

## **Análisis ergonómico postural en el proceso de soldadura del taller automotriz de EMPERCAP**

Ergonomic postural analysis in the welding process of the automotive workshop at EMPERCAP

Dayana de la Caridad Domínguez Rivera<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-5746-504x>

Vania Verde Acebedo<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0009-0000-8178-3948>

Yilena Cuello Cuello<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-4589-8670>

Juan Lázaro Acosta Prieto<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-1390-2380>

<sup>1</sup>Universidad de Matanzas, Facultad de Ingeniería Industrial. Matanzas, Cuba.

<sup>2</sup>Sucursal SEISA. Matanzas, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [dayidr@nauta.cu](mailto:dayidr@nauta.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La Ergonomía es una ciencia que incluye múltiples áreas que en conjunto realizan un trabajo de evaluación de las diferentes afecciones que pueden sufrir los trabajadores por la exposición a los riesgos en su centro laboral. Los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre los problemas de mayor incidencia de salud en el trabajo. En la nación cubana el sector electroenergético no se encuentra excluido de esta problemática, por lo que la Empresa de Mantenimiento y Reparación Capital a Pozos de Petróleo y Gas de Matanzas; presenta la urgencia de realizar un estudio ergonómico postural a los soldadores del Taller Automotriz.

**Objetivo:** Realizar el análisis ergonómico postural a los soldadores del Taller Automotriz en la Empresa.

**Métodos:** Se obtuvo y procesó información mediante entrevistas, se utilizó el Método del Coeficiente de *Kendall*, la implementación del software *Kinovea* para la edición de los videos de cada actividad y la toma de los ángulos y se aplicó el método de evaluación ergonómica *REBA*.

**Resultados:** Las principales dolencias por parte del trabajador tipo del área son: en las zonas cervical y lumbar, seguidos por los padecimientos en piernas y rodillas, con un nivel de riesgo de 11 puntos, muy alto.

**Conclusión:** Se consideró necesario y se propuso un programa de intervención para minimizar los riesgos.



**Palabras clave:** riesgos ergonómicos; trastornos musculoesqueléticos; valoración postural; *REBA*; seguridad y salud en el trabajo

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Ergonomics is a science that includes multiple areas that together carry out the work of evaluating the different conditions that workers may suffer due to exposure to risks in their workplace. Musculoskeletal disorders are among the most common occupational health problems. In the Cuban nation, the electro-energy sector is not excluded from this problem, which is why the Company of Maintenance and Capital Repair of Oil and Gas Wells in Matanzas: presents the urgency of carrying out an ergonomic postural study to the welders of the Automotive Workshop.

**Objective:** To perform the postural ergonomic analysis of the welders of the Company.

**Methods:** Information was obtained and processed through interviews, the Kendall Coefficient Method is used, the implementation of the Kinovea software for the editing of the videos of each activity and the taking of the angles and the application of the REBA ergonomic evaluation method.

**Results:** Was determined that the main ailments on the part of the worker in the area are: in the cervical and lumbar areas, followed by diseases in the legs and knees, with a risk level of 11 points, very high.

**Conclusion:** Was necessary an intervention program and was proposed to minimize the risks.

**Keywords:** ergonomic risks; musculoskeletal disorders; postural assessment; REBA; safety and health at work

**Recibido:** 4 de mayo de 2024

**Aceptado:** 28 de julio de 2024

**Editor a cargo:** MSc. Belkis Lidia Fernández Lafargue

## **Introducción**

La ergonomía surge como disciplina científica a finales de la década de los cuarenta, como resultado del creciente aumento de la complejidad de los sistemas tecnológicos. Esto era más evidente en el sector militar, en el cual las demandas físicas y cognitivas del operador humano eran elevadas. Rápidamente, la importancia de la Ergonomía fue acogida en diversas regiones del planeta.<sup>(1)</sup>



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta disciplina incluye métodos destinados a la evaluación de posturas adoptadas por el recurso humano durante la ejecución de sus actividades laborales, enfocándose en las distintas partes del cuerpo con mayor incidencia de movimiento.<sup>(2)</sup>

