



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.647>

**Recibido:** 2025-12-30

**Aceptado:** 2026-01-14

**Publicado:** 2026-02-06

## **Incidencia de posturas forzadas en el bienestar de los trabajadores en actividades de instalación y recuperación de cable electro-sumergible en pozos petroleros**

### **Impact of awkward postures on the well-being of workers in the installation and recovery of submersible electric cable in oil wells**

#### **Autores**

**Solorzano Gutierrez Leidy Yulisa<sup>1</sup>**

Estudiante de la carrera de Seguridad Industrial

<https://orcid.org/0009-0001-6053-9759>

[lsolorzanog@uteq.edu.ec](mailto:lsolorzanog@uteq.edu.ec)

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Los Ríos – Ecuador

**Jacome Alarcon Luis Fernando<sup>2</sup>**

Estudiante de la carrera de Seguridad Industrial

<https://orcid.org/0000-0003-1553-7591>

[ljacomea@uteq.edu.ec](mailto:ljacomea@uteq.edu.ec)

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Los Ríos – Ecuador

**Mancheno Padilla Edison Marcelo<sup>3</sup>**

Estudiante de la carrera de Seguridad Industrial

<https://orcid.org/0000-0002-5892-1799>

[emanchenop@uteq.edu.ec](mailto:emanchenop@uteq.edu.ec)

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Los Ríos – Ecuador

**Bustillos Molina Irene Teresa<sup>4</sup>**

Estudiante de la carrera de Seguridad Industrial

<https://orcid.org/0000-0001-8647-7077>

[ibustillos@uteq.edu.ec](mailto:ibustillos@uteq.edu.ec)

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Los Ríos – Ecuador

**Torres Torres Ruth Isabel<sup>5</sup>**

Estudiante de la carrera de Seguridad Industrial

<https://orcid.org/0000-0002-7799-386X>

[ritorres@uteq.edu.ec](mailto:ritorres@uteq.edu.ec)

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Los Ríos – Ecuador

#### **Cómo citar**

Solorzano Gutierrez, L. Y., Jacome Alarcon, L. F., Mancheno Padilla, E. M., Bustillos Molina, I. T., & Torres Torres, R. I. (2026). Incidencia de posturas forzadas en el bienestar de los trabajadores en actividades de instalación y recuperación de cable electro-sumergible en pozos petroleros. *ASCE MAGAZINE*, 5(1), 1336–1354.



---

## Resumen

Las actividades de instalación y recuperación de cable electrosumergible en pozos petroleros implican una elevada exigencia física que expone a los trabajadores a posturas forzadas y a un mayor riesgo ergonómico. El objetivo de este estudio fue analizar las consecuencias de dichas posturas en el bienestar físico y funcional de los trabajadores. La investigación se realizó utilizando un enfoque descriptivo y observacional, fundamentándose en una revisión de la literatura existente, la observación directa de las actividades, el uso del método REBA para analizar el riesgo postural y una encuesta destinada a determinar los síntomas musculoesqueléticos y la percepción de carga física. Los resultados indicaron que había una elevada frecuencia de flexión constante del torso, elevaciones prolongadas de los brazos y posturas estáticas, lo que resultó en niveles de riesgo REBA altos y muy altos en el 70% de los empleados evaluados. También se observó una marcada prevalencia de malestares musculoesqueléticos, en particular en la zona lumbar, el cuello y los hombros, así como una percepción general de alta carga física. Estas evidencias respaldan la relación entre la exposición a posturas incómodas y el deterioro del bienestar en el entorno laboral, enfatizando la importancia de establecer medidas ergonómicas tanto preventivas como correctivas para mejorar las condiciones laborales en la industria petrolera.

**Palabras clave:** Ergonomía Posturas forzadas Riesgo ergonómico Método REBA Trastornos musculoesqueléticos Carga física Bienestar laboral



---

## Abstract

The installation and retrieval of submersible electric cables in oil wells involves high physical demands, exposing workers to awkward postures and increased ergonomic risk. The objective of this study was to analyze the consequences of these postures on the physical and functional well-being of the workers. The research was conducted using a descriptive and observational approach, based on a review of existing literature, direct observation of activities, the use of the REBA method to analyze postural risk, and a survey designed to determine musculoskeletal symptoms and the perception of physical workload. The results indicated a high frequency of constant torso flexion, prolonged arm elevations, and static postures, resulting in high and very high REBA risk levels in 70% of the employees evaluated. A marked prevalence of musculoskeletal discomfort was also observed, particularly in the lower back, neck, and shoulders, as well as a general perception of high physical workload. This evidence supports the relationship between exposure to awkward postures and the deterioration of well-being in the work environment, emphasizing the importance of establishing both preventive and corrective ergonomic measures to improve working conditions in the oil industry.

