

Carga postural en operarios de alineación y nivelación de equipos rotativos en el sector de hidrocarburos en una empresa de Acacías, Meta¹

Postural load in operators responsible for alignment and leveling of rotating equipment in the hydrocarbon sector in a company in Acacías, Meta

Martha Yaneth Rodríguez Núñez

martha_yaneth20@hotmail.com

Fisioterapeuta

Especialista en Auditoría en Servicios de Salud

Especialista en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales

Magíster en Seguridad y Salud en el Trabajo

Medical Center IPS

Resumen

Objetivo: determinar la carga postural de los operarios de nivelación y alineación de equipos rotativos en el sector hidrocarburos. Método: se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, descriptivo y correlacional de corte transversal. Se realizó un muestreo por conveniencia, 4 operarios cuyos criterios de inclusión fueron edades entre los 18 y 65 años, hombres, que realizan tareas operativas. Para determinar la carga postural se midió a través de la observación directa por medio de la toma de un video de 45 segundos realizando cada tarea, este se descompuso en imágenes cada 4 segundos, utilizando el software Kinovea. Se analizaron 50 imágenes utilizando el método O.W.A.S. Resultados: el 50% de los operarios reportaron dolor o molestias durante el último año siendo la mano el segmento más afectado. En cuanto a la carga postural, el segmento corporal que más se ve afectado en las actividades de alineación y nivelación de equipos es la espalda seguido de los miembros inferiores. Conclusión: los operarios objeto de estudio revelaron que presentan dolor a nivel de espalda y manos inicio de sintomatología musculoesquelética debido a las tareas de nivelación y alineación que realizan de manera diaria, repetitiva y monótona; así como la realización de posturas forzadas, prolongadas y mantenidas que realizan. La carga postural en las tareas operativas en el sector de hidrocarburos depende de las tareas realizadas mostrando que la tarea de alineación de eje presentó un riesgo alto, calificado como 3, generando un efecto dañino en la postura sobre los segmentos corporales musculoesqueléticos.

Palabras clave: carga postural, síntomas musculoesqueléticos, hidrocarburos, alineación y nivelación, equipo rotativo.

¹ Resultado del proyecto de investigación: "Carga postural en operarios de alineación y nivelación de equipos rotativos en el sector de hidrocarburos en una empresa de Acacías, Meta"; Medical Center IPS.

Recepción: 9.11.2024 | Aceptación: 14.03.2025

Cite este artículo como: Rodríguez, M. (2025). Carga postural en operarios de alineación y nivelación de equipos rotativos en el sector de hidrocarburos en una empresa de Acacías, Meta. (M. Quiroz, D. Zamora, & M. Cifuentes, Edits) Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 7(2), 33-46.

Abstract

Objective: To determine the postural load of operators responsible for the leveling and alignment of rotating equipment in the hydrocarbon sector. **Method:** A quantitative study was conducted with a non-experimental, descriptive, and correlational cross-sectional design. A convenience sample of four operators was used; the inclusion criteria were ages between 18 and 65 years, male sex, and performing operational tasks. To determine the postural load, it was measured through direct observation by taking a 45-second video of each task; this video was then broken down into images every 4 seconds using Kinovea software. Fifty images were analyzed using the OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) method. **Results:** Fifty percent of the operators reported pain or discomfort during the last year, with the hand being the most affected segment. Regarding postural load, the body segment most affected in equipment alignment and leveling activities is the back, followed by the lower limbs. **Conclusion:** The operators under study reported pain in the back and hands and the onset of musculoskeletal symptoms due to the leveling and alignment tasks they perform on a daily, repetitive, and monotonous basis, as well as the forced, prolonged, and sustained postures they adopt. The postural load in operational tasks in the hydrocarbon sector depends on the tasks performed, showing that the axis alignment task presented a high risk, classified as three, generating a harmful effect on posture in the musculoskeletal body segments.

