



**FACULTAD DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN  
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**PREVALENCIA DE SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS ASOCIADOS A  
LAS CONDICIONES DE TRABAJO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO  
EN EL CAMPO PETROLERO DEL BLOQUE 12 EDÉN YUTURI – JUNIO  
AGOSTO 2023**

**Profesor**

Dra. Ketty Arianna Pinargote Cedeño

**Autor (es)**

Diana Sarahí Gómez Taco  
Rolando Ferderman Fiallos Balladares

**2023**

## RESUMEN

**Introducción:** En este estudio, el objetivo principal fue determinar la prevalencia de sintomatología musculoesquelética en los trabajadores del Departamento de Mantenimiento durante el período junio-agosto de 2023. También, se tuvieron en cuenta cada uno de los indicadores relacionados con el problema de investigación.

**Metodología:** Desde el enfoque metodológico el diseño de investigación adoptado fue transversal y cuantitativo, orientado a identificar asociaciones entre variables. La muestra consistió en 100 empleados de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción de EP PETROECUADOR. Se utilizaron instrumentos como el cuestionario de condiciones de trabajo y salud en Latinoamérica, junto con el Cuestionario Nórdico.

**Resultados:** El análisis de los principales resultados reveló que el dolor en la columna lumbar y las rodillas fue prevalente en un 30% y 32% de los trabajadores, respectivamente. Aunque se esperaba que las largas horas de trabajo estuvieran relacionadas con la sintomatología, no se encontró una asociación significativa entre las horas laborales y los síntomas musculoesqueléticos. Esto sugiere que factores ergonómicos y posturales pueden ser más influyentes. También se observó que los trabajadores de 30 a 39 años tenían una mayor prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en comparación con los mayores de 50 años.

**Conclusiones:** A modo de conclusión, los hallazgos resaltan la importancia de considerar factores ergonómicos y posturales en el ambiente laboral para prevenir trastornos musculoesqueléticos.

**Recomendaciones:** Las recomendaciones incluyeron implementar enfoques multidisciplinarios que aborden problemas específicos, como programas de capacitación en ergonomía y ejercicios de fortalecimiento. Además, se sugiere realizar análisis más detallados de las tareas laborales y las posturas adoptadas durante las jornadas.

**Palabras clave:** Petróleo, Trastornos musculoesqueléticos, Condiciones de trabajo, Cuestionario Nórdico.

## ABSTRACT

**Introduction:** In this study, the main objective was to determine the prevalence of musculoskeletal symptoms in workers in the Maintenance Department during the period June-August 2023. The research design adopted was cross-sectional and quantitative, focused on identifying associations between variables.

**Methodology:** From the methodology, the sample consisted of 100 employees from the Maintenance and Production Operations Departments of EP PETROECUADOR. Instruments such as the questionnaire on working conditions and health in Latin America were used, together with the Nordic Questionnaire.

**Results:** The analysis of the main results revealed revealed that pain in the lumbar spine and knees was prevalent in 30% and 32% of the workers, respectively. Although long working hours were expected to be related to symptomatology, no significant association was found between working hours and musculoskeletal symptoms. This suggests that ergonomic and postural factors may be more influential. Workers aged 30 to 39 years were also found to have a higher prevalence of musculoskeletal disorders compared to those older than 50 years.

**Conclusions:** In conclusion, these findings highlight the importance of considering ergonomic and postural factors in the work environment to prevent musculoskeletal disorders.

**Recommendations:** Recommendations include implementing multidisciplinary approaches that address specific problems, such as ergonomics training programs and strengthening exercises. In addition, it is recommended to carry out more detailed analyzes of the work tasks and the positions adopted during the sessions.

**Keywords:** Petroleum, Musculoskeletal disorders, Working conditions, Nordic Questionnaire.

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	2
2.	ABSTRACT .....	3
3.	INTRODUCCIÓN.....	6
4.	METODOLOGÍA.....	17
5.	RESULTADOS .....	21
6.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	25
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
8.	REFERENCIAS.....	32
9.	ANEXOS.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas, condiciones de salud y de trabajo de los trabajadores del Bloque 12 Edén Yuturi .....	38
<b>Tabla 2.</b> Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociados a las condiciones de trabajo del personal de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción del Bloque 12 Edén Yuturi.....	39
<b>Tabla 2.2.</b> Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociados a las condiciones de trabajo del personal de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción del Bloque 12 Edén Yuturi en los últimos 12 meses .....	40
<b>Tabla 3.</b> Resultados del modelo multivariado de regresión logística de los trabajadores de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción del Bloque 12 Edén Yuturi.....	42

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Identificación del Objeto de Estudio

A pesar de los amplios y continuos esfuerzos a nivel global para garantizar a los trabajadores un entorno laboral seguro, las tasas de accidentes, incidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo siguen manteniéndose en niveles significativamente altos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018). La falta de adecuada seguridad y salud en el entorno laboral conlleva una carga económica considerable tanto para los individuos como para los empleadores y la sociedad en su conjunto. Las estimaciones indican que los gastos vinculados a los accidentes laborales no mortales representan alrededor del 4 % del producto interno bruto (PIB) global anualmente (Abdalla et al., 2017).