**Keywords:** Ergonomics, awkward postures, ergonomic risk, REBA method, musculoskeletal disorders, physical workload, workplace well-being

---

## Introducción

Las actividades desarrolladas en la industria petrolera se caracterizan por una elevada exigencia física y por la exposición constante de los trabajadores a condiciones laborales complejas. Entre estas actividades, como exteriorizar los taladro de perforación de petróleo CCDC 37, con énfasis en los puestos de trabajo específicos, como también la instalación y recuperación de cable electrosumergible que analizan la Identificación, Evaluación y Prevención de Riesgos laborales en los pozos petroleros y que además requiere la realización de esfuerzos físicos prolongados, manipulación manual de cargas y la adopción de posturas forzadas, lo que puede generar efectos negativos en el bienestar físico y funcional de los trabajadores (Vargas, 2022)

Las posturas forzadas son aquellas configuraciones corporales que se alejan de una posición neutral, en consideración en donde se sostienen de forma repetida o durante largos periodos, aumentan la carga biomecánica en el sistema musculoesquelético. Diversas investigaciones han evidenciado que la exposición continua a estas posiciones es uno de los principales factores de riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, afectando especialmente la zona lumbar, el cuello y las extremidades superiores. En los trastornos son una de las razones más comunes para la reducción de la capacidad laboral, el ausentismo y la disminución de la productividad en sectores industriales y extractivos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015)

En el ámbito particular de la industria del petróleo, las labores asociadas a la instalación y extracción de cable electrosumergible requieren una flexión constante del torso, un levantamiento prolongado de los brazos, posturas estáticas y movimientos repetitivos, lo que incrementa significativamente el riesgo ergonómico. A pesar de que estas actividades son de gran relevancia, a menudo no se llevan a cabo evaluaciones ergonómicas sistemáticas que faciliten la identificación de los riesgos posturales y su efecto en la salud de los trabajadores (Rodríguez, 2025).

La ergonomía, como área que busca ajustar el trabajo a las capacidades y limitaciones humanas, proporciona herramientas metodológicas para identificar y evaluar los peligros asociados con las posturas forzadas. Entre estas herramientas, los métodos de observación, como el Rapid Entire Body Assessment (REBA), permiten una evaluación práctica y efectiva del nivel de



riesgo ergonómico en actividades laborales que involucran el cuerpo completo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2025).

En este marco, la finalidad de la investigación actual es examinar de qué manera las posiciones incómodas impactan en la salud de los empleados que se ocupan de la instalación y recuperación de cables eléctricos en plataformas petroleras. Mediante un estudio de la literatura existente, una valoración ergonómica y el análisis de la percepción de los trabajadores, se intenta recopilar datos que contribuyan a reconocer peligros y a sugerir acciones preventivas y correctivas que optimicen las condiciones de trabajo y el bienestar en el ámbito petrolero (Valenzuela & Rosales, 2021).

En el estudio es necesario para generar información objetiva y estructurada acerca de cómo las posiciones forzadas influyen en el bienestar de los trabajadores que realizan la instalación y recuperación de cable electrosumergible en pozos de petróleo. Por donde, ayudará a mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, optimizar las condiciones laborales y disminuir los riesgos en la industria petrolera.

El propósito es examinar cómo las posiciones forzadas afectan el bienestar físico y funcional de dichos trabajadores, mediante una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, utilizando el método REBA y revisando la percepción de la carga física y las molestias musculoesqueléticas. Todo esto con el objetivo de identificar riesgos y sugerir medidas preventivas y correctivas que mejoren las condiciones laborales.

## **Materiales y métodos**

En el presente estudio se utilizó una amplia gama de materiales técnicos, documentales y de análisis, todos orientados a examinar la ergonomía y la salud física de los empleados que trabajan en la instalación y recuperación de cable electrosumergible en pozos de petróleo. Entre los recursos más destacados, se incluyeron herramientas de evaluación ergonómica reconocidas, como el método REBA (Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo), seleccionada por su eficacia en ambientes industriales que demandan un esfuerzo físico considerable y su habilidad para evaluar el cuerpo completo durante la ejecución de tareas tanto dinámicas como estáticas.

La evaluación de ergonomía se realizó mediante la observación directa de las tareas laborales, donde se anotaron las posiciones que los empleados adoptan en las diferentes fases del proceso de trabajo. El estudio tomó en cuenta las partes del cuerpo según el método REBA, basado en NTP 601, que incluye el cuello, el torso, las piernas, los brazos, los antebrazos y las muñecas. También se observaron factores adicionales como el peso que se manipula, el tipo de agarre y la periodicidad de los movimientos. A partir de esta información, se calcularon los puntajes individuales de REBA, lo que facilitó la clasificación del nivel de riesgo postural y la identificación de las medidas preventivas y correctivas necesaria (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2024).