Keywords: postural load, musculoskeletal symptoms, hydrocarbons, alignment and leveling, rotating equipment.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS) indica el alcance del problema de salud pública que representan los desórdenes musculoesqueléticos (en adelante, DME), pudiendo afectar a personas de todas las profesiones y trabajadores. Para el 2017 estos DME fueron la segunda causa de incapacidad, donde el dolor a nivel lumbar fue la incapacidad más común. Las personas que llegan a desarrollar un DME tienen una prevalencia de entre el 20 % y el 30 % de cursar con dolor, “estos trastornos limitan enormemente la movilidad y destreza, obligando a jubilación anticipada, reduciendo la riqueza acumulada y afectando la capacidad de participación de una vida social” (OMS, 2021).

A nivel internacional se habla sobre los traumas o desórdenes de origen osteomuscular como uno de los padecimientos relacionados con el trabajo que habitualmente llega a afectar a un sinnúmero de trabajadores especialmente a nivel de Europa y presumen un costo de miles de millones de euros para las empresas. (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2018). Como lo menciona la ya citada Agencia Europea, los desórdenes musculoesqueléticos están relacionados con el desarrollo de actividades laborales, sin embargo, existen factores físicos y biomecánicos que pueden ser coadyuvantes en la aparición de estos, dentro de los que se encuentran los movimientos repetitivos, las posturas forzadas dinámicas y estáticas, vibraciones, trabajo a un ritmo rápido y una posición sentada o de pie durante mucho tiempo sin cambiar de postura. También influyen factores individuales como antecedentes médicos, capacidad física y estilo de vida y hábitos (como fumar o la falta de ejercicio físico) como antecedentes médicos, la capacidad física y el estilo de vida y los hábitos (como fumar o la falta de ejercicio físico) (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018).

Un estudio realizado por Agila Palacios y colaboradores (Agila et al., 2014) denominado “Síntomas Musculoesqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana”, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores operativos del puesto de trabajo mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. El estudio fue de corte transversal con una muestra poblacional de 102 trabajadores operativos, quienes realizaban actividades de mantenimiento en la empresa, ubicados en la Provincia de Sucumbíos, en el año 2013. Cuyos criterios de inclusión fueron: trabajadores que para la realización de sus actividades de mantenimiento utilizaran herramientas y equipos, tiempo en el cargo seis meses y que fueran mayores de 18 años.

Para la recolección de datos a cada se aplicó consentimiento informado, encuesta de perfil sociodemográfico, revisión de la historia medica ocupacional y finalmente se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Al finalizar el estudio se obtuvo como resultado que el mayor porcentaje de sintomatología musculoesquelética se encuentra en el grupo de trabajadores en edades entre los 30 y 40 años, a nivel de espalda baja 66 (64,7%), espalda alta 44 (43,1%), cuello 38 (37,3%) y hombro 27 (26,5%), los puestos de trabajo donde los trabajadores se vieron más afectados fueron técnico-eléctrico y técnico-mecánico. Finalmente se concluye que existe un porcentaje elevado de sintomatología musculoesquelética en la población objeto de estudio, recomiendan los autores realizar una evaluación de puestos de trabajo ergonómico y posterior a esto buscar estrategias con el fin de controlar y disminuir los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores con el fin de reducir la aparición de lesiones de origen musculoesquelético.

Benavides & Gómez (2020), realizaron una investigación al grupo de trabajo de Workover de la empresa de S&J Full services, empresa dedicada a la prestación de servicios en el sector petrolero de Orito, Putumayo y Yopal, Casanare. Las actividades que realizaban los equipos de Workover o equipo de acondicionamiento de pozo petrolero involucraban el desarrollo de posturas forzadas recurrentes en cuñeros, encuelladores y mecánicos (cargos dentro de la empresa), sin embargo, la frecuencia de desórdenes musculoesqueléticos se presentó en los cuñeros. Se llegó a esa conclusión

debido a las posturas que adoptaban al realizar sus labores diarias, las cuales eran poco ergonómicas, presentaban movimientos repetitivos y adicionalmente manipulaban equipos y herramientas cuyas dimensiones superaban los límites permisibles por el marco legal colombiano.

