa	Grupo A, Puntuaciones Grupo A, Incremento Puntuaciones Grupo A
	Puntuación B	Instrumento: Método REBA	Grupo B, Puntuaciones Grupo B, Incremento Puntuaciones Grupo B
	Puntuación Final		Puntuación C, Puntuación Final

Fuente: Elaboración Propia

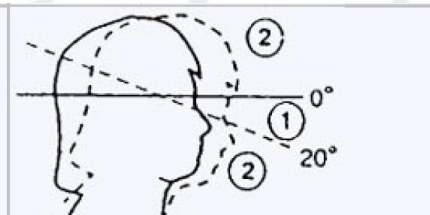
1.5. Modelo de Instrumentos

GRUPO A

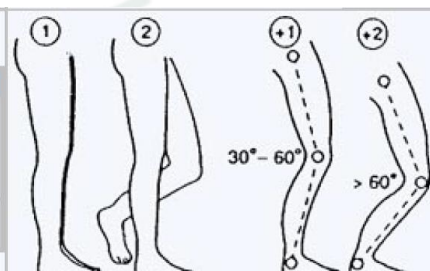
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión > 20° extensión	3		
> 60° flexión	4		



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



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



Fuente: Hignett et al

GRUPO B

BRAZOS			
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir	
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación	
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro	
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	

ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		
< 60° flexión > 100° flexión	2		

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

Fuente: Hignett et al

El Grupo A abarca 60 combinaciones posturales derivadas de las puntuaciones del tronco, el cuello y las piernas. El valor obtenido de la Tabla A se sitúa en un rango de 1 a 9; a esta cifra debe añadirse la puntuación por carga o fuerza, que puede aportar entre 0 y 3 puntos adicionales según el peso manejado y la forma en que se aplica la fuerza.

El Grupo B abarca 36 combinaciones posturales derivadas de las puntuaciones de la parte superior del brazo, la parte inferior del brazo y la muñeca. El valor obtenido de la Tabla B oscila entre 0 y 9; a esta cifra debe añadirse la puntuación de agarre, que aporta entre 0 y 3 puntos adicionales según la calidad del control que el trabajador ejerce sobre el objeto manipulado.

Las puntuaciones derivadas de ambos grupos se introducen en la Tabla C, que genera un total de 144 combinaciones posibles. Al valor obtenido de esta tabla se añade la puntuación de actividad como corrección final, lo que produce la Puntuación Final REBA. Esta

puntuación indica tanto el nivel de riesgo asociado a la tarea evaluada como el nivel de actuación correspondiente

La puntuación que hace referencia a la actividad (+1) se añade cuando:

- Ciclos de trabajo cortos con alta frecuencia de repetición: tareas ejecutadas más de cuatro veces por minuto, sin contar el desplazamiento a pie.
- Repeticiones de tareas en ciclos cortos: por ejemplo, acciones ejecutadas más de cuatro veces por minuto, sin incluir el desplazamiento caminando
- Movimientos que producen cambios posturales bruscos y de gran amplitud.
- Cuando la postura adoptada durante la tarea resulta inestable.

Tabla 21: Tabla A

TABLA A													
	Cuello												
	1				2				3				
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA				
0	1	2	+1	
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca	

Fuente: Hignett et al

Tabla 22: Tabla B

TABLA B								
	Antebrazo							
	1			2				
Muñeca	1	2	3	1	2	3		
Brazo	1	1	2	2	1	2	3	
	2	1	2	3	2	3	4	
	3	3	4	5	4	5	5	
	4	4	5	5	5	6	7	
	5	6	7	8	7	8	8	
	6	7	8	8	8	9	9	

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

Fuente: Hignett et al

Tabla 23: Tabla C

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.												
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.												
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.												

Fuente: Hignett et al

Puntuación final

Como se ha descrito en las secciones precedentes, las 144 combinaciones posturales generadas por la Tabla C no constituyen el resultado final por sí solas. A ese valor deben incorporarse tres puntuaciones adicionales: la puntuación por carga o fuerza, la puntuación por calidad del agarre y la puntuación por tipo de actividad muscular. La suma de estos elementos produce la Puntuación Final REBA, que se sitúa en un rango de 1 a 15. Este valor indica el nivel de riesgo que implica la realización de la tarea analizada y determina el nivel de actuación requerido en cada caso ³⁸.

Tabla 24: Niveles de Riesgo y Acción (BAREMO)

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Hignett et al

1.6. Consentimiento Informado

Los trabajadores incluidos en el estudio brindaron su consentimiento informado de manera escrita, luego de recibir una explicación clara sobre los objetivos, los

procedimientos y las posibles implicancias de la investigación. Su participación fue completamente voluntaria.

2. Campo de Verificación

2.1. Ubicación Espacial

Para la primera población, el estudio se realizó en la sede principal de la empresa del rubro de transporte de carga, siendo una empresa que se caracteriza por transportar todo tipo de carga (Cajas, Sobres, Muebles, Maquinaria, etc) a nivel del sur del País. La empresa está ubicada en el KM. 3.8 de la Variante de Uchumayo, distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa, Perú.

Asimismo, para la segunda población, el estudio se realizó en las dos sedes de la empresa del Revestimiento de Caucho, siendo una empresa que se caracteriza por realizar revestimiento de estructuras metálicas con Caucho, así como reparación y fabricación de estructuras metálicas.

La primera sede de la empresa está ubicada en Sector Pecuario – Zona II Manzana M Lote 03 Asociación Semi Rural de Productos Pecuarios Umapalca, distrito de Sabandia, provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa, Perú.

La segunda sede de esta empresa está ubicada en Av. Central Lote 405-B Parque Porcino Valle Chillón (Zona 10), distrito de Ventanilla, Provincia constitucional del Callao, Perú.

2.2. Ubicación Temporal

La investigación es Coyuntural. Los datos estudiados correspondieron al periodo Agosto - Noviembre del año 2024.

2.3. Unidades de Estudio

2.3.1. Población

En la presente investigación se estudió todo el universo.

En la investigación se tomó como primera población a 35 Trabajadores Operarios de la Empresa de Transportes

- Área de Operaciones: 28

- Área de Mantenimiento: 7

En la investigación se tomó como segunda población a 37 Trabajadores Operarios de la Empresa de Revestimiento de Caucho

- Área de Operaciones: 33
- Área de Mantenimiento: 4

2.3.2. Criterios de Selección

a) Criterios de Inclusión:

- Trabajadores de ambos sexos.
- Trabajadores de 18 a 75 años.
- Trabajadores que trabajen en el área de Mantenimiento.
- Trabajadores que trabajen en el área de Operaciones.

b) Criterios de Exclusión:

- Trabajadores que no aceptaron participar en la investigación.
- Trabajadores Administrativos.
- Trabajadores que se desempeñan como Conductores de Reparto
- Trabajadores que se encuentren con descanso médico o de vacaciones.

c) Criterios de Eliminación:

- Personal que no estuvo registrado en planillas y que no es personal estable

3. Estrategia de Recolección de Datos

3.1 Organización

Antes del levantamiento de información, se solicitó autorización a los Gerentes de la empresa de Transportes de la ciudad de Arequipa y de la empresa de Revestimiento de Caucho.

La identificación de los participantes se realizó a partir de la base de datos de personal vigente, solicitada al área de recursos humanos de cada empresa para las áreas de Operaciones y Mantenimiento. Una vez identificados, se estableció contacto directo con

cada trabajador para explicarle de forma clara el propósito de la investigación y la naturaleza de su participación.

Además, se les brindo orientación sobre cómo se realizará la observación directa de sus actividades y que realicen sus actividades de la manera en la que la hacen cotidianamente.

Una vez concluido el proceso de recolección de información, la información obtenida se organizó en una base de datos para su posterior interpretación.

3.2 Recursos

Para la realización del estudio se necesitó lo siguiente:

3.2.1. Humanos

- Investigador
- Asesor
- Estadístico

3.2.2. Materiales

- Fichas de Observación correspondientes al Método REBA
- Computadora portátil provista de programas, procesadores de textos, base de datos y software estadístico
- Tablero
- Cámara Fotográfica y/o Filmadora
- Impresora
- Material de Escritorio

3.2.3. Financieros

El estudio fue financiado por el investigador.

3.2.4. Institucionales

Se hizo uso de las instalaciones institucionales.