**Tabla 1***Evaluación ergonómica mediante el método REBA*

Nivel de riesgo REBA	Puntaje REBA	Acción recomendada
Riesgo medio	4 – 7	Revisión y mejoras a mediano plazo
Riesgo alto	8 – 10	Intervención correctiva necesaria
Riesgo muy alto	≥ 11	Intervención inmediata

Además, se aplicaron cuestionarios organizados para detectar síntomas en el sistema musculoesquelético, los cuales estaban diseñados para recolectar datos sobre la existencia de dolor, la ubicación de las molestias en el cuerpo, y la frecuencia e intensidad de los síntomas relacionados con el trabajo. También se utilizó una escala de tipo Likert evaluada 1 al 5 siendo el 1 muy adecuado y 5 muy Inadecuado para medir la percepción de la carga física, que proporcionó a los empleados la oportunidad de compartir su evaluación personal sobre el esfuerzo físico, la fatiga y los problemas posturales que enfrentan en su jornada laboral.

Como base teórica y metodología, se consultaron fuentes de información secundarias, que incluyeron libros específicos sobre ergonomía y seguridad laboral, artículos científicos revisados y documentos técnicos de organismos tanto nacionales como internacionales, como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Estas referencias contribuyeron a fortalecer la fundamentación científica del estudio y a desarrollar el marco teórico, al tiempo que proporcionaron contexto a los hallazgos en comparación con investigaciones anteriores en industrias y sectores petroleros.

La encuesta se realizó a un grupo de 30 trabajadores que se dedican a la instalación y recuperación de cable electrosumergible en pozos de petróleo. Los resultados obtenidos permitieron determinar de forma cuantitativa la existencia de síntomas musculoesqueléticos y la percepción de carga física asociada a las posturas forzadas adoptadas durante las horas de trabajo.

## Resultados

Se realizó un análisis ergonómico y se llevó a cabo una encuesta relacionada con la salud musculoesquelética en un grupo de 30 empleados operativos que trabajan en la instalación y recuperación de cables electrosumergibles en pozos de petróleo. Los resultados obtenidos se muestran considerando la identificación de posiciones inadecuadas, el grado de riesgo ergonómico que se evaluó utilizando el método REBA, así como los resultados de la encuesta sobre síntomas musculoesqueléticos y la percepción de la carga física.

**Tabla 2**

*Evaluación ergonómica mediante el método REBA*

Nivel de riesgo REBA	Puntaje REBA	Número de trabajadores	Porcentaje (%)	Acción recomendada
Riesgo medio	4 – 7	9	30.0	Revisión y mejoras a mediano plazo
Riesgo alto	8 – 10	18	60.0	Intervención correctiva necesaria
Riesgo muy alto	$\geq 11$	3	10.0	Intervención inmediata
Total	—	30	100	—

El estudio de la evaluación ergonómica mediante el método REBA muestra que una gran cantidad de empleados se enfrenta a altos riesgos posturales. En efecto, el 70% de ellos tiene niveles de riesgo alto y muy alto, lo que indica que frecuentemente mantienen posturas forzadas mientras realizan tareas de instalación y recuperación de cable electrosumergible. Específicamente, el 60% de los trabajadores se sitúa en un nivel de riesgo alto, lo que hace que sea urgente implementar medidas correctivas en el corto plazo. Además, un 10% se encuentra en una situación de riesgo muy alto, lo que exige acciones inmediatas para evitar lesiones musculoesqueléticas. Por otro lado, el 30% con riesgo medio sugiere que hay que evaluar y mejorar las condiciones en un plazo medio para prevenir el aumento del riesgo. En resumen, estas conclusiones resaltan un problema ergonómico significativo que impacta el bienestar físico

y funcional de los empleados, enfatizando la necesidad de fortalecer las medidas de prevención y corrección en los entornos laborales analizados.

**Tabla 3**

*Prevalencia de molestias musculoesqueléticas, frecuencia, intensidad del dolor y percepción de carga física en trabajadores evaluados*

Variable evaluada	Categoría / Región corporal	Número de trabajadores	Porcentaje (%)
<b>Presencia de molestias musculoesqueléticas</b>	Con molestias	26	86.7
Región corporal afectada	Sin molestias	4	13.3
	Zona lumbar	21	70.0
	Cuello	16	53.3
	Hombros	14	46.7
	Muñecas y manos	9	30.0
	Extremidades inferiores	8	26.7
Frecuencia del dolor	Frecuente ( $\geq 3$ veces/semana)	13	43.3
	Ocasional	11	36.7
	Esporádica	6	20.0
Intensidad del dolor (escala 1–5)	Alta (4–5)	12	40.0
	Moderada (2–3)	14	46.7
	Baja (1)	4	13.3
Percepción de carga física	Alta	19	63.3
	Moderada	8	26.7
	Baja	3	10.0
Fatiga física al finalizar la jornada	Presente	20	66.7
	Ausente	10	33.3

En lo que respecta a las molestias en el sistema musculoesquelético, un notable 86.7% de los empleados mencionó haber experimentado alguna forma de dolor o malestar físico relacionado con su trabajo en los últimos seis meses. Solo un 13.3% que recae en 4 trabajadores reportó no sufrir molestias importantes. La región lumbar fue la más afectada, con un 70.0% de los participantes que recae en 21 trabajadores señalándola, seguida del cuello con un 53.3%, que recae en 16 trabajadores y los hombros con un 46.7%, que se direcciona a 14 trabajadores.