Se tomó una muestra poblacional de 11 personas, quienes tenían jornadas de 14 días trabajando y 7 días de descanso, de estos 7 eran turnos diurnos (6:00 am a 6:00 pm) y los 7 restantes turnos nocturnos (6:00 a. m. a 6:00 p. m.). Para recoger los datos se aplicaron 4 instrumentos: el Cuestionario Nórdico, que se aplicó para recolectar toda la información relacionada con dolor, fatiga o discomfort en diferentes zonas a nivel anatómico; el Análisis de Riesgo por Oficio (ARO), el cual desagrega las actividades que se realizan al desarrollar una tarea y luego está la divide en elementos, de manera que se pudieran identificar los pasos básicos que realiza un cuñero y se determinaran los riesgos a los que estaban expuestos, a fin de recomendar algunas medidas preventivas; el instrumento de morbilidad sentida, el cual permitió identificar información de la enfermedad no diagnosticada; finalmente, el último instrumento permitió identificar los riesgos biomecánicos a través de lo recolectado a los trabajadores. Los resultados permitieron identificar la existencia de discomfort en el 60 % de los trabajadores que manifestaron presencia de dolor a nivel de cuello, manos, dedos, espalda, antebrazos y rodilla considerado de intensidad de moderado, el 40% manifestó que su dolor se encontraba entre dolor moderado a dolor fuerte. (Benavides & Gómez, 2020).

Un estudio realizado por Cordero Cuadros del año 2018 titulado “Incidencia de los factores de peligro biomecánicos en la salud de los operarios de la cuadrilla de perforación de pozos debido a la ejecución de sus labores en un campo petrolero colombiano” el objetivo del estudio fue identificar la incidencia de los factores de riesgo biomecánicos en la salud y los tipos de lesiones y enfermedades a las cuales están expuestos los operarios de la cuadrilla de perforación. La población de estudio estuvo conformada por 12 trabajadores., los cargos analizados Operador de Montacargas, Cuñero, Obrero de patio y Perforador; con un rango de edad menor de 30 años o mayor de 35 años. Utilizó el Método REBA para realizar análisis del puesto de trabajo; el Check List OCRA valorar el riesgo asociado a movimientos repetitivos dentro de los distintos puestos de trabajo; la ecuación de levantamiento del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), consistente en evaluar actividades en que se realizan levantamiento de cargas.

El resultado final de la ecuación es calcular el Peso Máximo Recomendado. Se aplicaron encuestas donde se preguntaba; experiencia, tiempo laborado en cada empresa, cargo dentro de la empresa y duración en él, actividades ejecutadas, presencia o no de accidentes o lesiones de tipo biomecánicas sufridas durante el desarrollo de sus actividades, incapacidades médicas, consecuencias, si realiza labores en el hogar y en tiempo de descanso, molestias de salud presentes anteriormente detectadas o pasados. El estudio arrojó que ninguno de los trabajadores reportó presentar una enfermedad diagnosticada de tipo musculoesquelético, pero el 50% de los trabajadores objeto de estudio manifestaron presencia de dolor constante a nivel de hombros, brazos, codos y espalda; relacionados con la exigencia de trabajo corroborando la hipótesis de investigación; donde efectivamente hay un prejuicio en la salud por la realización de las actividades que desempeñan los operarios.

Las actividades que se desarrollan en este sector (hidrocarburos) son variables, este estudio se enfocó en la nivelación y alineación de equipos rotativos. La alineación implica que el trabajador adopte posturas prolongadas debido a que debe permanecer por más de una hora en posición de rodillas dobladas con una base de soporte pequeña y tronco superior levemente inclinado hacia adelante. En la actividad de nivelación el trabajador adopta una postura forzada debido a que sus miembros inferiores, especialmente las rodillas, salen de sus ángulos de confort y sobrepasan la punta del pie, hecho que en condiciones normales no debe pasar.

Asimismo, la base de apoyo o soporte solo está sobre su miembro inferior derecho, es decir su pie está totalmente apoyado mientras que su miembro inferior izquierdo sólo cuenta con apoyo a nivel de sus dedos; se puede apreciar otro riesgo clasificado como locativo por caídas al mismo nivel y el trabajador no cuenta con controles específicos al realizar esta actividad, exponiendo a los operarios a factores de riesgo por posturas forzadas, manipulación y transporte de cargas sumado a condiciones organizacionales, individuales y ambientales, pueden ocasionar el desarrollo de síntomas musculoesqueléticos, ver imagen 1 y 2.