La industria petrolera es un pilar fundamental de la economía, generando beneficios significativos para el país a través de actividades como la exploración, extracción, refinamiento, transporte y venta de petróleo. Estas operaciones contribuyen en gran medida al desarrollo económico y aumentan los ingresos fiscales. En un contexto global, la industria petrolera está ganando cada vez más relevancia.

En la actualidad, la industria petrolera sigue manteniendo una importancia crucial en la economía de Ecuador, especialmente para el Gobierno Central, ya que constituye una fuente significativa de ingresos al momento de elaborar el Presupuesto General de Estado. La relevancia de este sector en la economía nacional es tan notable que durante la última década, en promedio, el valor añadido del sector petrolero representó el 11.7% del Producto Interno Bruto (PIB), mientras que la contribución del petróleo al Presupuesto General del Estado alcanzó un promedio del 19.84% (Morales et al., 2022).

Por otro lado, es importante destacar que el sector petrolero es también un área significativa en términos de contratación laboral. Se resalta que en las empresas petroleras estatales actualmente emplean a 11,803 personas (Pacheco, 2018). Lo cual subraya la relevancia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el sector del petróleo, y la necesidad de abordar adecuadamente esta cuestión para garantizar la salud y el bienestar de los trabajadores en esta industria, dado que,

la salud física y mental, así como la capacidad laboral de los trabajadores petroleros, tienen un impacto directo en el progreso de esta industria (Ge et al., 2018).

Dentro de la fuerza de trabajo en el sector petrolero, se tiene a los trabajadores de mantenimiento, cuyo papel fundamental en la industria es garantizar la productividad continua y la alta calidad del producto, y mantener la competitividad de una empresa, además, el mantenimiento contribuye significativamente a la seguridad y salud de los trabajadores en las líneas de producción y se considera una función esencial dentro de las empresas (Franciosi et al., 2020). En este contexto, los trabajadores de mantenimiento en la industria están expuestos a riesgos biomecánicos y ergonómicos, incluidos los TME que están estrechamente relacionados con el diseño de maquinaria, características ambientales y procesos de producción (Capodaglio, 2022).

Siendo, los trastornos musculoesqueléticos (TME), también conocidos como "lesiones ergonómicas", aquellos que se manifiestan cuando el cuerpo se ve obligado a utilizar músculos, tendones y ligamentos para llevar a cabo tareas, a menudo en posturas incómodas o en actividades repetitivas que con el tiempo pueden dar lugar a dolor y lesiones. El exceso de esfuerzo y la repetición constante de movimientos se identifican como las principales causas subyacentes de estas lesiones (Bureau of Labor Statistics, 2020).

En las últimas décadas, se ha evidenciado que los factores asociados con la aparición o reaparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) incluyen la edad, el tabaquismo, el género, la falta de actividad física, el índice de masa corporal (IMC) elevado (sobrepeso u obesidad), el consumo de alcohol, jornadas laborales prolongadas, el departamento de trabajo, una postura laboral inadecuada y el estrés (Beek et al., 2018).

Así mismo, Ramírez (2022) en su estudio realizado en una refinería en Lima, Perú, con el propósito de identificar los factores de riesgo ergonómico relacionados con la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, se determinó que, el 52.9% de los trabajadores masculinos de 60 años o más presentaban una prevalencia de trastornos musculoesqueléticos. El análisis también sugiere que estas afecciones tienden a desarrollarse con el

tiempo, considerando la edad de los trabajadores identificados con dichos trastornos.

Según la investigación de Oliveira et al. (2019) se ha observado una alta prevalencia de estos trastornos entre individuos de raza blanca, mujeres y trabajadores de mayor edad. Estos últimos, debido a su prolongada permanencia en sus roles laborales, muestran una mayor susceptibilidad a dichas condiciones debido a la exposición acumulativa. Además, los bajos niveles de educación y capacitación profesional, así como la ocupación desempeñada, también han sido identificados como factores contribuyentes. Ocupaciones manuales y tradicionales, con altas demandas físicas y repetitivas, aumentan el riesgo de TME. Otros factores como largas horas de trabajo, enfermedades preexistentes, aspectos culturales y la falta de leyes que promuevan condiciones laborales saludables y adecuadas también desempeñan un papel importante.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

En la actualidad, los trastornos musculoesqueléticos (TME) son la principal causa de absentismo laboral a nivel mundial. La principal razón detrás de este problema es la falta de ergonomía adecuada en el entorno laboral y la exposición a factores físicos, así como a riesgos psicosociales en el trabajo (Yen et al., 2021). En Estados Unidos y Canadá, representan el factor de mayor influencia en los gastos totales de atención médica en las organizaciones, alcanzando un 53% (International Foundation of Employee Benefit Plans, 2019). Para este mismo país, también representan alrededor del 40 % de todas las lesiones con tiempo perdido laboralmente (US Department of Labour, 2016). Por otro lado, en Canadá por sí solos generan una carga económica de \$25 600 millones, de los cuales \$13 900 millones se deben a las pérdidas de productividad (Workplace Safety and Prevention Services, 2020).