La gestión de los riesgos ergonómicos permite viabilizar la práctica de la ergonomía en las organizaciones como un proceso dinámico, en constante retroalimentación con la organización y su entorno. En América Latina las pérdidas económicas por enfermedades y lesiones laborales oscilan entre el 9 y el 12 % del Producto Interno Bruto, siendo las lesiones músculo-esqueléticas la principal fuente de ausentismo laboral.<sup>(3)</sup>

El proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos se adecua e implica el control de posibles eventos futuros. Para desarrollar una correcta labor preventiva es necesario identificar y conocer los riesgos que se pueden presentar en el puesto de trabajo.<sup>(4)</sup>

La ergonomía en empresas dedicadas a la explotación petrolera, repercute en las operaciones de explotación y mantenimiento que se realizan.<sup>(5)</sup> Esta industria sigue siendo una fuerza importante en la economía mundial con factores de riesgo únicos, que pueden conducir a necesidades específicas.<sup>(6)</sup>

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) cada año se reportan alrededor de 160 millones de casos nuevos de enfermedades profesionales no mortales, que están directamente ligadas a los desórdenes musculoesqueléticos (DME), lo cual repercute en el desarrollo económico y social de los países.<sup>(7)</sup>

La emergente crisis económica que impera en el mundo actualmente, se hace indispensable aplicar métodos y herramientas para lograr el mejoramiento continuo de la calidad de vida de los trabajadores y la productividad competitiva de las organizaciones en toda la cadena de valor, con el objetivo de optimizar recursos y obtener un sistema productivo eficiente, eficaz y con la calidad requerida, entorno en el cual la ergonomía asume un rol vital.<sup>(7)</sup>

Dentro del conjunto de métodos de evaluación ergonómica, los más utilizados para determinar el factor de riesgo de las tareas relacionadas con posturas de trabajo son: método *Job Strain Index (JSI)*, método *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, método *Rapid Entire Boddy Assessment (REBA)*, la ecuación *NIOSH*, el método de Evaluación Postural Rápida (EPR), el método *Ovako Working Analysis System (OWA)*.<sup>(89)</sup>

El petróleo es uno de los recursos más preciados a nivel global y su industria se considera el sector fundamental de la economía mundial. Anudado a esa premisa este tipo de industria es la que mayores amenazas y accidentes presenta anualmente. El trabajo en estas empresas conlleva una serie de riesgos, por la alta exigencia física, que pueden ocasionar DME, debido a las características de trabajo muy particulares, donde los trabajadores laboran



con equipos pesados que determinan un gran volumen, que dificulta la fácil manipulación, lo cual genera condiciones de riesgo.

En el sistema Unión Cuba-Petróleo (CUPET) del Ministerio de Energía y Minas; con énfasis en la División de Equipos de Perforación perteneciente a la Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas (EMPERCAP), no ha realizado hasta el momento, un adecuado proceso de evaluación de trastornos musculoesqueléticos (TME) en el puesto de trabajo de los soldadores del Taller Automotriz, los cuales están expuestos a una serie de riesgos, tales como: posturas inadecuadas, levantamiento de cargas durante la actividad, estrés por la concentración en la tarea y repetición de posturas.

El soldador es un operario vulnerable a estos riesgos y no se le ha concebido en la planificación de un régimen de trabajo según los riesgos a los que se expone. El riesgo principal radica en la alta periodicidad en que determinadas posturas provocan TME, que no han sido tenidas en cuenta como parte de la seguridad y salud del trabajo de los mismos. Por estas causas se define como objetivo para la investigación fue realizar el análisis ergonómico postural a los soldadores del Taller Automotriz en la Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas, Matanzas, Cuba (taller, en lo sucesivo en el texto).