3.3 Validación del Instrumento

METODO REBA

Este método evalúa el riesgo de desarrollar una serie de trastornos de los músculos, los nervios y las articulaciones, principalmente en la extremidad superior e inferior de la espalda, asociado a tareas ocupacionales. La confiabilidad del método REBA se determinó en una tesis: Riesgo ergonómico en personal de enfermería de áreas críticas del Hospital nacional Daniel Alcides Carrión - Callao 2017, autora Silvestre Álvarez Jasmín Danixa, Lima 2017, en la que se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach y se obtuvo una puntuación de 0,7³⁹.

3.4 Criterio para Manejo de Resultados

3.4.1. A nivel de Recolección

El registro de datos se realizó de forma presencial mediante las fichas de observación, completadas directamente sobre cada unidad de estudio durante la fase de campo. La información obtenida fue organizada en una matriz de datos para su posterior procesamiento estadístico.

3.4.2. A nivel de Sistematización

Una vez concluida la recolección, los datos fueron tabulados en una matriz de sistematización. A partir de esa estructura se elaboraron las tablas y figuras descriptivas que se presentan en el capítulo de resultados.

3.4.3. A nivel de Análisis de Datos

Los datos fueron analizados e interpretados utilizando la estadística descriptiva e inferencial, y posteriormente se llegó a las conclusiones.

La prueba estadística aplicada fue U de Mann-Whitney.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados

1.1. Características Generales de las Poblaciones en Estudio

1.1.1 Características Generales de la Población de la Empresa de Revestimiento de Caucho

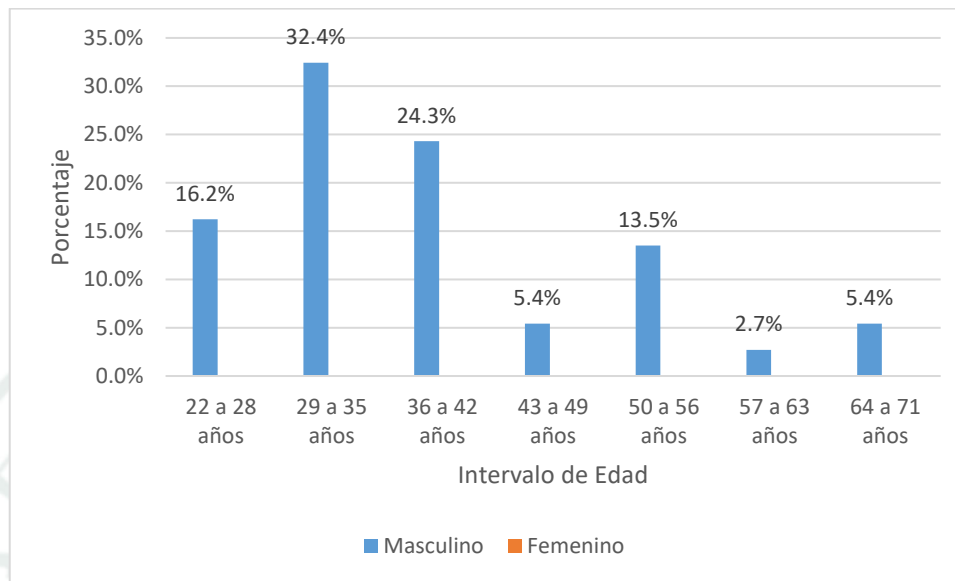
Tabla 25: Distribución del Personal según Genero y Edad en la Empresa de Revestimiento de Caucho

Intervalo de Edad	Genero				Total	
	Masculino		Femenino			
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
22 a 28 años	6	16.2%	0	0%	6	16.2%
29 a 35 años	12	32.4%	0	0%	12	32.4%
36 a 42 años	9	24.3%	0	0%	9	24.3%
43 a 49 años	2	5.4%	0	0%	2	5.4%
50 a 56 años	5	13.5%	0	0%	5	13.5%
57 a 63 años	1	2.7%	0	0%	1	2.7%
64 a 71 años	2	5.4%	0	0%	2	5.4%
Total	37	100%	0	0%	37	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar en la tabla anterior, se contó con participantes solamente del sexo masculino, asimismo se observa que 56.7% de la población está en el rango de edades entre 29 a 42 años.

Figura 14: Distribución del Personal según Genero y Edad de la Empresa de Revestimiento de Caucho



Fuente: Tabla 25

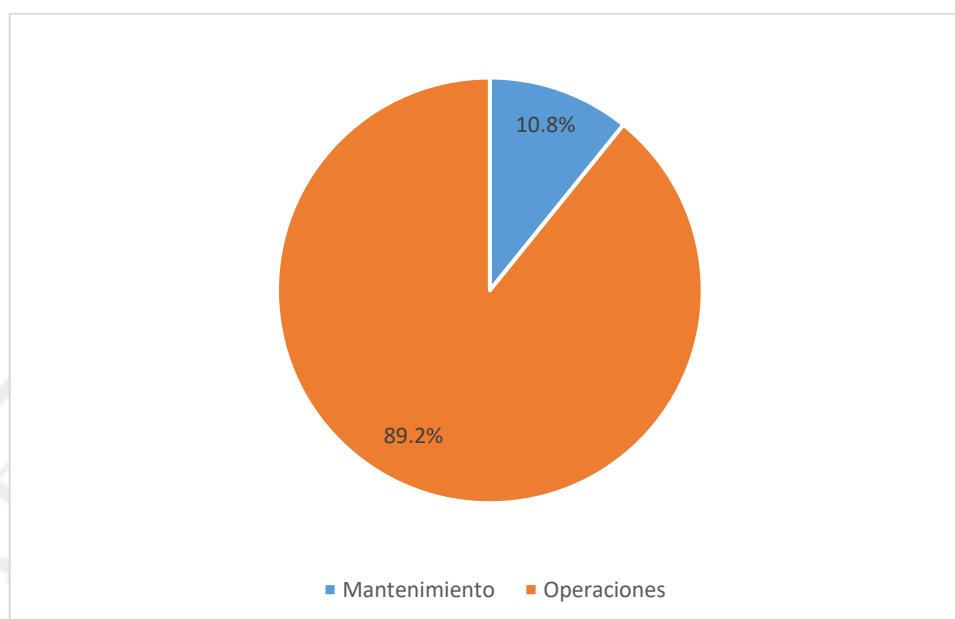
Tabla 26: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho

Área	Frecuencia	Porcentaje
Mantenimiento	4	10.8%
Operaciones	33	89.2%
Total	37	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayoría del personal (89.2%) corresponde al área de Operaciones.

Figura 15: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho



Fuente: Tabla 26

1.1.2 Características Generales de la Población de la Empresa de Transportes

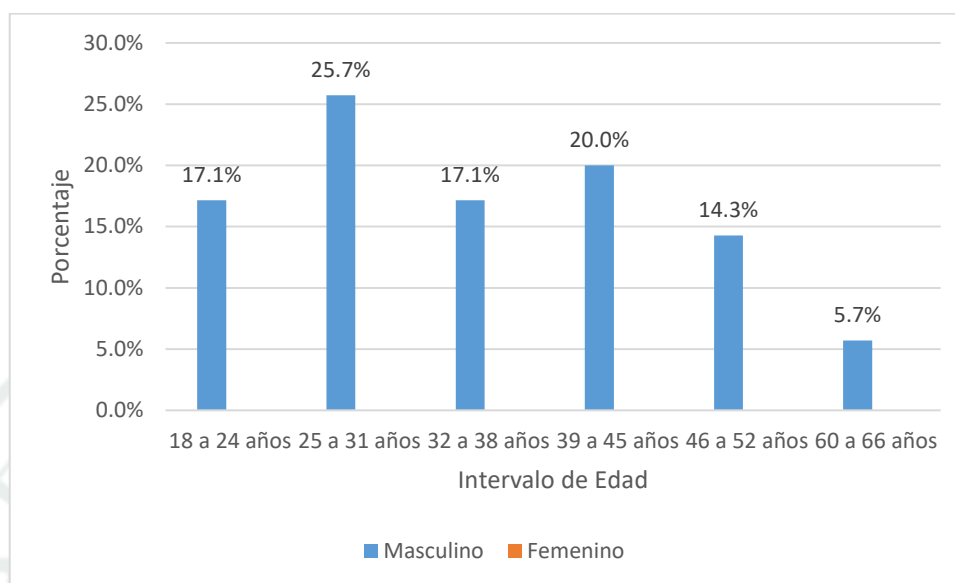
Tabla 27: Distribución del Personal según Genero y Edad en la Empresa de Transportes

Intervalo de Edad	Genero					
	Masculino		Femenino		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
18 a 24 años	6	17.1%	0	0.0%	6	17.1%
25 a 31 años	9	25.7%	0	0.0%	9	25.7%
32 a 38 años	6	17.1%	0	0.0%	6	17.1%
39 a 45 años	7	20.0%	0	0.0%	7	20.0%
46 a 52 años	5	14.3%	0	0.0%	5	14.3%
60 a 66 años	2	5.7%	0	0.0%	2	5.7%
Total	35	100%	0	0%	35	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar en la tabla anterior, se contó con participantes solamente del sexo masculino, asimismo se observa que 62.8% de la población está en el rango de edades entre 25 a 45 años.