Un estudio de Global Burden of Disease (2018) concluyó que los trastornos musculoesqueléticos (TME) ocupan el segundo lugar como principales contribuyentes a la discapacidad a nivel mundial. Además, se estima que entre el 20% y el 33% de la población global vive con algún tipo de condición dolorosa



relacionada con TME. Este problema también está vinculado a una serie de gastos, que abarcan desde horas extras y sueldos de reemplazo hasta adaptaciones en entornos de trabajo y equipos, costos administrativos, gastos de formación para trabajadores sustitutos y disminución en la calidad de los productos.

Únicamente en Europa, se calcula que alrededor de 120 millones de individuos presentan una condición musculoesquelética crónica, que se caracteriza por persistir durante más de 12 semanas. Esta categoría abarca afecciones como el dolor crónico en la espalda, trastornos crónicos en las extremidades superiores, enfermedades reumáticas, así como condiciones degenerativas que incluyen osteoartritis, osteoporosis y síndromes de dolor inespecífico que se clasifican como crónicos (European Agency Against Rheumatism, 2020).

Además de las lesiones en sí, los impactos adversos de los trastornos musculoesqueléticos (TME) abarcan más allá e incluyen otras ramificaciones que pueden tener efectos perjudiciales en la salud física y en la calidad de vida, dando lugar a situaciones de discapacidad (Albanesi et al., 2022).

Frecuentemente, los trastornos musculoesqueléticos (TME) generan desafíos en la movilidad y pueden ocasionar trastornos en el sueño, a la vez que impactan negativamente en el rendimiento laboral. Asimismo, el recurso constante a servicios médicos y la necesidad de utilizar analgésicos son resultados directos asociados a esta situación (Hoof et al., 2018).

En este contexto, se disponen de varios estudios desarrollados en trabajadores de mantenimiento, como la investigación de Álvarez (2020) la cual se llevó a cabo en trabajadores de mecánica automotriz de GAB MOTORS para evaluar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos y los resultados mostraron que las contracturas y tendinitis eran lesiones comunes, principalmente en la espalda, con duración de 2 a 4 meses, identificando que algunas posturas presentaban niveles significativos, requiriendo intervención inmediata.

También, el estudio de Tamene et al. (2020) efectuado en trabajadores de mantenimiento vehículos en Hawassa, Etiopía, el cual reveló que el 47,7% presentaba trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en el último año. Los factores asociados incluyeron trabajos con movimientos

repetitivos (AOR: 4.29), falta de formación profesional (AOR: 2.04), esfuerzo al usar herramientas (AOR: 2.40), estrés laboral (AOR: 4.54), y levantar cargas pesadas (AOR: 4.85). El estudio enfatiza la necesidad de aumentar la conciencia ergonómica mediante la formación y de abordar los factores de riesgo para prevenir los trastornos musculoesqueléticos en este grupo de trabajadores.

Mientras que, el estudio de Asdi et al. (2019) se centró en los trabajadores de una organización de Mantenimiento, Reparación y Revisión (MRO) en una aerolínea comercial, evaluando las exposiciones de riesgo de lesiones por TME, observándose que las partes del cuerpo más afectadas eran la espalda, la cabeza, el cuello y las extremidades inferiores.

En el estudio de Capodaglio (2022) efectuado en trabajadores de mantenimiento en una planta de procesamiento de lana, se examinaron riesgos biomecánicos y ergonómicos asociados con el manejo de cargas, movimientos repetitivos y espacios de trabajo inusuales. Mediante un enfoque participativo que involucró a líderes de sección y trabajadores, se identificaron riesgos de alto nivel y se propusieron soluciones ergonómicas.

Por otro lado, en el sector petrolero también se han desarrollado estudios como la investigación de Ge et al. (2018) cuyo propósito fue investigar el estado de los trastornos musculoesqueléticos (TME) y su influencia en la capacidad laboral de los trabajadores petroleros, con el objetivo de proporcionar una base teórica para reducir la carga de los TME y mejorar el entorno humano-máquina de los trabajadores petroleros. Obteniendo una tasa de prevalencia de TME del 84.7%, concluyendo que, debido a las demandas de su trabajo, los trabajadores petroleros tenían TME graves que afectaban su capacidad laboral.