## Métodos

A partir de una revisión bibliográfica se recopilaron un conjunto de investigaciones que aplican procedimientos para la identificación y evaluación de los TME como es el caso de Sánchez Fernández,<sup>(9)</sup> Oliva Rodríguez<sup>(10)</sup> y Contreras Rodríguez y otros.<sup>(11)</sup>

Se seleccionó un trabajador tipo para el estudio, teniendo en cuenta los siguientes factores: edad, condiciones físicas, conocimiento del trabajo. El trabajador seleccionado tiene 43 años de edad, presenta un peso corporal de 70 kg, no tiene afectaciones físicas ni problemas de salud y presenta un nivel medio de enseñanza.

Se elige para el desarrollo de la investigación actual el procedimiento propuesto por Oliva Rodríguez,<sup>(10)</sup> a partir de realizar un análisis de los resultados obtenidos durante su aplicación en investigaciones previas. El cuadro 1 muestra el procedimiento seleccionado para la identificación, evaluación y control de los TME y, en el cuadro 2, se detallan algunas acciones específicas dentro las diferentes etapas que lo conforman.

Cuadro 1. Procedimiento seleccionado para la identificación, evaluación y control de TME

Etapa I-	- Reunión con el órgano de dirección	
----------	--------------------------------------	--



Diagnóstico inicial y familiarización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reunión con los trabajadores implicados</li> <li>- Formación del equipo de trabajo</li> <li>- Caracterización del área objeto de estudio</li> </ul>	
Etapa II- Identificación y valoración de los TME	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis de los síntomas y patologías</li> <li>Análisis de documentos</li> <li>Entrevistas</li> <li>Identificación de principales enfermedades y dolencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación ergonómica del trabajo físico</li> <li>Selección del trabajador tipo para el estudio</li> <li>Identificación de las actividades más representativas</li> </ul>
Etapa III- Procesamiento y análisis de los resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Selección de las posturas más críticas</li> <li>- Aplicación del Método <i>Kendall</i></li> <li>- Aplicación del método de valoración ergonómica</li> </ul>	
Etapa IV- Programa de intervención		
Etapa V- Presentación de los resultado		

Fuente: Oliva Rodríguez (2017).<sup>(10)</sup>

Cuadro 2. Especificación de las acciones en las etapas del procedimiento

Etapa	Tareas	Especificación de las acciones
Etapa I- Diagnóstico inicial y familiarización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reunión con el órgano de dirección</li> <li>- Reunión con los trabajadores implicados</li> <li>- Formación del</li> </ul>	



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

	equipo de trabajo - Caracterización del área objeto de estudio	
Etapa II- Identificación y valoración de los TME	-Análisis de los síntomas y patologías Análisis de documentos Entrevistas Identificación de principales enfermedades y dolencias	Evaluación ergonómica del trabajo físico, para ello se tuvo en cuenta: selección del trabajador tipo para el estudio, identificación de las actividades más representativas y registro fotográfico para la evaluación postural, en este paso se utiliza una cámara fotográfica para grabar videos del trabajador durante el desarrollo de su tarea, estas grabaciones son introducidas, posteriormente en el <i>software Kinovea</i> , <sup>(10)</sup> que posee una interfaz gráfica con diferentes comandos que permiten la modificación de los videos.
Etapa III- Procesamiento y análisis de los resultados	-Selección de las posturas más críticas - Aplicación del Método <i>Kendall</i> - Aplicación del método de valoración ergonómica	Es fundamental la integración y participación del equipo de trabajo, compuesto por los expertos relacionados con estos temas. Antes de aplicar el método de evaluación ergonómica fue importante despreciar aquellas imágenes en las que a simple vista la postura adoptada por el obrero no generó lesiones musculoesqueléticas. Posterior a la depuración de los fotogramas en los que las posturas no fueran de carácter crítico, se procesaron las restantes imágenes a través del Método <i>Kendall</i> , para seleccionar las posturas que mayores afectaciones provoquen a la salud de los trabajadores. Se aplicó el método de valoración ergonómica <i>REBA</i> a las posturas seleccionadas, para determinar, según el resultado de las puntuaciones, si estas suponen riesgo o no para el trabajador.
Etapa IV- Programa de intervención		Se elaboró el programa de intervención y prevención de las principales afectaciones o corrección de los elementos encontrados. Se determinaron las medidas para la solución de los problemas que fueron detectados durante la investigación y a los que no se dio una respuesta precedente.