Así también se observaron molestias en las muñecas y manos en un 30.0% que recae en 9 trabajadores, mientras que un 26.7% direccionado a un conjunto de 8 trabajadores declaró tener





problemas en las extremidades inferiores. En cuanto a la frecuencia del dolor, el 43.3% de los empleados afirmó que las molestias ocurren con regularidad, al menos tres veces a la semana.

Un 36.7%, indicó que experimenta malestar de manera ocasional, mientras que el 20.0% recayendo en 6 trabajadores mencionó que el dolor se presenta esporádicamente, por consiguiente, los hallazgos indican que una parte significativa de los trabajadores evaluados está sometida a un esfuerzo físico constante.

En relación a la severidad del dolor, medida en una escala del 1 al 5 indica que de 1 representa un dolor leve y 5 un dolor muy intenso, el 40.0% de los empleados asignó una puntuación de 4 o 5 a su dolor, lo que sugiere una intensidad elevada. El 46.7% reportó un dolor de intensidad moderada (valores 2 y 3), mientras que únicamente el 13.3% de los trabajadores manifestó una intensidad baja. Por consiguiente, los datos indican que el efecto de las posturas forzadas es no solo frecuente, sino que también posee una gravedad clínica considerable.

La escala que mide la percepción de carga física indicó que un 63.3% de los empleados opina que las tareas evaluadas requieren un esfuerzo físico considerable, con síntomas de cansancio muscular y problemas para sostener ciertas posiciones durante mucho tiempo. Un 26.7% de trabajadores describió la carga física como moderada, mientras que únicamente el 10.0% de trabajadores la vio en descenso. Además, el 66.7% correspondiente a 20 trabajadores expresó sentirse agotado físicamente al final de su jornada laboral, lo que se alinea con los riesgos ergonómicos encontrados en la evaluación de posturas.

La proporción de los principales problemas musculoesqueléticos que los empleados han reportado, evidenciando una mayor incidencia en la región lumbar y cervical, lo que concuerda con las posiciones forzadas detectadas durante la instalación y la recuperación del cable electrosumergible.

La evaluación conjunta de los resultados de la encuesta y del análisis ergonómico evidencia una conexión directa entre la adopción de posturas inadecuadas y el deterioro del bienestar físico y funcional de los empleados.

La alta frecuencia de dolor en la zona lumbar y cervical se relaciona principalmente con la flexión continua del torso, la inclinación del cuello y el manejo manual del cable, posturas que fueron categorizadas en niveles de riesgo de medio a alto utilizando el método REBA.

**Tabla 4***Molestias musculoesqueléticas*

Región corporal	Porcentaje de los Trabajadores (%)
<b>Zona lumbar</b>	70.0
<b>Cuello</b>	53.3
<b>Hombros</b>	46.7
<b>Muñecas y manos</b>	30.0
<b>Extremidades inferiores</b>	26.7

Los hallazgos muestran que la parte baja de la espalda es la que más a menudo presenta problemas musculoesqueléticos, seguida por el área del cuello y los hombros. Esto evidencia una significativa carga postural vinculada a las inclinaciones del torso y la elevación continua de los brazos durante las tareas observadas. Los resultados son consistentes con estudios anteriores en la industria petrolera y en sectores que requieren un gran esfuerzo físico, donde se ha descubierto que más del 60% de los empleados que adoptan posturas incómodas desarrollan síntomas musculoesqueléticos, especialmente en la región lumbar y en las extremidades superiores. En el sentido, los resultados obtenidos refuerzan la base de evidencia científica existente y destacan la importancia de poner en práctica medidas preventivas y correctivas que busquen disminuir la carga postural y optimizar las condiciones ergonómicas en el entorno laboral.

**Tabla 5***Percepción de carga física durante las actividades evaluadas*

Nivel de carga física percibida	Porcentaje de los Trabajadores (%)
<b>BAJA</b>	10.0
<b>MODERADA</b>	26.7
<b>ALTA</b>	63.3

La gran parte de los empleados opina que las tareas analizadas requieren mucho esfuerzo físico, lo que respalda la relación entre la carga postural detectada mediante el método REBA y la sensación subjetiva del esfuerzo físico que indican. Por consiguiente, en el estudio, se recurrió a fuentes secundarias como manuales y publicaciones científicas, lo que contribuye a afianzar la base científica del tema en cuestión y a organizar el marco teórico de la investigación.