De igual manera, en el estudio de Trujillo et al. (2021) el cual se desarrolló en el Proyecto Campo Velasco de una empresa petrolera (2019-2020), que involucró tanto al personal operativo como al administrativo (aproximadamente 30 trabajadores). El objetivo era comprender las razones detrás del aumento de los accidentes laborales (11 accidentes e incidentes en 2019 y 16 eventos en 2020). Los resultados de las preguntas cerradas revelaron varios factores: baja participación en la capacitación de seguridad y salud en el trabajo (73%), realización de tareas bajo presión (58%), falta de confianza en el equipo de

protección proporcionado (50%) y una tendencia a no informar incidentes casi accidentes (75%) o a considerarlos insignificantes (33%). Los hallazgos del estudio, especialmente la identificación de la falta de motivación de los empleados para asistir a las sesiones de capacitación en seguridad y salud, revisten gran importancia.

También se destaca el estudio desarrollado por Espinoza (2023) en el cual se aborda la alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) en la población laboral, con 1710 millones de afectados a nivel mundial, destacando la necesidad de investigar estos TME y sus factores asociados para implementar medidas preventivas. El objetivo fue determinar la prevalencia de TME en trabajadores administrativos y operativos de la industria petrolera en la región amazónica de Ecuador, para lo cual se utilizaron encuestas y se determinó que el 77% de los trabajadores presenta TME en los últimos 12 meses, siendo el dolor de cuello y columna lumbar los más comunes. Factores como género, tiempo de trabajo y exposición a violencia verbal se asociaron con estos trastornos. Aunque los trabajadores perciben su salud positivamente, la falta de controles médico-ocupacionales rigurosos podría tener consecuencias a largo plazo en forma de bajas laborales y costos.

Resultados similares se obtuvo en el estudio de Macas & Medina (2023) desarrollado en una compañía petrolera ecuatoriana en Sucumbíos que incluyó a 102 trabajadores varones del área de mantenimiento, se revelaron resultados significativos. La mayor prevalencia de trastornos musculoesqueléticos se observó en hombres de 30 a 40 años, con las zonas anatómicas más afectadas siendo la zona lumbar (64,7%), seguida de la zona dorsal (43,1%), la zona cervical (37,3%) y los hombros (26,5%). Los puestos de trabajo más afectados fueron los técnicos eléctricos y técnicos mecánicos.

Mientras que, Gallegos & Hugo (2021) en el marco de una investigación sobre lesiones musculoesqueléticas en el personal encargado de mantenimiento y materiales en una Empresa Pública de Servicios Petroleros, se identificó que las áreas más susceptibles a la aparición de estas lesiones son el proceso de mantenimiento y las tareas relacionadas con los materiales. En términos de las regiones corporales afectadas, se observó que las zonas más propensas a las

lesiones son la zona lumbar, las rodillas, el cuello y las manos, en ese orden de impacto.

En vista de los antecedentes mencionados, se hace evidente la imperante necesidad de llevar a cabo un estudio exhaustivo que abarque tanto al personal del Departamento de Mantenimiento como al personal de Operaciones de Producción del Bloque 12 - Edén Yuturi, pertenecientes a la empresa EP PETROECUADOR. El objetivo principal de este estudio es determinar la prevalencia de sintomatología musculoesquelética en los trabajadores del Departamento de Mantenimiento durante el período comprendido entre junio y agosto de 2023. Dada la importancia crucial de la salud y bienestar de los trabajadores, este estudio se propone analizar detalladamente la presencia y gravedad de síntomas relacionados con problemas musculoesqueléticos en este contexto laboral específico. La información recopilada a partir de este estudio no solo proporcionará una visión clara del estado de salud de los trabajadores, sino que también servirá como base para la implementación de medidas preventivas y estrategias de intervención que contribuyan a mejorar la calidad de vida y la seguridad en el entorno de trabajo.

### **1.3 Pregunta de Investigación**

¿Cuál será la prevalencia de sintomatología musculo esquelética en trabajadores del Departamento de Mantenimiento en el período junio – agosto 2023?

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

- Determinar la prevalencia de sintomatología musculo esquelética en trabajadores del Departamento de Mantenimiento en el período junio – agosto 2023.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar que síntoma músculo esquelético es más frecuente en los trabajadores del Departamento de Mantenimiento.

- Establecer cuál es la asociación entre el tiempo de trabajo y la existencia de sintomatología músculo esquelética.
- Determinar cuál es el grupo de edad que más padece trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores del departamento de mantenimiento.