Etapa V- Presentación de los resultado		Se incluyeron de manera detallada todos los resultados que fueron obtenidos en el proceso de investigación, para así poder presentarlos y brindar la información de una forma más organizada para su mejor comprensión.
---	--	---

*Fuente:* Elaboración propia, a partir de Oliva Rodríguez.<sup>(10)</sup>

## Resultados

### Etapa I: Diagnóstico inicial y familiarización

Luego de cumplimentadas las reuniones con los directivos y los trabajadores del área objeto de estudio, se conformó un equipo de trabajo, compuesto por dos soldadores, el jefe de Taller y trabajadores de experiencia en la rama de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.

Caracterización del área objeto de estudio: El estudio se realizó en el Taller Automotriz, en el cual se realiza la actividad de soldadura, con antecedentes de dolencias físicas presentados anteriormente y se procedió a realizar la evaluación ergonómica postural, encontrándose presentes los tres elementos fundamentales del proceso laboral: medios, objetos y fuerza de trabajo.

### Etapa II: Identificación y valoración de TME

Análisis de los síntomas: El análisis de los síntomas es de vital importancia dentro del procedimiento propuesto y permitió conocer los antecedentes de los trabajadores relacionados con TME.

Análisis de documentos: Se realizó una indagación en el Taller Automotriz sobre investigaciones previas que se hayan realizado particularmente al proceso de soldadura, analizando la aparición de síntomas derivados de esa actividad, tales como: dolores en la zona lumbar, cervicales, en la rodilla y piernas, en los codos, brazos, antebrazos y caderas y muñecas.

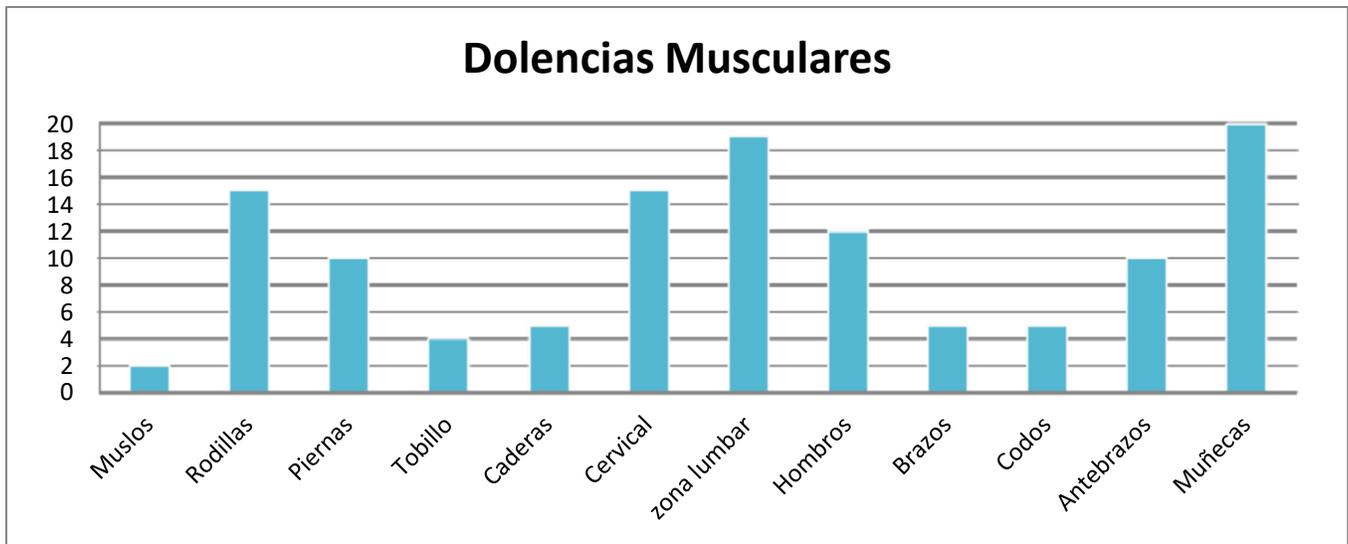
Entrevista: Se empleó una guía de entrevista para conocer la información deseada y que contribuyó a identificar las principales enfermedades y dolencias del trabajador en cuestión.