Imagen 1. Alineación de máquina fija

Fuente: Gerencia de la empresa

Teniendo en cuenta lo anterior se evidencia que los peligros biomecánicos afectan el estado de salud del trabajador lo que futuro puede llevar a que aparezcan enfermedades laborales relacionados con desórdenes musculoesqueléticos. Con el fin de realizar actividades preventivas enfocadas en reducir el riesgo de aparición de desórdenes musculoesqueléticos y/o enfermedades laborales en los trabajadores de la empresa, se aplicó el Cuestionario de perfil sociodemográfico y otros registros como peso, talla, índice de masa corporal, edad, estado civil, nivel de estudio, práctica de actividad física, práctica deportiva fuera del horario laboral, realización de actividades laborales fuera

del horario laboral, años de experiencia laborando en la empresa, años laborando en el cargo; instrumento estandarizado para identificar sintomatología relacionada con el sistema osteomuscular en los segmentos corporales; zona cervical, miembros superiores, zona dorsal, zona lumbar y miembros inferiores; e identificar las características ocupacionales de los trabajadores como horas de trabajo, si realiza o no turnos rotativos, antigüedad dentro del cargo entre otras; finalmente se analizó la carga postural de los trabajadores a través del método Ovako Working Posture Analysis System (en adelante, OWAS).



Imagen 2. Nivelación base plate

Fuente: Gerencia de la empresa

El producto final de este estudio serán los resultados obtenidos del perfil sociodemográfico, el cuestionario nórdico, la identificación de las características ocupacionales y la evaluación de la carga postural a través del método OWAS, de manera que se pueda describir este caso, que está directamente asociado con empresas que prestan sus servicios al sector de hidrocarburos del país, y poder contribuir a mejorar la calidad de vida laboral del trabajador de este sector, lo cual impactaría en la reducción de la baja laboral, las cifras de enfermedad y accidente asociado a trabajo, también contribuir a la evidencia científica de la importancia de aplicar métodos ergonómicos preventivos para poder tomar acciones en el momento oportuno. Existen pocos estudios en este contexto, se plantea entonces la siguiente pregunta: ¿Cuál es la carga



postural de los operarios de nivelación y alineación de equipos rotativos en el sector hidrocarburos?

Marco metodológico

Se realizó con un enfoque cuantitativo. El diseño fue no experimental, descriptivo y correlacional, de corte transversal, los datos se recopilaron en un momento único, y se buscó observar la relación de dos variables sin causalidad. (Sampieri, 2014).

Población objeto:

Muestreo por conveniencia 4 trabajadores con criterios de inclusión edad entre los 18 y 65 años, hombres, que realicen tareas operativas. Criterios de exclusión: operarios que estén calificados o en proceso de calificación de enfermedades musculoesqueléticas de origen ocupacional y que se encuentren laborando en el área administrativa.

Instrumentos:

Se analizaron las Características sociodemográficas, antecedentes de salud y ocupacional, el estado de salud, el cual se midió con el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka (Kuorinka et al., 1987), siendo un instrumento validado y con un alto nivel de confiabilidad Alfa de Cronbach=0.93 para la evaluación de síntomas musculoesqueléticos (molestias o dolor) (Martínez et al., 2017). Se midió la carga postural a través de la observación directa, se tomó un video de 45 segundos realizando cada tarea, este se descompuso en imágenes cada 4,5 segundos (10 imágenes), utilizando el software Kinovea. Se obtuvieron 50 imágenes, las cuales se analizaron utilizando los parámetros del instrumento OWAS; este tiene una confiabilidad de Alfa de Cronbach=0,904. Los resultados indicarán el nivel de riesgo por carga postural en cada tarea. (Zorilla et al., 2016).

Procedimiento:

Este se realizó en tres momentos; primero se firmó el consentimiento informado de participación del estudio, posterior a esto se aplicó el cuestionario nórdico estandarizado de Kourinka donde cada trabajador realizó el autorreporte de dolor, seguido de la aplicación de la encuesta de perfil sociodemográfico y de antecedentes de salud y ocupacionales. Este primer momento le tomó a cada uno de los trabajadores 10 minutos para su diligenciamiento. El segundo momento fue la observación de la actividad crítica que realizó cada uno de los trabajadores, estas fueron grabadas a través de video el cual tuvo una duración de video de 45 segundos por trabajador.