Figura 16: Distribución del Personal según Genero y Edad en la Empresa de Transportes



Fuente: Tabla 27

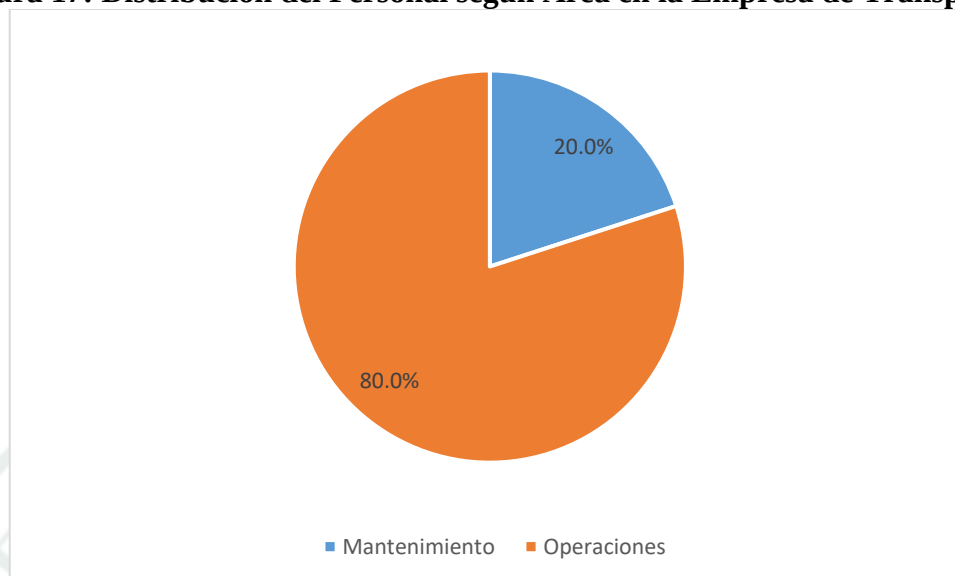
Tabla 28: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Transportes

Área	Frecuencia	Porcentaje
Mantenimiento	7	20.0%
Operaciones	28	80.0%
Total	35	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayoría del personal (80.0%) corresponde al área de Operaciones.

Figura 17: Distribución del Personal según Área en la Empresa de Transportes



Fuente: Tabla 28

1.2. Variable Riesgo Ergonómico en la Empresa de Revestimiento de Caucho

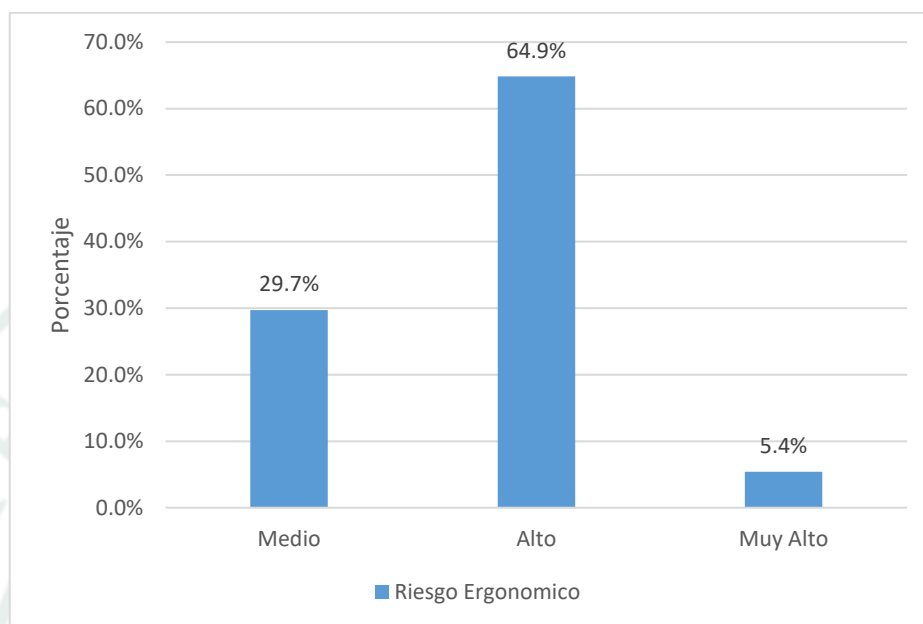
Tabla 29: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Revestimiento de Caucho

Riesgo Ergonómico	Frecuencia	Porcentaje
Medio	11	29.7%
Alto	24	64.9%
Muy Alto	2	5.4%
Total	37	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Respecto al riesgo Ergonómico en el Personal de la empresa de Revestimiento de Caucho, se observa que el 70.3% del personal presenta riesgos Altos y muy Altos, asimismo 29.7% del personal presenta riesgos medios.

Figura 18: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Revestimiento de Caucho



Fuente: Tabla 29

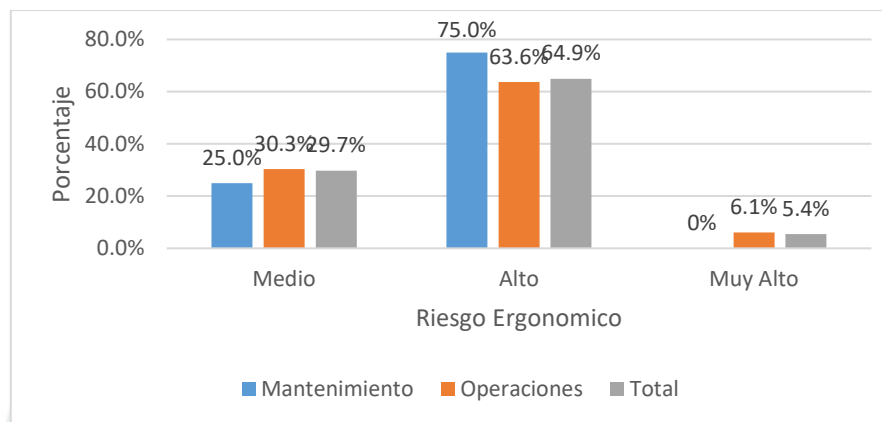
Tabla 30: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho

Riesgo Ergonómico	Área				Total	
	Mantenimiento		Operaciones			
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Medio	1	25.0%	10	30.3%	11	29.7%
Alto	3	75.0%	21	63.6%	24	64.9%
Muy Alto	0	0%	2	6.1%	2	5.4%
Total	4	100%	33	100%	37	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar los riesgos de nivel alto predominan en las áreas de Mantenimiento (75%) y Operaciones (63.6%), asimismo se observa que solo existen riesgos muy altos en el área de operaciones (6.1%).

Figura 19: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Revestimiento de Caucho



Fuente: Tabla 30

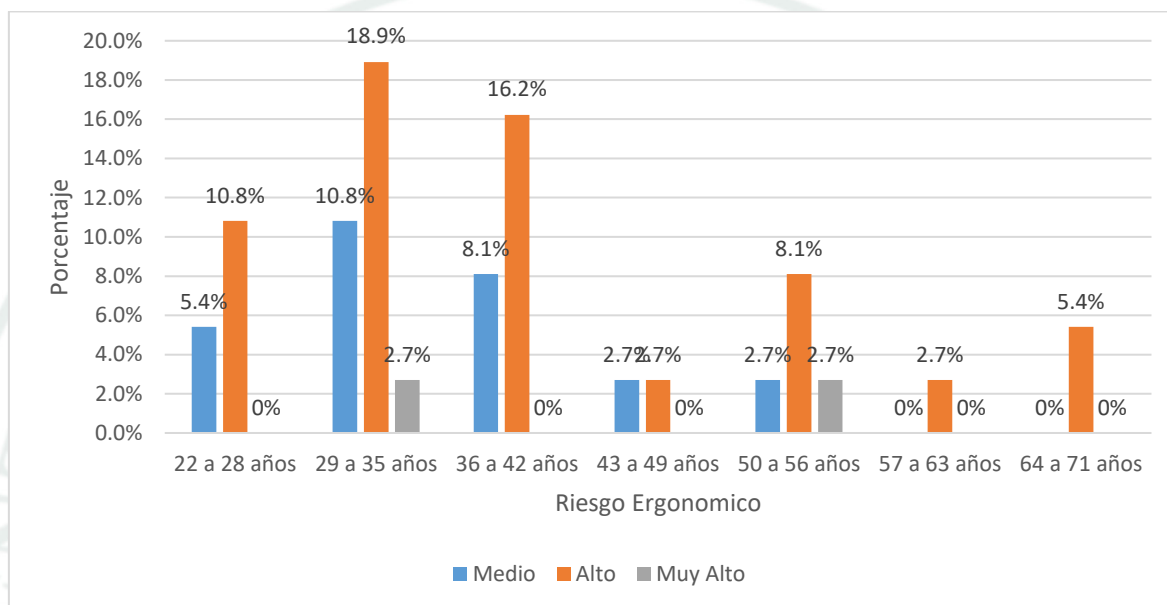
Tabla 31: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Revestimiento de Caucho