Identificación de principales enfermedades y dolencias: Se apreció que se han presentado dolencias en determinadas partes del cuerpo constituyendo la zona de las muñecas y lumbar como las más afectadas seguidas por tensión en rodillas y dolencias cervicales (figura 1).



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de la entrevista.

Fig. 1. Localización de principales enfermedades y dolencias.

### Evaluación ergonómica postural del trabajo físico

El estudio postural en el proceso de soldadura se realizó en cada uno de los puestos de trabajo debido a que estas actividades conllevan esfuerzo físico.

Identificación de las actividades más representativas: El soldador durante su jornada laboral desempeña, fundamentalmente, cuatro operaciones de soldadura, en diferentes equipos y adoptando diversas posiciones, en la tabla 2 se detallan estas actividades con sus posturas y tiempo de duración. No fue necesaria la aplicación del método *Kendall*,<sup>(10)</sup> por estar bien definidas las posturas que más afectaban durante el desarrollo de las principales actividades del puesto de trabajo.

Tabla 1. Datos recopilados para las cuatro actividades del soldador

No	Actividades	Posturas	Tiempo (minutos)
1	Soldar piezas para reparación de un motor	Plana	25
2	Soldar un tubo de escape	Sobre cabeza	30
3	Soldar planchas	Vertical	20
4	Parchar tanque de combustible	Horizontal	20

Fuente: Elaboración propia.

Registro fotográfico: Se toman en total 120 fotografías y 3 videos, durante la jornada laboral del soldador en el Taller Automotriz, de estas se escogieron las que mejor visualización permite la toma de ángulos en las diferentes posturas que asumió el soldador en cada una que se deben analizar.

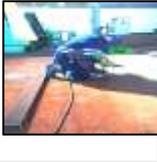
*Software Kinovea*: Se realizó la utilización de este *software* en el momento de identificar los ángulos, los resultados que se arrojaron se muestran en la figura 2.<sup>(10)</sup>

Actividad	Soldar piezas para reparación de un motor		Soldar un tubo de escape		Soldar planchas		Parchar tanque de combustible	
	Ángulo (°C)		Ángulo (°C)		Ángulo (°C)		Ángulo (°C)	
	Identificado	Calculado	Identificado	Calculado	Identificado	Calculado	Identificado	Calculado
Tronco		180-143= 37		180-90= 90		180-99=81		180-145=35
Cuello		180-175=5		180-171=9		180-188=-8		180-191=-11
Piernas		153		39		46		163



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Brazo		81		99		56		41
Antebrazo		180-93=87		180-87=93		180-111=69		180-116=64
Muñeca		180-161=19		180-175=5		180-144=16		180-167=13

Fuente: Elaboración propia, a partir del *software Kinovea*.

Fig. 2. Ángulos del cuerpo del soldador.

### Etapa III: Procesamiento y análisis de los resultados

Selección de las posturas más críticas. Para la selección de las posturas más críticas, puesto que cada actividad del soldador en el Taller Automotriz repercute a una postura constante, específicamente se decidió resumir las posturas que más problemas posean en el proceso de soldadura general.

Aplicación del método de valoración postural

Se decidió utilizar el método *REBA*<sup>(10)</sup> Este método es el más factible a emplear debido a que las condiciones de trabajo en el taller automotriz provocan afectaciones en varias zonas del cuerpo del soldador y permite evaluar tanto la parte superior como inferior.

Las tablas 2, 3, 4, y 5 reflejan los resultados obtenidos de la aplicación del método de valoración postural aplicado a cada una de las posturas críticas que realiza.