En el tercer momento se realizó el análisis de los videos los cuales fueron procesados a través del software Kinovea, donde se obtuvieron los planos correspondientes para el análisis (una postura cada 4,5 segundos). Allí se analizaron 10 posturas por trabajador y se estimó el riesgo por postura y la frecuencia relativa de permanecer en ellas, este análisis se realizó con el software en línea Ergonautas en el procesamiento de cada imagen. Se analizaron 50 posturas; debido a que se analizaron 5 actividades (alineación,

liberación de esfuerzos, nivelación de equipos, alineación de eje y troqueo), ver imagen 3, 4, 5, 6 y 7.



Imagen 3. T1_Alineación de equipo rotativo

Fuente: Gerencia de la empresa



Imagen 4. T2_Alineación de eje

Fuente: Gerencia de la empresa

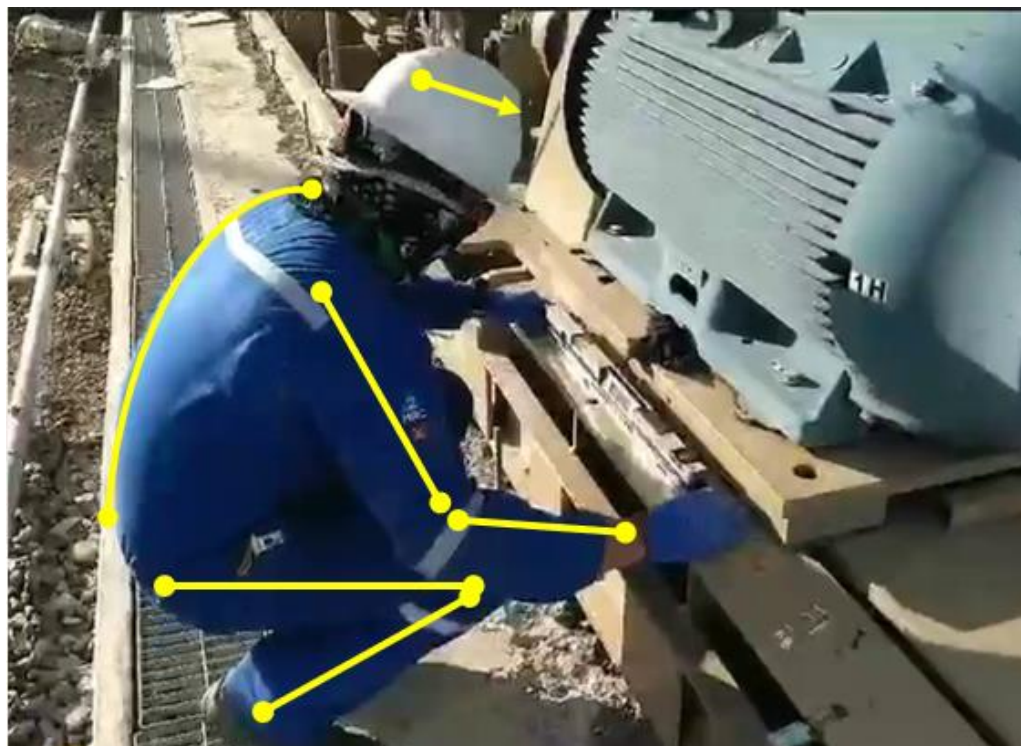


Imagen 5. T3_Nivelación de equipo

Fuente: Gerencia de la empresa



Imagen 6. T4_Liberación de esfuerzos

Fuente: Gerencia de la empresa

Para el tratamiento estadístico se tomaron las variables nominales las cuales se analizaron con distribuciones de frecuencias, las variables numéricas con media y desviación estándar. El contraste de hipótesis se realizó con el estadístico U de Mann-Whitney para determinar si los síntomas dependían de la carga postural y H de Kruskal-Wallis para contrastar si las tareas realizadas dependían de la carga postural, si muestran un valor $P=0,001$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Consideraciones éticas:

La autora garantiza el respeto de todo aspecto ético inherente al estudio propuesto, con base en la Resolución 8430 de 1993 (Ministerio de Salud, 1993), la cual es catalogada como “con riesgo mínimo”, a su vez se garantiza la confidencialidad de los datos y el uso de consentimiento informado.