Intervalo de Edad	Riesgo Ergonómico						Total	
	Medio		Alto		Muy Alto			
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
22 a 28 años	2	5.4%	4	10.8%	0	0.0%	6	16.2%
29 a 35 años	4	10.8%	7	18.9%	1	2.7%	12	32.4%
36 a 42 años	3	8.1%	6	16.2%	0	0.0%	9	24.3%
43 a 49 años	1	2.7%	1	2.7%	0	0.0%	2	5.4%
50 a 56 años	1	2.7%	3	8.1%	1	2.7%	5	13.5%
57 a 63 años	0	0.0%	1	2.7%	0	0.0%	1	2.7%
64 a 71 años	0	0.0%	2	5.4%	0	0.0%	2	5.4%
Total	11	29.7%	24	64.9%	2	5.4%	37	100.0%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar en la tabla, los riesgos ergonómicos altos predominan en las edades entre 22 a 42 años (45.9%), seguidos riesgos medios en las edades entre 22 a 42 años (24.3%).

Figura 20: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Revestimiento de Caucho



Fuente: Tabla 31

1.3. Variable Riesgo Ergonómico en la Empresa de Transportes

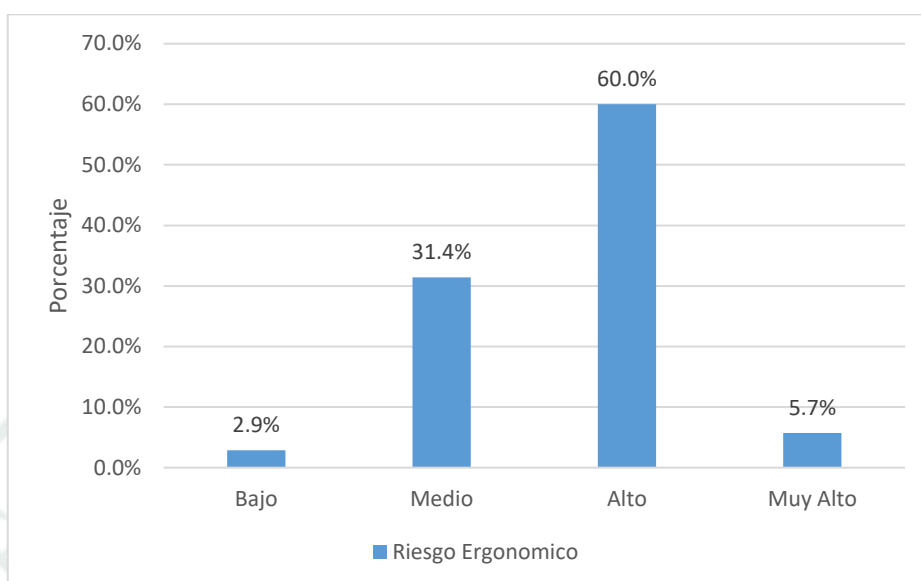
Tabla 32: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Transportes

Riesgo Ergonómico	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	1	2.9%
Medio	11	31.4%
Alto	21	60.0%
Muy Alto	2	5.7%
Total	35	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Respecto al riesgo Ergonómico en el Personal de la empresa de Transportes, se observa que el 65.7% del personal presenta riesgos Altos y muy Altos, asimismo 31.4% del personal presenta riesgos medios.

Figura 21: Riesgo Ergonómico en el Personal de la Empresa de Transportes



Fuente: Tabla 32

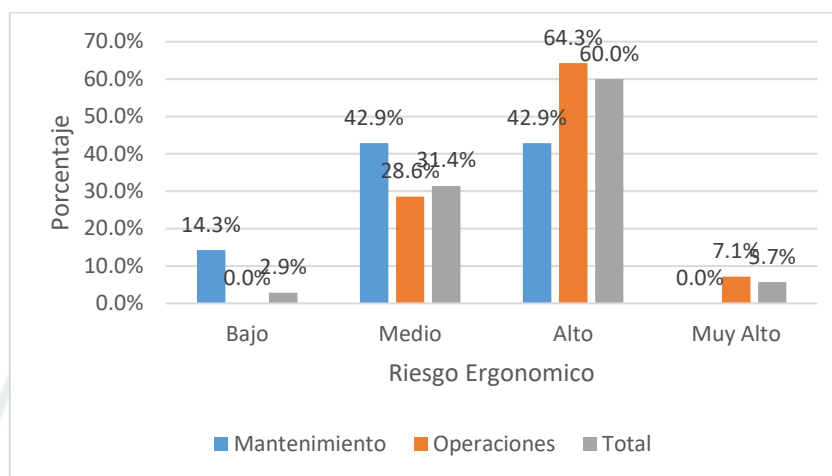
Tabla 33: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Transportes

Riesgo Ergonómico	Área					
	Mantenimiento		Operaciones		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	1	14.3%	0	0.0%	1	2.9%
Medio	3	42.9%	8	28.6%	11	31.4%
Alto	3	42.9%	18	64.3%	21	60.0%
Muy Alto	0	0.0%	2	7.1%	2	5.7%
Total	7	100%	28	100%	35	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar, los riesgos de nivel medio y alto predominan en el área de mantenimiento (42.9% y 42.9% respectivamente). Del mismo modo, los riesgos de nivel alto predominan en el área de Operaciones (64.3%). Asimismo, solo se observa riesgos muy altos en el área de operaciones (7.1%).

Figura 22: Distribución del Riesgo Ergonómico por Área en la Empresa de Transportes



Fuente: Tabla 33

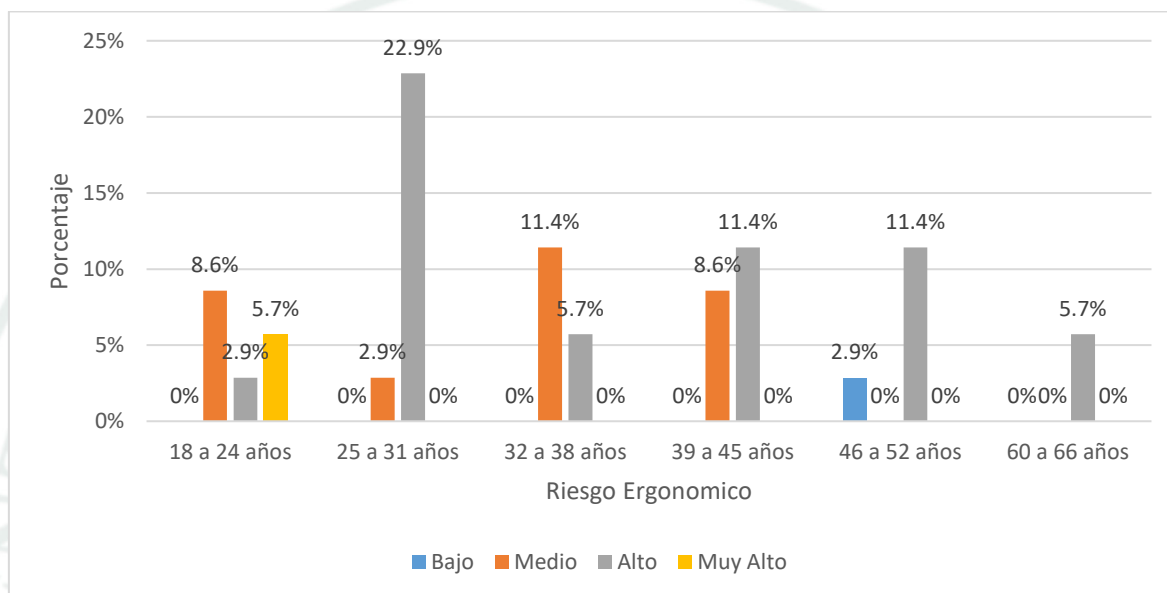
Tabla 34: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Transportes