**Tabla 6***Frecuencia e intensidad del dolor musculoesquelético*

Variable evaluada	Categoría	Porcentaje de trabajadores (%)
<b>Frecuencia del dolor</b>	Frecuente	43.3
	Ocasional	36.7
	Esporádica	20.0
<b>Intensidad del dolor</b>	Alta (4–5)	40.0
	Moderada	(2–3) 46.7
	Baja (1)	13.3

El examen de la regularidad y fuerza del dolor demuestra que los empleados enfrentan de forma continua situaciones de carga física debido a sus tareas. Respecto a la frecuencia del dolor, un 43,3 % de los trabajadores declaró sentir molestias de manera habitual, lo que significa que sucede al menos tres veces a la semana, indicando que su sistema musculoesquelético está sufriendo daños de forma repetida y prolongada. También, un 36,7 % mencionó que experimenta dolor en ocasiones, mientras que solo un 20,0 % dijo que el dolor es esporádico. Esto indica que la gran mayoría de los encuestados siente molestias con bastante regularidad.

En relación a la severidad del dolor, los datos indican que el 40,0 % de los trabajadores clasificó sus molestias como intensas, con puntuaciones de 4 y 5 en la escala utilizada, lo que señala un efecto clínicamente significativo en su salud física y su capacidad para funcionar. Por otro lado, un 46,7 % reportó una intensidad moderada, que, aunque menos grave, sugiere una situación persistente que podría agravarse si no se toman acciones preventivas. Solo un 13,3 % señaló que su dolor es de baja intensidad, lo que indica que un pequeño grupo de trabajadores se encuentra en condiciones musculoesqueléticas más favorables. Los resultados permiten deducir que la frecuencia e intensidad del dolor son señales evidentes de una carga física constante, íntimamente relacionada con la adopción de posturas incómodas, y resaltan la importancia de establecer acciones ergonómicas para disminuir riesgos y fomentar el bienestar laboral.

**Tabla 7***Posturas forzadas identificadas durante las actividades evaluadas*

Postura forzada identificada	Porcentaje de trabajadores (%)	Actividad asociada
<b>Flexión anterior del tronco &gt; 30</b>	83.3	Manipulación y guiado del cable
<b>Elevación sostenida de brazos &gt; hombro</b>	66.7	Instalación y recuperación del cable
<b>Rotación frecuente del tronco</b>	46.7	Ajuste y control del cable

<b>Movimientos repetitivos de muñeca</b>	56.7	Control manual del cable
<b>Posturas estáticas prolongadas</b>	60.0	Operación continua en spooler

El estudio de las posturas incómodas que se han detectado revela que los empleados enfrentan condiciones ergonómicas bastante desfavorables mientras realizan la instalación y recuperación del cable electrosumergible. La inclinación del torso hacia adelante, que excede los 30°, se encuentra en el 83,3% de los trabajadores, siendo esta la postura más habitual. En la inclinación está principalmente asociada con las actividades de manipulación y dirección del cable, lo que provoca una gran tensión en la zona lumbar y eleva el riesgo de padecer problemas musculoesqueléticos. Asimismo, la elevación constante de los brazos por encima del nivel de los hombros, vista en el 66,7% de los trabajadores, sugiere una alta exigencia sobre los músculos del hombro y del cuello durante las etapas de instalación y recuperación del cable, lo que aumenta la probabilidad de fatiga y lesiones en las extremidades superiores.

La adopción de posturas fijas durante largos intervalos, reportada en el 60,0% de los casos durante la operación continua en el spooler, evidencia una escasa variabilidad postural, lo que contribuye a la fatiga muscular y disminuye el flujo sanguíneo en los músculos afectados. Los movimientos repetitivos de muñeca, que se presentan en el 56,7% de los trabajadores durante el manejo manual del cable, constituyen un riesgo significativo para el surgimiento de incomodidades en manos y muñecas, especialmente cuando se combinan con fuerza y repetición. Finalmente, la rotación frecuente del torso, observada en el 46,7 % de los trabajadores durante las tareas de ajuste y control del cable, incrementa la carga biomecánica sobre la columna vertebral, especialmente si se realiza de manera repetida o junto con la inclinación del torso.

**Tabla 8**

*Resultados de la revisión bibliográfica sobre posturas forzadas*

<b>Autor / Institución</b>	<b>Hallazgo principal</b>	<b>Relación con el estudio</b>
(Verdezoto León & Bejarano (2024),	Alta incidencia de TME por posturas forzadas	Coincide con resultados de campo
<b>(Regalado García et al., (2023)</b>	TME como causa principal de discapacidad laboral	Respalda impacto en bienestar
<b>(Mavancela Mavancela &amp; Gárate Aguirre, (2024),</b>	Incremento del 45% de lesiones lumbares	Refuerza resultados lumbares
<b>Shang, (2020)</b>	Alta carga física en cable electrosumergible	Contextualiza el sector petrolero
<b>(Sampedro &amp; Arias, 2024)</b>	Relación postura–repetitividad–lesión	Sustento biomecánico



El examen de los estudios presentados revela una notable coherencia entre la información científica y lo descubierto en esta investigación, lo que valida los resultados obtenidos. En específico, el trabajo de Verdezoto & Bejarano, (2024), señala una elevada frecuencia de trastornos musculoesqueléticos vinculados a posturas incómodas, lo que coincide directamente con los hallazgos de campo, donde se detectaron altos niveles de riesgo ergonómico y una considerable prevalencia de malestar físico entre los empleados evaluados.