Imagen 7. T5_Troqueo alineación

Fuente: Gerencia de la empresa

Resultados

La muestra estuvo compuesta por un total de 4 trabajadores del área operativa que realizaban actividades de nivelación y alineación de equipos rotativos. Se observa que el 100% ($N=4$) de los trabajadores son del sexo masculino, el promedio de edad está entre los 26 y 50 años entre la adultez y la adultez mayor, el nivel de escolaridad el 75% ($N=3$) tiene nivel técnico/tecnólogo y el 25% ($N=1$) tiene estudios de posgrado, ver tabla 1.

En cuanto a los antecedentes de salud y trabajo de la población de estudio se evidenció que el índice de masa corporal tiene una media $X=29,1$, mostrando que los operarios no se encuentran en su peso ideal. Llevan, en promedio $X=24,5$ meses en el cargo, indican

que en promedio tienen $X=113$ meses de experiencia laboral general y $X=90$ meses desarrollando la labor que se está analizando en el momento del estudio, ver tabla 2.

Respecto a las consecuencias de las tareas realizadas en términos de síntomas musculoesqueléticos en la población de estudio en los últimos 12 meses y los últimos 7 días la tabla 3 muestra que el 50,0% ($N=2$) de los trabajadores que realizan actividades de nivelación y alineación de equipos rotativos reportaron dolor o molestias durante el último año siendo la mano el segmento más afectado (50,0%), el otro 50,0% ($N=2$) no reportaron ningún dolor y el 0,0% ($N=0$) no fueron a consulta médica; mientras que en la tabla 4 se observa que el 50,0% ($N=4$) de los trabajadores reportaron dolor o molestias durante los últimos 7 días siendo el hombro el segmento más afectado (50,0%), seguido de la espalda (25,0%) y el codo (25,0%). Sin embargo, realizaron reporte sin dolor en espalda (75,0%), codo (75,0%) y hombro (50,0%) y el 0,0% ($N=0$) no fueron a consulta médica.

Tabla 1. Características sociodemográficas ($n=4$)

Variable	Datos	Valor
Edad (años)	Media \neq DS	36.5 \neq 11.4
	Min. – Máx.	26 - 50
Sexo n (%)	Femenino	0 (0.0)
	Masculino	4 (100.0)
Escolaridad n (%)	Técnico /tecnólogo	3 (75.0)
	Posgrado	1 (25.0)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Antecedentes de salud y trabajo

Variable	Datos	Valor
Índice de masa corporal n (%)	Media \neq DS	21.6 \neq 13.2
	Min. – Máx.	2 - 36
Tiempo en el cargo	Media \neq DS	24.5 \neq 8.06
	Min. – Máx.	18 - 36
Experiencia laboral (meses)	Media \neq DS	113 \neq 149.2
	Min. – Máx.	20 - 336
Experiencia en el cargo en la empresa (meses)	Media \neq DS	90.5 \neq 139.6
	Min. – Máx.	18 - 300

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses

Dolor n (%)		Espalda	Cuello	Hombro	Codo	Mano
Con dolor	2 (50.0)	2 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (50.0)
Sin dolor	2 (50.0)	2 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (50.0)
Consulta n (%)						
Trabajador ha ido a consulta médica		0(0.0)				

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, referente al riesgo por carga postural medido a través del método OWAS se observa que las tareas de alineación de equipo rotativo (T1), liberación de esfuerzo (T2), nivelación (T3) y troqueo alineación (T5) se encuentran con un promedio de 1 en miembros superiores, mientras que la tarea de alineación de eje (T4) presenta mayor promedio. El promedio de espalda se evidencia promedio de 2 para alineación de equipo rotativo (T1), liberación de esfuerzo (T2); para la tarea de nivelación (T3), alineación de eje (T4) y troqueo alineación (T5) presenta un aumento significativo en el promedio. A nivel de miembros inferiores la tarea de liberación de esfuerzo (T2) tiene promedio bajo comparado con alineación de equipo rotativo (T1), nivelación (T3), alineación de eje (T4) y troqueo alineación (T5) presentan un aumento significativo del promedio, ver imagen 8.