Intervalo de Edad	Riesgo Ergonómico									
	Bajo		Medio		Alto		Muy Alto		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
18 a 24	0	0%	3	8.6%	1	2.9%	2	5.7%	6	17.1%
25 a 31	0	0%	1	2.9%	8	22.9%	0	0%	9	25.7%
32 a 38	0	0%	4	11.4%	2	5.7%	0	0%	6	17.1%
39 a 45	0	0%	3	8.6%	4	11.4%	0	0%	7	20.0%
46 a 52	1	2.9%	0	0%	4	11.4%	0	0%	5	14.3%
60 a 66	0	0.0%	0	0%	2	5.7%	0	0%	2	5.7%
Total	1	2.9%	11	31.4%	21	60.0%	2	5.7%	35	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

Como se puede observar en la tabla, los riesgos ergonómicos altos predominan en específico en las edades entre 25 a 31 años (22.9%), seguidos solamente por los riesgos altos en las edades entre 39 a 45 años (11.4%) y 46 a 52 años (11.4%).

Figura 23: Distribución del Riesgo Ergonómico por Edad en la Empresa de Transportes



Fuente: Tabla 34

1.4. Comparación de las Poblaciones con respecto a la Variable Riesgo Ergonómico

Tabla 35: Prueba de Normalidad de Datos para los Riesgos Ergonómicos del Personal Operativo de la Empresa de Revestimiento de Caucho y la Empresa de Transportes

Población		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de Riesgo	Revestimiento de Caucho	,374	37	,000	,717	37	,000
	Transporte	,348	35	,000	,784	35	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

La prueba aplicada para comprobar la normalidad fue Shapiro-Wilk, que arrojó un valor de $p=0.000$ para las poblaciones de la Empresa de Revestimiento de Caucho y la de transportes, siendo menores a 0.05; por lo que los datos no presentan una distribución normal.

Tabla 36: Riesgo Ergonómico en el personal de la empresa de Revestimiento de Caucho y la empresa de Transportes

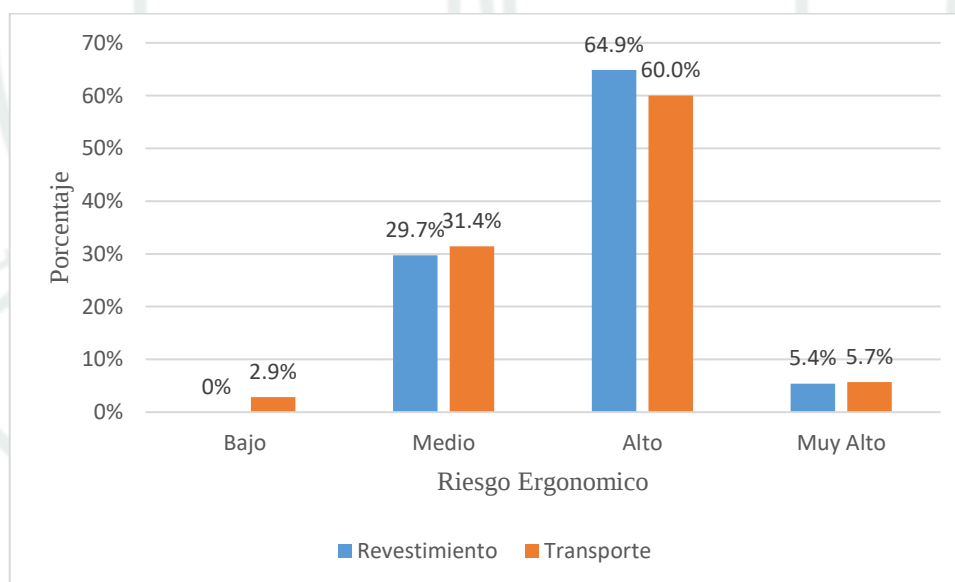
Riesgo Ergonómico	Revestimiento		Transporte	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	0	0%	1	2.9%
Medio	11	29.7%	11	31.4%
Alto	24	64.9%	21	60.0%
Muy Alto	2	5.4%	2	5.7%
Total	37	100%	35	100%

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos

$$\alpha = 0.05 \quad p = 0.672$$

Según la prueba inferencial de U de Mann-Whitney que muestra un valor de $p = 0,672 > 0.05$, lo que permite inferenciar que no hay diferencia estadística en los riesgos a los que se exponen el personal de la empresa de Revestimiento de Caucho y la empresa de Transportes.

Figura 24: Riesgo Ergonómico en el personal de la empresa de Revestimiento de Caucho y la empresa de Transportes



Fuente: Tabla 36

2. Discusión

Los hallazgos del presente estudio se contrastan a continuación con investigaciones previas en sectores operativos comparables, con el propósito de identificar convergencias y divergencias que permitan contextualizar los niveles de riesgo ergonómico encontrados en ambas poblaciones:

En el área de mantenimiento de la empresa de transportes, el 42,9% del personal presentó riesgo ergonómico alto y otro 42,9% riesgo medio. Cabrera encontró riesgo predominantemente muy alto en trabajadores de mecánica automotriz en Cajamarca, lo que difiere de los resultados del presente estudio ²⁸. De manera similar, el estudio de Ramos en un taller automotriz reveló que las posturas del lado izquierdo presentaban riesgos medios (75.9%) y altos (17.2%), mientras que en el lado derecho los riesgos eran medios (65.5%) y altos (24.1%), lo que también difiere parcialmente de los resultados actuales ³².

Por su parte, Aguirre, en un contexto de mantenimiento automotriz, reportó niveles de riesgo predominantemente medios, lo que contrasta con el mayor peso del riesgo alto identificado en este estudio ³⁴. En contraste, Aulla evidenció que el 80% del personal se encontraba expuesto a riesgo medio y el 20% a riesgo alto, mostrando una tendencia similar, aunque con menor proporción de riesgo elevado ³⁷.

Por otro lado, estudios como el de Llumiquinga reportan riesgos medios (66,3%) y altos (33,7%) en talleres de mantenimiento de vehículos, lo que coincide parcialmente con los resultados obtenidos ³⁶. Sin embargo, Puente identificó una mayor dispersión en los niveles de riesgo, con predominio de riesgo muy alto (50%), seguido de riesgo alto (18,75%) y medio (18,75%), lo que evidencia que la variabilidad en los niveles de riesgo ergonómico puede estar influenciada por las características específicas de las tareas y condiciones de trabajo en cada contexto ³⁵.

En el área de operaciones de la empresa de transportes, el 64,3% presentó riesgo alto y el 28,6% riesgo medio. Coronel encontró riesgo predominantemente muy alto en estibadores de la región de Cajamarca, con puntuaciones máximas para tronco, cuello y miembros superiores. La diferencia entre ambos resultados es coherente con la distinta magnitud de la carga física y frecuencia que pueden manejar ²⁹.

Respecto al riesgo ergonómico en la empresa de revestimiento de caucho, se observó que el 75% del personal del área de mantenimiento presentó un riesgo alto, mientras que el 25% mostró un riesgo medio. Estos datos difieren de los resultados obtenidos por Mayta en el sector metalmecánico, donde el 67% del personal presentó un riesgo ergonómico muy alto, y el 33% un riesgo alto ²⁶.

Finalmente, en el área de operaciones de la empresa de revestimiento de caucho, el 63.6% del personal presentó un riesgo ergonómico alto, y el 30.3% un riesgo medio. Estos resultados también contrastan con los de Durán-Uron, quien encontró en el sector metalmecánico que, en los cargos operativos, el 60% presentaba un riesgo medio, el 20% un riesgo alto, y otro 20% un riesgo muy alto ³³. Asimismo; Huachaca, al evaluar también el área de operaciones metalmecánica en Arequipa, encontró el 80% con riesgo alto y el 20% con riesgo muy alto, con la totalidad del personal requiriendo intervención inmediata ²⁷.