Asimismo, Regalado et al. (2023) enfatizan que los trastornos musculoesqueléticos constituyen una de las principales causas de incapacidad en el ámbito laboral, resaltando el efecto adverso de estas condiciones en el bienestar físico y la funcionalidad, aspectos que se reflejan en la percepción de carga física y fatiga laboral que reportan los trabajadores.

Por otro lado, los resultados de Mavancela Mavancela y Gárate Aguirre (2024), que indican un incremento del 45 % en lesiones en la zona lumbar, respaldan las conclusiones de este estudio, donde la región lumbar fue reconocida como una de las más afectadas, principalmente debido a la flexión prolongada del tronco durante las labores.

Además, la investigación de Shang (2020) proporciona un contexto sobre el problema en la industria petrolera al mostrar la alta carga física implicada en actividades con cable electrosumergible, lo que explica las condiciones de gran exigencia física observadas en las tareas analizadas.

En el estudio Sampedro y Arias Vizcaíno (2024) ofrecen un apoyo biomecánico al establecer un vínculo claro entre la adopción de posturas forzadas, la repetitividad de los movimientos y la aparición de lesiones musculoesqueléticas, lo que ayuda a comprender de manera integral el origen de los riesgos identificados. En conjunto, los antecedentes corroboran que los resultados del estudio están en consonancia con la evidencia ya existente.

## Discusión

Investigación ha permitido reconocer y examinar de qué manera las posturas incómodas impactan la salud física y funcional de quienes trabajan en la instalación y mantenimiento de cable electrosumergible en pozos de petróleo. Los hallazgos revelaron patrones evidentes de exposición a posturas, un alto riesgo en ergonomía y una notable incidencia de síntomas

musculoesqueléticos. En donde se facilitó establecer vínculos consistentes entre las condiciones laborales y sus efectos en la salud en el entorno ocupacional. La información recolectada demostró que estas tareas implican una carga biomecánica considerable, relacionada con la naturaleza del trabajo y la baja variabilidad postural durante el día (Salazar Montero et al., 2019).

Los resultados llevaron a concluir que la exposición frecuente a posturas desfavorables aumenta notablemente el riesgo ergonómico y la probabilidad de desarrollar problemas musculoesqueléticos. Donde la conexión se presentó en la elevada frecuencia de flexiones del tronco mantenidas, el levantamiento prolongado de los brazos y la adopción de posiciones estáticas durante las tareas evaluadas, así como en los altos índices alcanzados mediante el enfoque REBA. En donde los resultados corroboraron que las exigencias posturales de estas labores sobrepasan los límites ergonómicos sugeridos (Juárez, 2018).

Asimismo, se halló una conexión directa entre los niveles de riesgo ergonómico y la aparición de síntomas musculoesqueléticos, especialmente en la región lumbar, el cuello y los hombros. Esta relación indica que las posturas incómodas asumidas durante el manejo y control del cable producen una sobrecarga biomecánica continua, impactando así el bienestar físico de los trabajadores. Dichos hallazgos permiten suponer que situaciones similares podrían manifestarse en otras actividades dentro del sector petrolero.

A pesar de que los riesgos ergonómicos y los problemas musculoesqueléticos son bastante frecuentes, solo un grupo reducido de empleados mencionó tener percepciones bajas o moderadas sobre la carga física, incluso al experimentar posturas forzadas semejantes. En la variación indica que hay factores personales involucrados, como la experiencia laboral, la condición física, la adaptación al rol o la alternancia en las funciones, en cuanto a las cuestiones no se exploraron de manera específica en este estudio, pero podrían haber afectado la manera en que se percibe el esfuerzo físico.

Por otro lado, dado que el estudio fue de tipo observacional, no fue posible establecer relaciones causales directas entre la exposición a posturas y la manifestación de síntomas musculoesqueléticos. Esta limitación resalta la importancia de llevar a cabo investigaciones a largo plazo que puedan examinar cómo se desarrollan las afecciones musculoesqueléticas a lo



largo del tiempo y su conexión con la exposición acumulativa a posturas forzadas (Ávila & Garate, 2025)

Los resultados obtenidos mostraron una buena coincidencia con la literatura científica revisada. La prevalencia de problemas en la zona lumbar fue coherente con los datos proporcionados por la Organización Internacional del Trabajo (2024) y con los hallazgos de Cabrera et al., (2024), quienes señalaron que la flexión prolongada del tronco es uno de los principales factores de riesgo ergonómico en trabajos manuales. Asimismo, la alta exposición en cuello y hombros correspondió a los resultados de Mayancela & Gárate (2024), obtenidos en estudios dentro del sector petrolero, lo que refuerza la consistencia de los resultados.