Tabla 2. Evaluación postural del soldador en la actividad 1, soldar piezas para reparación de un motor. Método

*REBA*

Puntuación A	Puntuación B	Puntuación C	Puntuación Final	Nivel de Riesgo	Intervención
8	5	11	11	4	Es necesaria la actuación inmediata

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 3. Evaluación postural del soldador en la actividad 2, soldar un tubo de escape. Método *REBA*

Puntuación A	Puntuación B	Puntuación C	Puntuación Final	Nivel de Riesgo	Intervención
6	7	10	10	3	Es necesaria la actuación cuanto antes

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 4. Evaluación postural del soldador en la actividad 3, soldar planchas. Método *REBA*



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Puntuación A	Puntuación B	Puntuación C	Puntuación Final	Nivel de Riesgo	Intervención
5	4	6	6	2	Es necesaria la actuación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Evaluación postural del soldador en la actividad 4, parchar tanque de combustible. Método *REBA*

Puntuación A	Puntuación B	Puntuación C	Puntuación Final	Nivel de Riesgo	Intervención
4	3	5	5	2	Es necesaria la actuación

Fuente: Elaboración propia.

En la actividad “soldar piezas para reparación de un motor” donde se apreció mayor nivel riesgo postural.

#### Etapa IV: Programa de intervención

Con el propósito de corregir el nivel de riesgo de las posturas analizadas se realiza el programa de intervención que presenta un sistema de mejoras (tabla 6).

Tabla 6. Riesgos que afectan la salud del trabajador por su repetitividad y frecuencia

Actividad	Nivel de riesgo	Intervención	Trastornos	Propuestas de mejora
Soldar piezas para reparación de un motor	Muy alto	Es necesaria la actuación inmediata	Postura estática prolongada de cuello, hombro, brazo. Carga ligera con la mano de forma prolongada. Afectaciones en	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de medios de protección individual para el trabajador como fajas lumbar para la protección de la zona afectada.</li> <li>-Hacer un estudio antropométrico que diseñe el puesto de trabajo acorde a las medidas que requiere la actividad.</li> <li>-Capacitación a los trabajadores acerca de la</li> </ul>

			Rodillas, zona lumbar, cervical.	<p>correcta utilización de los medios de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar chequeo de riesgos presentes en el puesto de trabajo con más frecuencia.</li> <li>-Empleo de equipos mecánicos como carretillas elevadoras, grúas o mesas regulables.</li> </ul>
Soldar un tubo de escape	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes	<p>Postura estática prolongada de cuello, hombro, brazo. Carga con la mano de forma prolongada.</p> <p>Afectaciones en Rodillas, zona lumbar, cervical. Rodillas, lumbar, cervical. Flexión de cuello.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de medios de protección individual para el trabajador como fajas lumbar para la protección de la zona afectada.</li> <li>-Realizar chequeo de riesgos presentes en el puesto de trabajo con más frecuencia.</li> <li>-Capacitación a los trabajadores acerca de la correcta utilización de los medios de trabajo.</li> <li>-Empleo de equipos mecánicos como carretillas elevadoras, grúas o mesas regulables.</li> </ul>
Soldar planchas	Medio	Es necesaria la actuación	<p>Postura estática prolongada de cuello, hombro, brazo. Carga con la mano de forma prolongada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar chequeo de riesgos presentes en el puesto de trabajo con más frecuencia.</li> <li>-Capacitación a los trabajadores acerca de la correcta utilización de los medios de trabajo.</li> <li>-Cambio de posturas cada 15 minutos para evitar prolongados tiempos en la misma postura.</li> </ul>
Parchar tanque de combustible	Medio	Es necesaria la actuación	<p>Postura estática prolongada de cuello, hombro,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar chequeo de riesgos presentes en el puesto de trabajo con más frecuencia.</li> <li>-Descansos con menor frecuencia y mayor</li> </ul>



			brazo. Carga con la mano de forma prolongada.	tiempo de duración. -Capacitación a los trabajadores acerca de la correcta utilización de los medios de trabajo.
--	--	--	---	---

*Fuente:* Elaboración propia.