Dávila ofrece un paralelo más cercano: en un área de operaciones metalmecánica, el 43% presentó riesgo muy alto y el 57% riesgo alto, teniendo una distribución más severa que la del presente estudio, donde el riesgo muy alto alcanzó solo el 5,4% en esta área ³¹. Alva evaluó el riesgo ergonómico en el área de operaciones de una empresa de servicios en Trujillo y encontró el 67% con riesgo alto, el 17% con riesgo muy alto y el 17% con riesgo medio ³⁰. Esas proporciones se aproximan a las encontradas en las áreas operativas de ambas empresas del presente estudio, lo que sugiere que los trabajadores operativos de distintos sectores industriales peruanos comparten un perfil de riesgo ergonómico relativamente consistente cuando están expuestos a demandas físicas similares.

La comparación entre los estudios revisados pone de manifiesto que las diferencias en los niveles de riesgo encontrados responden principalmente a las características específicas de las tareas evaluadas (el tipo de carga, la variabilidad postural y la duración de las posturas sostenidas) más que al sector productivo en sí. Entornos y tareas que, siendo del mismo rubro, difieren en tecnología disponible, procedimientos de trabajo y nivel de supervisión pueden producir perfiles de riesgo distintos.

Más allá de las comparaciones directas con estudios individuales, la literatura más amplia respalda este patrón. Hita-Gutiérrez, en una revisión mundial de las aplicaciones del método

REBA, señalaron que las actividades de manufactura, construcción y servicios comparten patrones de riesgo postural cuando todas implican manejo manual de cargas, posturas forzadas y bipedestación prolongada condiciones presentes en ambas empresas evaluadas ⁴⁰. Kee encontró en una comparación sistemática de métodos observacionales que el REBA identifica de manera consistente riesgo alto en una amplia variedad de actividades manuales, lo que explica en parte la homogeneidad de resultados entre sectores ⁴¹.

Respecto a la relación de las poblaciones estudiadas, en el estudio no se encontró diferencia estadística significativa ($p = 0,672 > 0.05$) entre los Riesgos ergonómicos a los que están expuestos dichas poblaciones. No es un resultado nulo en sentido trivial. Indica que la demanda física, no una etiqueta sectorial, es lo que determina el perfil de riesgo ergonómico de los trabajadores operativos. Una empresa de transporte y una de revestimiento de caucho, cuando sus trabajadores pasan la mayor parte del turno de pie, manejan cargas impredecibles y adoptan flexión de tronco para alcanzar las superficies de trabajo, terminan en la misma categoría de riesgo. La comparación entre dos sectores que parecen distintos es precisamente lo que hace informativo ese hallazgo ya que, si el estudio hubiera comparado dos empresas metalmecánicas, la similitud sería esperable. La implicación práctica es directa: ninguna de las dos empresas puede asumir menor urgencia de intervención por pertenecer a un sector diferente. Ambas poblaciones requieren acción correctiva con igual prioridad.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El personal operativo de la empresa de Transportes está expuesto principalmente a un riesgo ergonómico alto (60%), lo que subraya la necesidad de implementar acciones correctivas pronto. Además, el 31.4% de los trabajadores presenta un riesgo medio, el 5.7% un riesgo muy alto y el 2.9% un riesgo bajo.

SEGUNDA: El personal operativo de la empresa de Revestimiento de Caucho, está expuesto principalmente a un riesgo ergonómico alto (64.9%), por lo que requiere que se tomen acciones correctivas pronto. Asimismo, el 29.7% del personal presenta un riesgo medio y el 5.4% un riesgo muy alto.

TERCERA: No se identificaron diferencias significativas en los riesgos ergonómicos a los que está expuesto el personal operativo de la empresa de Revestimiento de caucho en comparación con el de la empresa de Transportes, por tanto, se descarta la hipótesis planteada en este estudio.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar medidas para reducir los niveles de riesgo medio, alto y muy alto en las empresas de revestimiento de caucho y transporte. Entre estas acciones se puede incluir: Disminuir el tiempo de exposición a los riesgos, realizar pausas activas y rediseñar los puestos de trabajo para mejorar las condiciones ergonómicas.
2. Se recomienda realizar capacitaciones al personal operativo sobre corrección de posturas disergonómicas.
3. Es necesario replicar la investigación en poblaciones de mayor tamaño para tener resultados más representativos.
4. Se sugiere llevar a cabo investigaciones en temas de riesgo ergonómico y factores que influyan en el riesgo ergonómico en diferentes sectores para contrastar los resultados y obtener una perspectiva más completa sobre los riesgos ergonómicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández A. La ergonomía ocupacional es hoy vital para las empresas Peruanas. ¿Cómo adaptarte? [Internet]. 13 de abril de 2023 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/ergonomia-ocupacional-peru/>
2. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (Perú). Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico - Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR [Internet]. 2008 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>
3. Centro Nacional de Ergonomía Aplicada (CENEA). Riesgos ergonómicos: factores de riesgo ergonómico y ejemplos [Internet]. 2022 [citado 23 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.coordinacae.com/blog/riesgos-ergonomicos-y-ergonomia-laboral/>
4. Centro Nacional de Ergonomía Aplicada (CENEA). ¿Qué son los Riesgos Ergonómicos? Guía Definitiva (2024) [Internet]. 9 de febrero de 2024 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
5. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social (España). Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo [Internet]. 2021 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: https://www.ugt.es/sites/default/files/folleto_tme_web.pdf
6. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Riesgos ergonómicos: ejemplos y afectaciones. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 23 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/posts/riesgos-ergonomicos-ejemplos-afectaciones-trabajadores/>
7. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Factores de riesgo ergonómicos: qué son y cómo prevenirlos. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 23 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/posts/factores-de-riesgo-ergonomicos/>
8. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Método RULA: alcance y aplicaciones principales. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/posts/metodo-rula-alcance-aplicaciones/>
9. Carneiro P, Colim AS, Barroso MFCP, Costa LFTG. Método REBA - Rapid Entire Body Assessment [Internet]. 2021 [citado 20 de abril de 2026]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/1822/75364>
10. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Método REBA: cómo prevenir lesiones musculares. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/evaluaciones-ergonomicas/metodo-reba/>
11. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Método OWAS en la evaluación de riesgos laborales. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/evaluaciones-ergonomicas/metodo-owas/>

12. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Método JSI: principales características y aplicaciones. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/posts/metodo-jsi-caracteristicas-aplicaciones/>
13. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Método OCRA: prevenir lesiones por movimientos repetitivos. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/posts/metodo-ocra-movimientos-repetitivos/>
14. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Método Niosh: clave para evaluar levantamiento de cargas. Ergo/IBV [Internet]. 2024 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/posts/metodo-niosh-evaluar-levantamiento-cargas/>
15. Pérez Morral F. NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T. [Internet]. 1986 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/coleccion-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/5-serie-ntp-numeros-156-a-190-ano-1986/ntp-175-evaluacion-de-las-condiciones-de-trabajo-el-metodo-l.e.s.t.>
16. Organización Mundial de la Salud (OMS). Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. 2021 [citado 2 de junio de 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
17. Liu M, Rong J, An X, Li Y, Min Y, Yuan G, et al. Global, regional, and national burden of musculoskeletal disorders, 1990–2021: an analysis of the global burden of disease study 2021 and forecast to 2035 [Internet]. 2025 [citado 2 de junio de 2026]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12354483/>
18. Rodríguez-Pulido AG, Arrieta-Córdova AF, Arce-Huamani MA. Prevalence and correlation of workload and musculoskeletal disorders in industrial workers: a cross-sectional study [Internet]. 2025 [citado 2 de junio de 2026]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12500539/>
19. Alya Nadhirah I, Widia M, Ezrin Hani S, Wan Norlinda Roshana MN, Muhammad Faizal ZA. Ergonomic Risk Assessment of Warehouse Workers in the Courier Service Industry A Case Study from Kuantan, Malaysia [Internet]. 2024 [citado 2 de junio de 2026]. Disponible en: <https://josi.ft.unand.ac.id/index.php/josi/article/view/768>
20. Moreno Burgos AL. Factores de riesgo ergonómico asociados a la productividad en el área de torno en una empresa del sector metalmeccánico [Internet]. 2020 [citado 2 de junio de 2026]. Disponible en: https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/3046
21. Varghese A, V Panicker V. Effect of MSDs and scope of ergonomic interventions among rubber processing workers: a systematic review [Internet]. 2022 [citado 2 de junio de 2026]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36006098/>
22. Sirikasemsuk K, Kittipanya-Ngam P, Luanwiset D, Leerojanaprapa K. Work posture risk comparison of RULA and REBA based on measures of assessment-score variability: A case study of the metal coating industry in Thailand [Internet]. 2024