Tabla 4. Síntomas musculoesqueléticos en los últimos 7 días

<i>Dolor n (%)</i>		Espalda	Cuello	Hombro	Codo	Mano
<i>Con dolor</i>	4 (50.0)	1 (25.0)	0 (0.0)	2 (50.0)	1 (25.0)	0 (00.0)
<i>Sin dolor</i>	0 (00.0)	3 (75.0)	0 (0.0)	2 (50.0)	3 (75.0)	0 (00.0)
Consulta n (%)						
Trabajador ha ido a consulta médica 0(0.0)						

Fuente: Elaboración propia

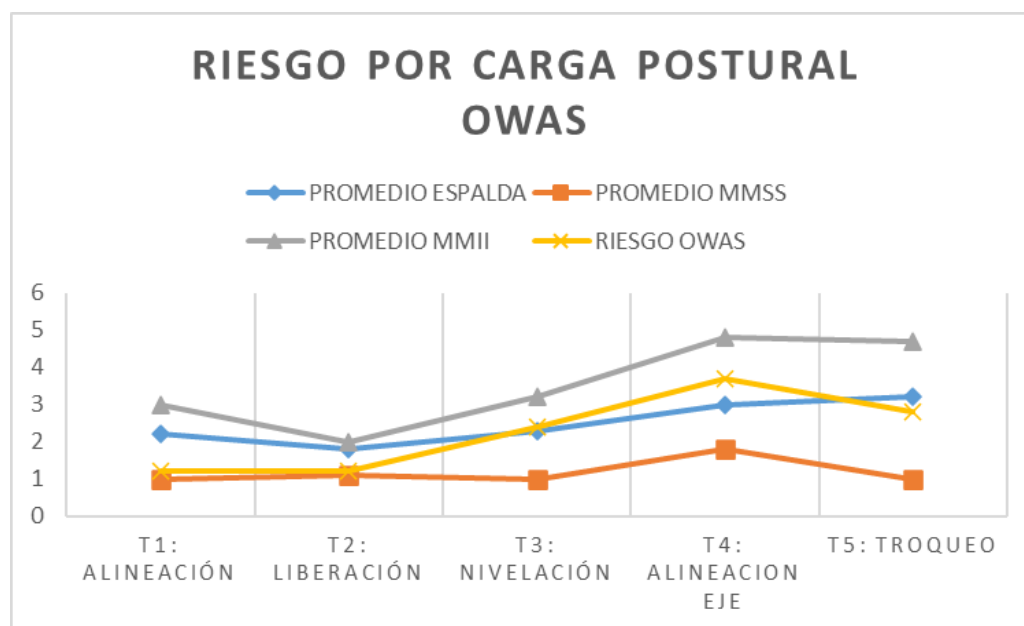


Imagen 8. Riesgo por carga postural OWAS

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de riesgo OWAS las tareas de alineación de equipo rotativo (T1), liberación de esfuerzo (T2) presentan una calificación de 1 postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema musculoesquelético. Las tareas de nivelación (T3) y troqueo alineación (T5) tienen un riesgo 2 calificado como postura probabilidad de generar un daño a nivel musculoesquelético, requiere intervención correctiva

rápidamente. Finalmente, la tarea alineación de eje (T4) se califica con riesgo 3 postura que produce un daño a nivel musculoesquelético, hay que realizar correcciones de manera pronta.

En cuanto a la relación entre la carga postural con la tarea y los síntomas musculoesqueléticos reportados se concluye que el contraste de hipótesis con la prueba H de Kruskal-Wallis (no paramétrica) muestra que la carga postural general (nivel de riesgo OWAS total) no depende de la tarea realizada, pero si por segmento (espalda, miembros superiores en inferiores). No se incluyó la manipulación de carga, pues es una constante entre los operarios (menor a 10 kl). Se aplicó la prueba de Ji Cuadrada para determinar si los síntomas musculoesqueléticos estaban asociados a la tarea y no se halló significancia estadística (Pvalor= 1,000) entre estas dos variables, tabla 5.