## **1.5 Revisión de la Literatura**

### **1.5.1 Riesgos laborales**

Schulte et al. (2012) establecieron el concepto de riesgo laboral como las posibles amenazas de naturaleza a largo y mediano plazo que se encuentran en los entornos laborales. De manera general, se puede considerar el peligro como una cualidad presente en cualquier proceso o sustancia con capacidad para generar perjuicio. Además, Marhaviolas et al. (2022) ha descrito riesgo como la eventualidad de que algo o alguien pueda sufrir repercusiones desfavorables debido a una situación peligrosa. Por otro lado, ha caracterizado peligro como cualquier circunstancia insegura o posible fuente de un incidente adverso, que abarca un potencial evidente (es decir, una capacidad que podría desarrollarse y llevar a consecuencias futuras, como determinar la cantidad de carga de energía en un campo eléctrico o la masa en un campo gravitatorio) de causar daño o perjuicio.

Para Che et al. (2020) el riesgo laboral abarca riesgos de naturaleza química, física, biológica y psicosocial, los cuales representan las posibles fuentes de peligro que podrían dar origen a lesiones en el entorno laboral. Por otro lado, una característica compartida por la mayoría de las definiciones de riesgo es que se compone de dos componentes independientes: probabilidad y gravedad, los cuales pueden y deben ser medidos para que los riesgos puedan ser evaluados, comparados y clasificados. El riesgo, en cambio, se refiere a un valor cuantificado que engloba la probabilidad de que ocurra un peligro y el resultado de la gravedad del peligro. Mientras tanto, los peligros pueden ser categorizados en diferentes tipos según diversos factores y características, generalmente basados en sus niveles de frecuencia, niveles de gravedad y, consecuentemente, niveles de riesgo (Mihic, 2020).

### **1.5.2 Ergonomía**

La Asociación Internacional de Ergonomía (2020) establece que la ergonomía es un campo científico que se concentra en comprender las interacciones entre seres humanos y otros elementos dentro de un sistema. En este contexto, se aplican teorías y métodos para crear diseños que optimicen el bienestar humano. Un ejemplo de esto es la prevención de lesiones por esfuerzo repetitivo y otros problemas vinculados a los TME) que pueden desarrollarse con el tiempo y resultar en discapacidades a largo plazo.

La ergonomía implica además el análisis y diseño de tareas de trabajo para ajustarlas a las capacidades del trabajador, en lugar de forzar al cuerpo del trabajador a adaptarse a la tarea. Este enfoque puede contribuir a reducir el efecto real de la tarea en el cuerpo del empleado y a eliminar varios trastornos musculoesqueléticos ocupacionales que podrían ser genuinos y tener un impacto incapacitante (Al-Hazim et al., 2022).

### **1.5.3 Trastornos musculoesqueléticos (TME)**

Engloban una serie de síntomas derivados de lesiones en el sistema musculoesquelético, abarcando músculos, nervios, tendones, cartílagos y discos de la columna. Médicamente, este término también se aplica para describir enfermedades que afectan las extremidades y la columna, junto con síndromes de dolor localizado o generalizado (Aulianingrum, 2022).

La aparición de los trastornos musculoesqueléticos (TME) no se atribuye a un solo factor causal, sino que se reconoce que su desarrollo resulta de la interacción y combinación de diversos factores. Entre estos factores de riesgo físicos y organizacionales se encuentran la manipulación de cargas, especialmente cuando implica flexiones, giros o movimientos repetitivos, así como posturas incómodas y estáticas del cuerpo, exposición a vibraciones, condiciones ambientales extremas (calor o frío), ritmo acelerado de trabajo, y permanencia prolongada en una misma posición sentada o de pie (Pleho et al., 2021).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) derivados de la actividad laboral representan la principal causa de pérdida de días laborales, incremento de

gastos y lesiones personales, además de constituir la principal razón detrás de la discapacidad (Saberipour et al., 2019).

La exposición a los factores de riesgo en los trastornos musculoesqueléticos (TME) relacionados con el trabajo puede evaluarse a través de tres enfoques: 1) observación directa, 2) cuestionarios de autoevaluación y 3) mediciones directas mediante herramientas específicas como el goniómetro y la electromiografía (EMG). La autoevaluación ha sido ampliamente empleada para medir síntomas como el dolor, la incomodidad postural y los niveles de esfuerzo subjetivo (Poochada & Chaiklieng, 2022).

Uno de los métodos utilizados para evaluar los riesgos de los trastornos musculoesqueléticos (TME) es el cuestionario nórdico musculoesquelético. Esta herramienta ha demostrado una alta confiabilidad en la evaluación de riesgos ergonómicos, incluyendo en entornos de salud. El cuestionario incluye preguntas sobre los síntomas experimentados por las personas en los últimos 12 meses y los últimos siete días, así como las limitaciones en la actividad durante el último año. Las respuestas se registran y el cuestionario puede ser administrado a través de una conversación guiada o autoadministrado (Nagaraj et al., 2023).