### **Etapa V: Presentación de los resultados**

La investigación demostró que de las cuatro actividades que realiza el soldador en el Taller Automotriz, observando que, en cada actividad, mantiene una postura estática, la actividad “soldar piezas para reparación de un motor”, es la que presenta mayor riesgo postural con un nivel muy alto que provoca lesiones musculoesqueléticas como: postura estática prolongada de cuello, hombro, brazo, carga con la mano de forma prolongada, rodillas, lumbar, cervical.

## **Discusión**

De acuerdo con Velásquez y otros<sup>(11)</sup> requiere especial atención el trabajo que exige movimientos repetitivos, rápidos o forzados, o mantener una postura fija durante períodos largos, pues constituye un elemento de riesgo para el sistema musculoesquelético humano.

Se coincide con el criterio expresado por Marrero y otros<sup>(12)</sup> sobre la gran evolución de la ergonomía en los últimos años en Cuba y continúan los esfuerzos por desarrollarla por constituir un aspecto crucial para mejorar las condiciones laborales, especialmente en tiempos de crisis económica. En Cuba, está contemplado en el artículo 126 de la ley 116/2013, Código del Trabajo; lo relativo el trabajo, la prevención de enfermedades, seguridad y el bienestar de los trabajadores.<sup>(13)</sup>

Coincidiendo con lo argumentado por Soledispa y otros<sup>(14)</sup> acerca del enorme y creciente impacto en el incremento de los TME a nivel mundial, desde la perspectiva de productividad y economía de la industria.

Al adaptar el entorno de trabajo a las capacidades y necesidades físicas de los trabajadores, se pueden reducir los factores de riesgo y mejorar la salud y el bienestar de los empleados impulsando la prevención de los TME relacionados con el trabajo.

Para lograr resultados satisfactorios para la entidad y sus trabajadores, el directivo tiene un punto de referencia, un valor que le permite cuantificar el programa de intervención a partir de conocer cuánto estarían dispuestos a



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

pagar los trabajadores por eliminar el riesgo, por lo que se prioriza aquellas condiciones que ellos consideran más perjudiciales.<sup>(15)</sup>

## Conclusiones

En el proceso de soldadura analizado se presenta un puesto de trabajo fundamental: soldador, que fue seleccionado para realizar la investigación, se desarrollan cuatro actividades fundamentales, donde se reflejó que las principales dolencias por parte del trabajador del área son: dolores en las zonas cervical y lumbar, seguidos por los padecimientos en piernas y rodillas, por lo que a través del método *REBA* se determinó que en todos los casos es necesaria una intervención para evitar el incremento de los riesgos ya existentes.

## Referencias bibliográficas

- 1-Oakman, J, Hignett, S, Davis, M, Read, G, Aslanides, M, Mebarki, B, & Legg, S. Tertiary education in ergonomics and human factors: quo vadis? *Ergonomics*. 2020 [acceso 15/03/2024];63(3):243-52. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2019.1701095>
- 2-Vargas Ramos M. Los riesgos ergonómicos en los trabajadores del hospital básico Baños. *Ciencia Digital*. 2018 [acceso 16/03/2024];2(1):122-40. Disponible en: <https://cienciadigil.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/9>
- 3- Contreras Rodríguez M, Avila Sánchez PJ, Acosta Prieto JL. Análisis de riesgos posturales en trabajadores del lobby bar de una instalación hotelera. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*. 2023 [acceso 15/03/2024];5(3):110-24. Disponible en: [http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/11972](http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/11972)
- 4- Verde Acebedo V, Domínguez Rivera DC, Acosta Prieto JL, González Verde A. Gestión de los riesgos laborales en el taller de recarga de extintores de la sucursal Seisa Matanzas. 2023 [acceso 15/03/2024]. Disponible en: <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/3145>
- 5-Montalvo Prieto AA, Cortés Múnica YM, Rojas López MC. Riesgo ergonómico asociado a sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. *Hacia la Promoción de la Salud*. 2015 [acceso 14/03/2024];20(2):132-46. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772015000200010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772015000200010&script=sci_arttext)
- 6-Majumder J, Kotadiya SM, Sharma LK, Kumar S. Upper extremity muscular strength in wrist-twisting tasks: Model approach towards task design. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing Service Industries*.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