Tabla 5. Prueba estadística para contraste de hipótesis

	Tarea	Espalda	MMSS	MMII
<i>H de Kruskal – Wallis</i>	6.758	19.389	18.403	34.947
<i>Gl</i>	3	3	3	3
<i>Sig. A sintónica</i>	0.080	0.000	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Las tareas de nivelación y alineación de equipos rotativos revelaron que solo dos trabajadores de los cuatro presentaron dolor y no existía relación de esta sintomatología con la edad; el grupo de trabajadores tiene una edad entre los 26 y 50 años. El índice de masa corporal tampoco tuvo inferencia en la aparición de sintomatología de dolor. Los trabajadores operativos de este estudio manifestaron presencia de dolor a nivel de espalda y mano; lo anterior debido a la carga física y postural que realizan los trabajadores en cada una de las tareas que realizan. En estudios revisados se encontró similitud que la exigencia laboral se asocia con la aparición de dolor musculoesquelético a nivel de espalda y mano, en cuanto a síntoma musculoesquelético predomina las tareas operativas nivelación y alineación; esto se debe a las posturas forzadas que realizan estos trabajadores teniendo en cuenta los equipos a los que realizan la tarea que se encuentran dentro de las estaciones de empresas del sector de hidrocarburos.

Al conocerse el perfil de carga postural con el método ergonómico de observación directa O.W.A.S., en las diferentes tareas operativas en el sector de hidrocarburos, se evidenció la presencia de posturas forzadas a nivel de espalda y miembros inferiores, manifestando posturas prolongadas durante la jornada laboral, movimientos que están fuera del ángulo de confort, la existencia de posturas forzadas, lo que puede llevar a la aparición de síntomas de origen musculoesquelético llevando a enfermedades incapacitantes y ausentismo laboral. La carga postural en las tareas operativas en el sector de hidrocarburos depende de las tareas realizadas mostrando que la tarea de alineación de eje presento riesgo alto calificado como 3 postura que genera daño a nivel osteomuscular, se necesitan acciones rápidas.

Las actividades que desempeñan las empresas del sector de hidrocarburos son unas de las labores con mayor riesgo en que se presenten lesiones a nivel osteomuscular, por tanto, es necesario realizar actividades a nivel ergonómico y efectuar conciencia en los trabajadores sobre la adopción de posturas que se encuentren dentro de los ángulos de confort a fin de disminuir la sintomatología relacionada con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos. A la empresa se le sugiere la rotación de las tareas entre los trabajadores y capacitar al personal sobre higiene postural, importancia de la realización de pausas activas cada dos horas y la definición sobre los que son los desórdenes musculoesqueléticos y su implicación sobre la salud.

Se sugiere realizar más estudios similares en el sector de hidrocarburos debido a que no se encuentran estudios en este sector, es necesaria una intervención debido a la alta carga física por la realización de posturas forzadas, mantenidas y prolongadas de manera repetitiva; teniendo en cuenta que solo se analizaron dos actividades nivelación y alineación, lo ideal es poder analizar y valorar actividades que no sean semejantes a las realizadas en el estudio y así tener un mayor conocimiento en las tareas que se ejecutan en campo en el sector petrolero.

Referencias

- [1] Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- [2] Agila, E., Colunga, C., González, E., & Delgado, D. (2014). Síntomas musculoesqueléticos en trabajadores operativos del área de mantenimiento de una empresa petrolera ecuatoriana. *Ciencia & Trabajo*, 16(51), 198–205.
- [3] Benavides, A., & Gómez, R. (2020). Postura forzada y su relación con el desarrollo de DME en los trabajadores de una empresa de Workover (Tesis de especialización). Universidad ECCI.
- [4] Cordero, D. (2018). Incidencia de los factores de peligro biomecánicos en la salud de los operarios de la cuadrilla de perforación de pozos debido a la ejecución de sus labores en un campo petrolero colombiano (Tesis de especialización).
- [5] Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., & otros. (2014). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237.
- [6] Martínez, M., & Alvarado, R. (2017). Validación del cuestionario Nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 43–53.
- [7] Ministerio de Salud y Protección Social. (1993). Resolución 8430 de 1993. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>
- [8] Organización Mundial de la Salud. (2021). Trastornos musculoesqueléticos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- [9] Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- [10] Zorilla, V., Agulló, M. S., Fernández, G., & Forjaz, M. (2016). Active ageing and socio-ergonomics factors in agriculture: The case of olive farmers in Community of Madrid and peripheral areas. *Studylib*, 35. <https://studylib.es/doc/1807311/active-ageing-and--socio-ergonomics--factors-in-agricultu>