Para Kuok (2022) los factores de riesgo para TME en entornos laborales pueden ser categorizados en tres grupos principales: físicos o biomecánicos, organizacionales y psicosociales. Los factores físicos se relacionan con posturas incómodas, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y trabajos físicamente demandantes. Los factores organizacionales se refieren a la programación y organización del trabajo, incluyendo carga laboral elevada, ritmo acelerado, falta de autonomía, conflictos de roles y largas jornadas laborales. Los factores psicosociales están vinculados con la salud psicológica de los trabajadores y pueden manifestarse como fatiga, dolores de cabeza, baja productividad y trastornos del sueño. Se ha sugerido que los factores psicosociales también pueden aumentar la carga biomecánica al inducir movimientos más rápidos y posturas incómodas. Estos factores pueden provocar respuestas fisiológicas del sistema nervioso y muscular, afectando la salud musculoesquelética de los trabajadores.

Los TME engloban diversas afecciones relacionadas con el trabajo, como sensibilidad en los tendones, enfermedades como bursitis, tenosinovitis y epicondilitis, así como síndromes como el del túnel carpiano y ciática. Además de estas, pueden incluir dolencias como dolor de espalda y otros síndromes de dolor regional que no tienen relación con una patología específica (Erazo et al. 2022). Según Beek et al. (2018) los TME también abarcan afecciones degenerativas e inflamatorias que afectan diversas estructuras y pueden causar dolor agudo o crónico, limitación en la movilidad y afectación de la participación social. Estos trastornos tienen un impacto negativo en la calidad de vida de los trabajadores y pueden afectar tanto su salud física como mental.

Entre los trabajadores, el dolor lumbar está vinculado a cargas laborales intensas, el hábito de fumar, historial de dolor previo, la edad y factores culturales y psicosociales, incluyendo problemas de salud mental y diversos trastornos físicos (Shiri et al., 2019). Las molestias en el cuello y en los miembros superiores son comunes entre los trabajadores. La cervicalgia, un dolor en la zona cervical, afecta más a mujeres y a aquellos que realizan tareas repetitivas. Asimismo, se ha asociado el dolor cervical con ocupaciones de mayor responsabilidad, trabajo prolongado frente a computadoras por más de 6 horas al día, fatiga mental y restricción en la movilidad del cuello (Oliveira et al., 2019).

#### **1.5.4 Intervenciones**

La mayoría de las intervenciones para abordar TME relacionados con el trabajo se han centrado en factores de riesgo físicos, según la investigación y la evidencia laboral. Del mismo modo, las intervenciones que se enfocan en riesgos psicosociales han apuntado principalmente a resultados psicosociales, como el estrés laboral. Sin embargo, la literatura científica enfatiza que los TME laborales tienen múltiples factores de riesgo, incluyendo factores bioconductuales, psicosociales y organizativos, además de factores biomecánicos (aunque estos últimos parecen tener un papel más destacado). Dada esta complejidad en la causa, un enfoque integrado y multifactorial parece ser la estrategia de prevención más prometedora (Occupational Safety and Health [OSH], 2021).



## METODOLOGÍA

### 2.1 Diseño de la investigación

El estudio se llevó a cabo en los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción de EP PETROECUADOR del Bloque 12 Edén Yuturi ubicado en las provincias de Orellana y Sucumbíos y cumplió con las siguientes características:

- Corte transversal: los datos permiten identificar el comportamiento de las variables en un único momento de tiempo.
- Enfoque cuantitativo: la naturaleza de las variables y el objetivo del estudio precisan un enfoque cuantitativo que permita validar las hipótesis planteadas en el presente estudio.
- Correlacional: el análisis busca determinar la existencia de una asociación entre las variables de estudio, en este caso la prevalencia de sintomatología musculo esquelética en trabajadores del Departamento de Mantenimiento.

### 2.2 Características de la población de estudio

#### 2.2.1 *Estimación del tamaño de la muestra*

El estudio se llevó a cabo en un grupo de 100 empleados que pertenecen a los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción de EP PETROECUADOR del Bloque 12 Edén Yuturi ubicado en las provincias de Orellana y Sucumbíos, dentro de los que 50 empleados pertenecen al área de mantenimiento y 50 al área de operaciones de producción.

El personal de mantenimiento forman parte los siguientes: mantenimiento mecánico, mantenimiento eléctricos, mantenimiento de instrumentación, mantenimiento de integridad mecánica, y mantenimiento de planta de generación; dentro de las actividades que cumplen tenemos: ejecutar actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de los equipos de superficie (bombas, generadores, etc.) para mantener la operación del bloque como: preparar materiales, manipulación manual (en ocasiones mecánica), transporte de repuestos y herramientas y realizar tareas de apoyo a los mantenimientos.