Además, la cantidad de empleados ubicados en categorías de riesgo alto y muy alto en el análisis REBA se alineó con las observaciones de Chuquitarco & Ruiz, (2025), quienes enfatizaron que la combinación de posturas incómodas, la repetición de movimientos y la aplicación de fuerza incrementaron significativamente la posibilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. En donde la coincidencia fortaleció la validez externa del estudio, así como su relación con investigaciones previas.

Desde un enfoque teórico, los resultados apoyaron los modelos ergonómicos que describen cómo la carga postural, la fatiga muscular y el deterioro funcional están conectados, ofreciendo pruebas concretas en un contexto específico dentro de la industria petrolera. El uso del método REBA demostró ser útil como una herramienta para detectar el riesgo asociado a la postura, lo que avaló su aplicación en evaluaciones ergonómicas de tareas que requieren un alto nivel de esfuerzo físico (Druet & Buenaño, 2024).

En términos prácticos, los descubrimientos sirvieron para orientar la creación de medidas preventivas y correctivas, como la optimización de los métodos laborales, la reducción del tiempo que se pasa en posturas incómodas, la mejora de los instrumentos utilizados y la formación del personal en técnicas adecuadas de manejo de la postura. La ejecución de estas acciones podría ayudar a reducir la frecuencia de trastornos musculoesqueléticos y a aumentar el bienestar de los trabajadores (Arriola, 2023)

Los resultados, se determinó que las actividades de instalación y recuperación de cable electrosumergible presentaron una elevada carga postural, lo que resultó en niveles notables de

riesgo ergonómico. Además, se verificó que existía una relación constante entre la exposición a posturas incómodas y el surgimiento de síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores evaluados. Estas conclusiones se fundamentaron en la frecuencia de posturas forzadas detectadas, los altos puntajes logrados a través del método REBA y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos reportados.

## Conclusiones

La investigación realizó un análisis sobre cómo las posiciones incómodas influyen en la salud de los empleados que están involucrados en la instalación y rehabilitación de cable electrosumergible en plataformas petroleras. Se observó que estas actividades implican una carga postural significativa y un alto riesgo ergonómico. Los hallazgos indicaron que las posiciones incómodas, en particular la inclinación prolongada del torso y la elevación constante de los brazos, son los principales elementos de riesgo ergonómico, en donde la afirmación se fundamenta en la frecuente aparición de estas posturas observadas directamente y en los altos puntajes obtenidos mediante el método REBA, en el cual el 70 % de los empleados fue clasificado en categorías de riesgo alto y muy alto.

Por otra parte, se identificó una relación evidente entre la exposición a posiciones incómodas y la manifestación de síntomas musculoesqueléticos. La elevada frecuencia de molestias en la región lumbar, el cuello y los hombros, reportada en la encuesta, confirmó que la carga postural afectó de manera directa el bienestar físico y funcional de los trabajadores, lo que coincidió con los resultados de la evaluación ergonómica realizada. Además, la mayoría de los trabajadores manifestó que sentían una carga física considerable, lo cual respaldó los hallazgos obtenidos a través de métodos de evaluación objetivos. Esto demostró una coherencia entre la experiencia subjetiva de esfuerzo y los niveles de riesgo ergonómico identificados, lo que reforzó la validez de los resultados del estudio.

Además, los hallazgos demostraron una notable concordancia con la literatura científica analizada, tanto en relación a las áreas del cuerpo más impactadas como en los factores de riesgo asociados a posturas inadecuadas en entornos industriales y petroleros. Esta consistencia refuerza la relevancia de los resultados y su aplicabilidad en entornos laborales similares. Con base de los hallazgos, se propuso implementar acciones preventivas y correctivas de carácter





ergonómico, como mejorar los procedimientos de trabajo, reducir el tiempo de permanencia en posturas estáticas prolongadas, adecuar y optimizar herramientas y equipos, además de proporcionar capacitación continua al personal en técnicas de manejo postural y ergonomía en el ámbito laboral. Asimismo, se sugirió realizar evaluaciones ergonómicas periódicas para supervisar el riesgo postural y evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Finalmente, se indicó que investigaciones futuras deberían profundizar en el análisis de factores tanto individuales como organizacionales y desarrollar estudios longitudinales que permitan observar la evolución de los síntomas musculoesqueléticos en el tiempo, con el fin de fortalecer las estrategias preventivas en la industria petrolera.