2020 [acceso 15/03/2024];30(1):50-8 Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hfm.20820>

7- García Zambrano JV. Desórdenes musculoesqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. Revista San Gregorio. 2019 [acceso 15/03/2024];1(31):118-29 Disponible en:

[http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2528-79072019000400118&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2528-79072019000400118&script=sci_arttext)

8- Acosta Prieto JL, Rivera DC. La macroergonomía como afrontamiento a la COVID-19 en el Centro Multiservicios de Telecomunicaciones de Cárdenas. Revista Desafío Organizacional. 2023 [acceso 18/03/2024];1(2):102-12. Disponible en:

[http://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/desafio\\_organizacional/article/view/457](http://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/desafio_organizacional/article/view/457)

9- Sánchez Fernández G, Análisis ergonómico postural del proceso de construcción y reparación de coches arrastre y motor en la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes, [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial], Matanzas, Universidad de Matanzas, Ingeniería Industrial, 2016. (archivo digital)

10- Oliva Rodríguez J. Análisis Ergonómico Postural en Instalaciones Neumáticas en La Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes". Matanzas. Camilo Cienfuegos. 2017. (archivo digital)

11- Velásquez C. Ata L, Caballero JR, Espinoza GAP. La ergonomía, la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. Revista Cubana de Ingeniería. 2019 [acceso 16/03/2024];10(2):3-15.

Disponible en: <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/720>

12- Marrero NH, Lezcano MDR, Avila AAH. Valoración de los regímenes de trabajo y descanso. Caso de estudio: Varadero, Cuba. 2019. [acceso 17/03/2024] Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/5762/576262646007/576262646007.pdf>

13- Cuba. Ley116/2013. Código de Trabajo de la República. Gaceta Oficial Extraordinaria No. 29. La Habana. 17 de junio de 2014 [acceso 13/08/2023]. Disponible en: [http://www.cubadebate.cu/wp-](http://www.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2014/06/codigo-del-trabajo-de-la-republica-de-cuba.pdf)

[content/uploads/2014/06/codigo-del-trabajo-de-la-republica-de-cuba.pdf](http://www.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2014/06/codigo-del-trabajo-de-la-republica-de-cuba.pdf)

14- Soledispa JIV, López SEE, Silva MRM, Soledispa JCC. Trastornos músculo-esqueléticos como factor de riesgo ergonómico en trabajadores de la Empresa Eléctrica de Riobamba. La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición, 2019 [acceso 14/03/2024];10(2):14-21. Disponible en:

<http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/325>

15- Acosta Prieto JL, León AM, Dihigo JG, Bethencourt DA. Valoración socioeconómica del programa de intervención de riesgos laborales en un taller de reparaciones de transportes ferroviarios. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial. 2022;6(2):e231. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6962638>



## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Contribución de los autores

*Conceptualización:* Dayana de la Caridad Domínguez Rivera, Yilena Cuello Cuello.

*Curación de datos:* Vania Verde Acebedo, Yilena Cuello Cuello.

*Investigación:* Dayana de la Caridad Domínguez Rivera, Vania Verde Acebedo, Yilena Cuello Cuello, Juan Lázaro Acosta Prieto.

*Metodología:* Dayana de la Caridad Domínguez Rivera, Juan Lázaro Acosta Prieto.

*Software:* Vania Verde Acebedo.

*Supervisión:* Juan Lázaro Acosta Prieto.

*Visualización:* Juan Lázaro Acosta Prieto.

*Redacción borrador original:* Dayana de la Caridad Domínguez Rivera.

*Redacción, revisión y edición:* Dayana de la Caridad Domínguez Rivera.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)