Y el personal de operaciones de producción cumplen con las siguientes funciones: operar y controlar la planta de procesos , control permanente de los parámetros operativos, mecánicos de equipos, de la producción de los pozos, control del consumo de químicos, pruebas de pozos, toma de muestras de del fluido, operación de válvulas; paradas y arranques de equipos, limpieza de la plataforma; envío y recepción del raspador de tubos; Ingresar en las bases de datos las pruebas de producción de pozos, elaborar tendencias del comportamiento de los pozos, realizar la carga de información de datos de producción de pozos, mediciones de tanques, monitoreo de interfaces y toma de datos, limpieza de áreas y strainers; dosificación de químicos.

La muestra manejada en el estudio fue no probabilística intencional ya que se buscó evaluar la mayor cantidad de características de los departamentos y se requirió la participación voluntaria de la mayor cantidad de trabajadores. Se cumplieron con criterios de inclusión, todo trabajador de la EP PETROECUADOR mayor de 18 años que labore por lo menos 6 meses en el Departamento de Mantenimiento; así como con criterios de exclusión: trabajadores que no deseen participar en la encuesta y que su respuesta haya sido negativa y trabajadores que tengan menos de 6 meses en la EP PETROECUADOR.

### **2.3 Definición de variables**

Las variables de estudio se clasifican en tres grupos: (1) variables sociodemográficas, (2) condición de trabajo y (3) condición de salud. entre las variables sociodemográficas se tiene al sexo con las categorías: hombre y mujer; a la edad con las categorías 00-39 años, 40-49 años y  $\geq 50$  años; la variable educación con las categorías: primaria-básica completa, secundaria-media completa y superior. en el caso de las condiciones de trabajo se tiene a las horas de trabajo con las categorías:  $\leq 40$  horas;  $> 40$  horas; la variable contrato con las categorías asalariado fijo; asalariado por tareas y asalariado temporal; el tiempo de trabajo con las categorías;  $< 5$  años, 5-10 años y  $> 10$  años; la jornada

con las categorías: solo diurno (de día), turnos rotativos (día-noche) y turnos excepcionales. en el caso de la salud se dispone de tres categorías: excelente - muy buena, buena y regular. en el caso de las variables que se refieren a la sintomatología musculo esquelética se evalúan variables como: objetos altos, actividades que se realizan de pie, sentado, caminando, en cuclillas, inclinado, posturas forzadas, cargas, fuerzas, cambio de posturas, las cuales tienen tres categorías: alguna vez o nunca, algunas veces, muchas veces – siempre; y por último las variables de tareas repetitivas de 1 minuto y 10 minutos; así como la presencia de actividades que tienen vibraciones con las categorías de no y sí. adicionalmente, se tiene la presencia o ausencia (sí o no) de dolencias en cuello, hombros, manos – muñecas, columna dorsal, columna lumbar, caderas – piernas, rodillas y tobillos – pies en los últimos 12 meses, los últimos 7 días y si a causa de alguna de estas dolencias se ha tenido que interrumpir las actividades laborales.

#### **2.4 Instrumento de recolección de datos**

Para la recolección de información se utilizarán los instrumentos:

- Condiciones de trabajo y salud en Latinoamérica (UDLA, 2018).
- Cuestionario Nórdico (Kuorinka, et al., 1987)

Los instrumentos fueron aplicados a modo de entrevista de forma digital utilizando la herramienta Microsoft Forms (Microsoft, 2023). Para el levantamiento de información fue necesario ir hasta el Bloque 12 Edén Yuturi y aplicar la entrevista a los trabajadores que formaron parte del estudio. Posteriormente, el análisis estadístico de la información se la realiza utilizando el programa Epi Info 7 (CDC, 2022).

#### **2.5 Descripción del uso de estadísticas descriptivas y analíticas**

Para el análisis de datos se utilizó la herramienta estadística Epi Info 7 (CDC, 2022), donde se realizó el análisis descriptivo e inferencial, previo a la depuración de la base de datos en Excel. Las técnicas estadísticas utilizadas para el análisis bivariado fueron tablas cruzadas con pruebas de independencia de Chi-

cuadrado y cálculo de riesgo relativo con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Adicionalmente, se realizó un análisis multivariado mediante una regresión logística binaria en donde se analiza de manera conjunta la interacción de las variables (independientes) con respecto a la variable dependiente (sintomatología musculoesquelética).

## RESULTADOS

### 3.1. Características sociodemográficas, condiciones de salud y de trabajo

Se observó que la mayor parte de empleados que pertenecen a los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción de EP PETROECUADOR del Bloque 12 Edén Yuturi ubicado en las provincias de Orellana y Sucumbíos (Tabla 1 - Anexo) son hombres, tanto en el personal de mantenimiento (98%) como en el personal de operaciones de producción (90%). No se tiene un grupo de edad predominante pero el grupo 30-39 años se lleva un 34% y 44% en el personal de mantenimiento y operaciones, respectivamente. El 66% del personal de mantenimiento tiene estudios superiores, en contraste con el 50% del personal de operaciones que tienen estudios de secundaria.