- [citado 3 de junio de 2026]. Disponible en:
<https://www.ijirss.com/index.php/ijirss/article/view/2978>
23. Hosseini SM, Lahoori MA, Rasouli Kahaki Z. The Effectiveness of Ergonomic Intervention in Work-Related Postures and Upper Crossed Syndrome of Metal Industry Workers [Internet]. 2025 [citado 2 de junio de 2026]. Disponible en:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12363419/>
 24. Diego-Mas Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA [Internet]. 2015 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en:
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
 25. Hignett S, Mcatamney L. Rapid entire body assessment (REBA) [Internet]. 2000 [citado 31 de mayo de 2026]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/12603778_Rapid_entire_body_assessment_REBA
 26. Mayta Calcina YL, Umpiri Meléndez G. Evaluación de Riesgos Disergonómicos Mediante el Método REBA y Propuesta Preventiva para las Actividades del área Operativa en la Empresa Grupo R & N Servicios Generales E.I.R.L., Arequipa 2021 [Internet]. [Arequipa - Perú]: Universidad Tecnológica del Perú; 2021 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en:
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/7372/Y.Mayta_G.Umpiri_Tesis_Titulo_Profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 27. Huachaca Casquina JA, Llerena Vargas JR. Evaluación de la eficacia del diseño de una mesa de trabajo ergonómica para disminuir el nivel de riesgo disergonómico en el área de producción de una empresa metalmeccánica en la ciudad de Arequipa - 2025 [Internet]. 2025 [citado 31 de mayo de 2026]. Disponible en:
<https://repositorio.utp.edu.pe/item/55e72d25-2f06-44c1-abbf-a7a6fed07aad>
 28. Cabrera Huayhua JP, Gonzales Alvarado RS. Riesgo por carga postural aplicando el Método REBA, en trabajadores de Mecánica Automotriz, Distrito Cajamarca - 2023 [Internet]. [Cajamarca - Perú]: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2023 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en:
<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/3197/SEGUNDO%20DOCUMENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 29. Coronel Vásquez LS. Carga Física Postural aplicando el Método REBA, en estibadores de los alrededores del Mercado Modelo de Cajamarca - 2022 [Internet]. [Cajamarca]: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2022 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en:
<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/3166/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 30. Alva Morales EA, Briceño Chávez RV. Implementación de un plan ergonómico para disminuir los riesgos musculoesqueléticos del área de operaciones de la empresa SEMUPROI S.R.L., 2021. Repositorio Institucional - UCV [Internet]. 2021 [citado 31 de mayo de 2026]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83561>

31. Dávila Graus GJ, Infante Andrade CG. Implementación de un plan ergonómico para reducir riesgos musculoesqueléticos en el área de producción de la empresa Pro Steel Perú S.A.C., 2020. Repositorio Institucional - UCV [Internet]. 2020 [citado 31 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51209>
32. Ramos Pasquel A, Vasconez R, Merino P, Campos Y. Prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos y la aplicación de los Métodos Ergonómicos OWAS y REBA para evaluar posturas forzadas en Trabajadores del área de Taller, Enderezada y Pintura de una empresa automotriz de la Ciudad de Quito. [Internet]. 2021 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4159/1/Ramos%20Pasquel%20Anabel.pdf>
33. Durán-Uron AE, Dávila-Moreno JC, Jiménez-Castro DD. Riesgo de desórdenes músculo esquelético en empresa metal-mecánica. Caso: costa caribe colombiana. [Internet]. 2020 [citado 8 de junio de 2024];2. Disponible en: <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1619>
34. Aguirre Troya LF. Evaluación de riesgo ergonómico biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz Multimarca [Internet]. Universidad Internacional SEK; 2015 [citado 31 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1396>
35. Puente Ávila ME. Identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico en trabajadores de una empresa automotriz y su relación con afecciones músculo-esqueléticas [Internet]. 2014 [citado 4 de junio de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/791>
36. Llumiquinga Revelo RH. Evaluación de riesgo ergonómico de personal técnico en talleres postventa de vehículos livianos y su relación con trastornos músculo esqueléticos [Internet]. 2015 [citado 4 de junio de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1298>
37. Aulla Yambay JE, Pino Chavez AE. Evaluación y control de riesgos ergonómicos aplicando el método ROSA a los trabajadores administrativos y REBA en el taller municipal del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Penipe [Internet]. 2021 [citado 16 de junio de 2026]. Disponible en: <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/5572a84a-bdd5-4d96-8fd8-8cdf823a9cc5>
38. Nogareda Cuixart S. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) [Internet]. 2001 [citado 8 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/17-serie-ntp-numeros-576-a-610-ano-2001/ntp-601-evaluacion-de-las-condiciones-de-trabajo-carga-postural.-metodo-reba-rapid-entire-body-assessment-2001>
39. Silvestre Álvarez JD. Riesgo ergonómico en personal de enfermería de áreas críticas del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión-Callao 2017. Universidad César Vallejo [Internet]. 2017 [citado 31 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/6177>

40. Hita-Gutiérrez M, Gómez-Galán M, Díaz-Pérez M, Callejón-Ferre ÁJ. An Overview of REBA Method Applications in the World. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32290561/>
41. Kee D. Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review [Internet]. 2022 [citado 16 de junio de 2026]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/1/595>



ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Sistematización de Datos

Pob	Area	Edad	Intervalo	Sexo	Puntaje Tronco	Puntaje Cuello	Puntaje Piernas	Inc. A	Puntaje A	Puntaje Brazo	Puntaje Antebrazo	Puntaje Muñeca	Inc. B	Puntaje B	Puntaje C	Inc. C	Puntaje Final	Nivel de Riesgo
1	1	51	50 a 56	1	3	2	2	0	5	4	1	3	1	6	7	1	8	3
1	1	34	29 a 35	1	3	3	1	0	5	3	1	2	0	4	5	0	5	2
1	1	32	29 a 35	1	3	3	1	0	5	3	1	2	0	4	5	1	6	2
1	1	37	36 a 42	1	4	2	3	0	7	4	2	2	0	6	9	1	10	3
1	1	30	29 a 35	1	3	3	2	0	6	5	2	3	0	8	9	1	10	3
1	1	34	29 a 35	1	4	2	3	0	7	4	2	2	0	6	9	1	10	3
1	1	50	50 a 56	1	3	2	1	0	4	3	2	3	0	5	5	1	6	2
1	1	49	43 a 49	1	3	3	2	1	7	3	1	2	0	4	8	0	8	3
1	2	28	22 a 28	1	2	3	2	0	5	4	2	3	1	8	8	0	8	3
1	2	30	29 a 35	1	2	3	2	1	6	4	2	3	0	7	9	0	9	3
1	2	30	29 a 35	1	2	3	1	0	4	2	1	3	0	3	4	1	5	2
1	1	42	36 a 42	1	3	2	2	1	6	4	1	2	0	6	8	0	8	3
1	1	31	29 a 35	1	2	3	1	1	5	3	2	3	1	6	7	1	8	3
1	1	30	29 a 35	1	4	2	2	2	8	3	1	1	1	4	9	1	10	3
1	1	71	64 a 71	1	2	3	3	0	6	3	2	3	0	5	8	1	9	3
1	1	66	64 a 71	1	3	3	1	0	5	3	1	3	1	6	7	1	8	3
1	1	29	29 a 35	1	3	2	3	0	6	3	1	3	0	5	8	1	9	3
1	1	58	57 a 63	1	3	2	3	0	6	5	1	3	0	8	9	1	10	3
1	1	50	50 a 56	1	4	3	4	0	9	3	1	3	0	5	10	1	11	4
1	1	41	36 a 42	1	3	2	3	1	7	3	1	3	0	5	9	1	10	3
1	1	22	22 a 28	1	3	3	3	0	7	4	1	3	1	6	9	1	10	3
1	1	33	29 a 35	1	3	2	1	0	4	3	1	2	0	4	4	1	5	2
1	1	24	22 a 28	1	3	3	1	0	5	2	2	3	0	4	5	1	6	2