### Referencias Bibliografía

- Arriola, A. &. (2023). Evaluación ergonómica en el teletrabajo: una revisión sistemática de herramientas utilizadas. *CienciAmérica*, 12(1), 1-19. <https://doi.org/10.33210/ca.v12i1.416>
- Ávila, D. C., & Garate, A. J. (2025). Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos en trabajadores de lubricadoras en Ambato parroquia Santa Rosa: identificación de factores de riesgo. *Religación*, 10(48), e2501546. <https://doi.org/10.46652/rgn.v10i48.1546>
- Cabrera, A. R., Oñate, H. C., Echeverría, C. C., & Berríos, R. A. (2024). Evaluación integral de riesgos laborales: posturas forzadas, contaminación auditiva e iluminación en entornos de trabajo, estudios de caso reales. *Religación Press.*, 7(2), e-123445. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.196>
- Chuquitarco, G. J., & Ruiz, R. M. (2025). Riesgos ergonómicos y su impacto en la productividad y bienestar de los trabajadores de limpieza hospitalaria, Quito - Ecuador. *MQR Investigar*, 9(3), e1045. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.3.202>
- Druet, R. F., & Buenaño, B. E. (2024). (2024). Análisis de los factores de riesgos ergonómicos de una industria procesadora de alimentos en Guayaquil, Guayas. *Arandu UTIC*, 11(2), 1586–1607. <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.359>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2015). Métodos de Evaluación Ergonómica. En P. n. española. Obtenido de [https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M4\\_MetodosEvaluaci%C3%B3nErgo.pdf](https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M4_MetodosEvaluaci%C3%B3nErgo.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2025). Ergonomía: conceptos y objetivos. Metodología ergonómica. Modelos y métodos aplicables en ergonomía. Procedimiento metodológico para la evaluación de riesgos en ergonomía. En E. y. aplicada”. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema%201.%20Ergonomía.pdf>

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2024). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Obtenido de <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/17-serie-ntp-numeros-576-a-610-ano-2003/ntp-601-evaluacion-de-las-condiciones-de-trabajo-carga-postural.-metodo-reba-rapid-entire-body-assessment->.
- Juárez, H. J. (2018). Forced Postures Associated with Musculoskeletal Disorders in Workers from a Materials Recovery Area / Posturas Forzadas Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos en Trabajadores del Área de Recuperación de Materiales de una Fábrica de Cables. En S. e. R. <https://doi.org/https://rist.zaragoza.unam.mx/index.php/rist/article/view/49>
- Mayancela, M. B., & Gárate, A. J. (2024). Factores relacionados con trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de líneas de producción de la empresa Plastiazuay S.A. en Cuenca-Ecuador. . *AlfaPublicaciones*, 6(1), 24–43. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i1.432>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (12 de Septiembre de 2024). *Estadísticas sobre la población y la mano de obra*. Obtenido de La principal fuente de estadísticas laborales: <https://ilostat.ilo.org/es/topics/population-and-labour-force/>
- Regalado, G. G., Regalado, G. K., Arevalo, R. J., & Escalona, L. D. (2023). Musculoskeletal disorders associated with occupational activity. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3(441), 123-126. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023441>
- Rodríguez, F. J. (2025). Evaluación de los riesgos ergonómicos y térmicos de los obreros de la industria petrolera ecuatoriana. En M. e. Riesgos. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2025. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/15674>
- Salazar Montero, P. B., Villarroel, P. E., Riofrío, G. S., & Moreno, M. N. (2019). Evaluación de posturas forzadas en los puestos de trabajo administrativos del Hospital Básico Guamote. *Ciencia Digital*, 3(2), 108–131. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.1.435>
- Sampedro, K. N., & Arias, V. F. (2024). Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de limpieza de la sala de hemodiálisis. *CONNECTIVIDAD*, 5(4), 146–156. <https://doi.org/10.37431/conectividad>
- Shang, L. T. (2020). A Systematic Approach Of Ergonomics Assessment Tool Selection. . 34(12), 708–718. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.12.05.77>
- Valenzuela, R. P., & Rosales, C. E. (2021). Análisis ergonómico de los puestos de trabajo y su incidencia en las posibles enfermedades profesionales en la empresa BKB. Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/items/4b8bfc01-a216-4ea3-9b60-df5bb1309767/full>
- Vargas, Z. W. (2022). Identificación, evaluación y prevención de riesgos mecánicos en el taladro de perforación de petróleo CCDC 37. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 14(2), 55–67. . <https://doi.org/10.29166/revfig.v14i2.3708>



---

Verdezoto, L. G., & Bejarano, N. C. (2024). Evaluación ergonómica de la manipulación manual de explosivos y su incidencia en las lesiones músculo esqueléticas del personal de voladura de la mina Mirador, año 2024. . *Green World Journal*, 8(2), 221–211. <https://doi.org/10.53313/gwj82221>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.