1	1	34	29 a 35	1	3	3	2	2	8	4	2	2	1	7	10	0	10	3
1	1	39	36 a 42	1	4	2	1	1	6	3	1	3	0	5	8	0	8	3
1	1	36	36 a 42	1	3	2	1	0	4	4	1	3	0	5	5	1	6	2
1	1	42	36 a 42	1	3	2	1	1	5	4	1	2	0	5	6	0	6	2
1	2	28	22 a 28	1	4	2	1	1	6	3	2	3	0	5	8	0	8	3
1	1	42	36 a 42	1	3	2	2	2	7	3	2	3	1	6	9	0	9	3
1	1	47	43 a 49	1	3	2	1	0	4	4	2	3	0	7	7	0	7	2
1	1	31	29 a 35	1	3	3	2	0	6	5	2	3	1	9	10	1	11	4
1	1	51	50 a 56	1	4	2	1	1	6	3	1	3	0	5	8	0	8	3
1	1	38	36 a 42	1	3	2	3	0	6	3	1	3	1	6	8	1	9	3
1	1	23	22 a 28	1	3	2	2	1	6	4	1	2	0	5	8	0	8	3
1	1	36	36 a 42	1	2	2	1	0	3	4	2	3	0	7	6	1	7	2
1	1	22	22 a 28	1	3	3	1	1	6	2	1	3	0	3	6	1	7	2
1	1	51	50 a 56	1	3	2	2	1	6	6	2	2	0	9	10	0	10	3
2	1	43	39 a 45	1	3	2	1	2	6	4	2	2	2	8	9	0	9	3
2	1	25	25 a 31	1	4	2	1	2	7	4	2	3	2	9	10	0	10	3
2	1	44	39 a 45	1	2	1	1	2	4	5	1	2	2	9	8	0	8	3
2	1	23	18 a 24	1	3	2	2	2	7	3	1	3	2	7	9	0	9	3
2	1	45	39 a 45	1	2	1	1	2	4	4	2	2	2	8	8	0	8	3
2	1	34	32 a 38	1	3	1	1	0	2	3	2	3	0	5	4	0	4	2
2	1	49	46 a 52	1	3	2	1	2	6	4	2	2	1	7	9	0	9	3
2	1	28	25 a 31	1	3	2	3	2	8	4	2	3	1	8	10	0	10	3
2	1	26	25 a 31	1	2	1	1	2	4	4	2	2	2	8	8	0	8	3
2	1	41	39 a 45	1	1	2	1	2	3	4	1	2	2	7	6	0	6	2
2	1	45	39 a 45	1	3	2	1	0	4	4	2	3	0	7	7	0	7	2
2	1	21	18 a 24	1	5	1	3	2	9	4	1	3	2	7	11	0	11	4
2	1	45	39 a 45	1	4	2	3	2	9	4	1	3	1	6	10	0	10	3
2	1	35	32 a 38	1	2	1	1	2	4	4	1	2	1	6	6	0	6	2
2	1	47	46 a 52	1	2	2	1	2	5	4	1	2	2	7	8	0	8	3

2	1	43	39 a 45	1	3	2	1	0	4	4	2	3	0	7	7	0	7	2
2	1	64	60 a 66	1	2	2	1	2	5	3	2	2	2	7	8	0	8	3
2	1	23	18 a 24	1	5	2	2	2	9	4	1	3	2	7	11	0	11	4
2	1	26	25 a 31	1	2	3	2	2	7	4	1	2	2	7	9	0	9	3
2	1	31	25 a 31	1	2	2	1	2	5	5	1	2	2	9	9	0	9	3
2	1	25	25 a 31	1	3	2	1	2	6	4	1	2	2	7	9	0	9	3
2	1	20	18 a 24	1	3	1	1	2	4	4	1	2	2	7	7	0	7	2
2	1	24	18 a 24	1	2	2	1	2	5	1	1	3	2	4	5	0	5	2
2	1	32	32 a 38	1	2	2	1	2	5	3	2	2	2	7	8	0	8	3
2	1	26	25 a 31	1	2	1	1	2	4	3	1	2	2	6	6	0	6	2
2	1	29	25 a 31	1	2	2	1	2	5	5	1	2	2	9	9	0	9	3
2	1	30	25 a 31	1	3	1	1	2	4	4	2	3	2	9	8	0	8	3
2	1	52	46 a 52	1	2	2	1	2	5	3	2	3	2	7	8	0	8	3
2	2	48	46 a 52	1	3	2	2	1	6	3	1	2	0	4	7	1	8	3
2	2	35	32 a 38	1	2	1	1	1	3	5	1	3	0	8	7	0	7	2
2	2	34	32 a 38	1	2	1	2	0	3	3	2	2	0	5	4	0	4	2
2	2	35	32 a 38	1	4	1	2	0	5	5	2	3	1	9	9	0	9	3
2	2	20	18 a 24	1	3	2	1	1	5	4	2	2	0	6	7	0	7	2
2	2	47	46 a 52	1	2	2	1	0	3	2	1	3	0	3	3	0	3	1
2	2	60	60 a 66	1	3	2	2	1	6	3	1	3	0	5	8	0	8	3

Anexo 02: Consentimiento Informado

Fecha:

Yo, _____, con DNI N° _____

declaro que he sido invitado a participar de forma libre y voluntaria en el estudio titulado “Riesgos Ergonómicos en Trabajadores Operarios de una Empresa de Transportes y una de Revestimiento de Caucho, 2024”.

Se me han explicado que los datos proporcionados serán utilizados solo para el presente estudio y serán tratados de manera confidencial. Asimismo, se me ha indicado que tengo la libertad de retirarme del estudio en cualquier momento si así lo decido.

Firma: _____

Anexo 03: Ficha de Observación para Riesgo Ergonómico

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

PIERNAS

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

TRONCO

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

CARGA / FUERZA

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

TABLA A

PIERNAS		TRONCO				
1	1	2	3	4	5	
2	2	3	4	5	6	
3	3	4	5	6	7	
4	4	5	6	7	8	
5	5	6	7	8	9	
6	6	7	8	9	10	
7	7	8	9	10	11	
8	8	9	10	11	12	
9	9	10	11	12	13	
10	10	11	12	13	14	
11	11	12	13	14	15	
12	12	13	14	15	16	

TABLA B

MUÑECA		BRAZO					
1	1	2	3	4	5	6	
2	2	3	4	5	6	7	
3	3	4	5	6	7	8	
4	4	5	6	7	8	9	
5	5	6	7	8	9	10	
6	6	7	8	9	10	11	
7	7	8	9	10	11	12	
8	8	9	10	11	12	13	
9	9	10	11	12	13	14	
10	10	11	12	13	14	15	
11	11	12	13	14	15	16	
12	12	13	14	15	16	17	

TABLA C

Puntuación B											
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
11	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
13	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
14	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
15	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
16	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
17	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
18	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
19	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
20	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
21	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
23	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
24	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
25	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
26	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
27	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
28	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
29	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
30	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
31	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
32	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
33	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
34	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
35	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
36	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
37	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
38	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
39	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
40	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
41	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
42	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
43	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
44	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
45	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
46	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
47	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
48	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
49	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
50	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
51	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
52	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
53	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
54	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
55	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
56	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
57	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
58	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
59	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
60	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
61	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
62	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
63	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
64	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
65	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
66	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
67	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
68	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
69	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
70	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
71	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
72	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
73	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
74	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
75	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
76	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
77	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
78	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
79	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
80	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
81	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
82	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
83	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
84	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
85	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
86	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
87	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
88	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
89	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
90	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
91	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
92	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
93	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
94	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
95	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
96	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
97	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
98	97	98	99	100	101	102	103				

Anexo 04: Prueba de Normalidad

- Hipótesis nula H_0 : Los datos siguen una distribución normal
- Hipótesis alternativa H_a : Los datos no siguen una distribución normal

Para $\alpha = 0.05$

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Población		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de Riesgo	Revestimiento de Caucho	,374	37	,000	,717	37	,000
	Transporte	,348	35	,000	,784	35	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

$p = 0.000$ (Población de Empresa de Revestimiento de Caucho)

$p = 0.000$ (Población de Empresa de Transportes)

- $p < 0.05$ por tanto se rechaza la hipótesis nula y los datos no siguen una distribución normal en la Población de Empresa de Revestimiento de Caucho.
- $p < 0.05$ por tanto se rechaza la hipótesis nula y los datos no siguen una distribución normal en la Población de Empresa de Transportes.

Anexo 05: Prueba de Hipótesis

- Hipótesis nula H_0 : No hay diferencia en los riesgos ergonómicos de ambas poblaciones
- Hipótesis alternativa H_a : Existe diferencia en los riesgos ergonómicos de ambas poblaciones

Para $\alpha = 0.05$

Estadísticos de prueba^a

	Nivel de Riesgo
U de Mann-Whitney	615.500
W de Wilcoxon	1245.500
Z	-0.423
Sig. asin. (bilateral)	0.672

a. Variable de agrupación: Población

$p = 0.672$

- $p > 0.05$ por tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por tanto, no hay diferencia en los riesgos ergonómicos de ambas poblaciones.

Anexo 06: Panel Fotográfico