En cuanto a las condiciones laborales, se tiene un 76% y 80%, respectivamente, del personal de mantenimiento y operaciones que trabajan más de 40 horas a la semana; todos cuentan con un salario fijo. En el caso de la estabilidad laboral, el personal de mantenimiento concentra un 52% en un tiempo mayor a los 10 años y en el personal de operaciones el 60% llevan de 5 a 10 años. Un resultado significativo mediante la prueba de Chi-Cuadrada se presenta en el tipo de jornada, donde se apreció un 56% de personal de mantenimiento que tiene turnos solo durante el día; en contraste con el 52% de personal operativo que tiene jornadas en turnos rotativos (día-noche). En el tema del estado se tuvo que el 54% del personal de mantenimiento; y el 56% del personal de operaciones consideran que su estado de salud es bueno.

En cuanto a las actividades que realizan estos trabajadores, se encontraron diferencias significativas en la manipulación de objetos altos, donde se apreció un 46% de personal de mantenimiento y un 76% del personal de operaciones indican que lo hacen alguna vez o nunca. El 74% del personal de mantenimiento y el 64% de operaciones realizan sus actividades de pie muchas veces o siempre. El 48% del personal de mantenimiento realizan actividades sentados algunas veces; y el 60% del personal de operaciones realizan sus actividades sentadas, muchas veces o siempre. En el caso de actividades caminando el 60%

del personal de mantenimiento lo hace muchas veces o siempre y el 70% del personal de operaciones de igual manera. En el caso de actividades en cuclillas el 48% del personal de mantenimiento lo realizan algunas veces; mientras que el 58% del personal de operaciones alguna vez o nunca. Actividades inclinadas en el caso del personal de mantenimiento el 44% lo realizan algunas veces y el 50% del personal de operaciones alguna vez o nunca. En cuanto a las posturas forzadas en el caso del personal de mantenimiento el 40% alguna vez o nunca las realizan; y en el personal de operaciones el 48%. En el caso de cargas, el 42% del personal de mantenimiento las realizan muchas veces o siempre, en el caso del personal de operaciones alguna vez o nunca en el 62% de los casos. En el caso de fuerzas el 48% del personal de mantenimiento las realizan muchas veces o siempre; mientras que en el caso del personal de operaciones el 50% indicó que las realizan alguna vez o nunca. En relación al cambio de posturas estas se presentan muchas veces o siempre en el 78% del personal de mantenimiento y 94% en el personal de operaciones. En el caso de las tareas repetitivas en intervalos de 1 minuto en el 98% del personal de mantenimiento no se presentan; similar al 86% del personal de operaciones. En las tareas repetitivas de 10 minutos estas si se presentan en el 98% del personal de mantenimiento y en el 90% del personal de operaciones. Finalmente, el 58% del personal mantenimiento tiene que realizar actividades donde involucra vibraciones y este porcentaje supera al 36% en el caso del personal de operaciones.

### **3.2. Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociados a las condiciones de trabajo**

Los resultados en cuanto a la prevalencia en el dolor en las distintas partes del cuerpo no muestran diferencias significativas (Tabla 2 - Anexo). En cuanto a la presencia de dolor en los últimos 12 meses se tiene: en el caso del cuello el porcentaje de casos de dolor fue mayor en el personal de operaciones con un 38% en contraste con el 30% del personal de mantenimiento; en el 22% del personal de operaciones se presentó dolor de hombros; mientras que en el personal de mantenimiento solamente en el 18%; el dolor de muñecas se reportó

en el 24% del personal de mantenimiento y 14% en el personal de operaciones; el dolor de columna dorsal se tuvo en el 18% tanto en el personal de mantenimiento como en el de operaciones; el dolor de la columna lumbar afligió al 30% del personal de mantenimiento y 34% del personal de operaciones; el dolor de caderas-piernas estuvo presente en el 16% del personal de mantenimiento y 18% del personal de operaciones; el dolor de rodillas en el 32% del personal de mantenimiento y 22% del personal de operaciones; y el dolor de tobillos-pies en el 10% del personal de mantenimiento y el 4% del personal de operaciones.

En los últimos 7 días (Tabla 2 - Anexo), el dolor en el cuello se presentó en el 18% y el 26% del personal de mantenimiento y operaciones, respectivamente; el dolor de hombros en el 16% del personal de mantenimiento y el 8% del personal de operaciones; el dolor de manos-muñecas en el 8% tanto en el personal de mantenimiento como en el de operaciones; el dolor de columna dorsal en el 12% del personal de mantenimiento y en el de operaciones; el dolor de columna lumbar en el 20% del personal de mantenimiento y en el 26% del personal de operaciones; el dolor de caderas-piernas en el 8% del personal de mantenimiento y operaciones; el dolor de rodillas en el 9% del personal de mantenimiento y en el 14% del personal de operaciones; y por último el dolor de tobillos-pies en el 10% del personal de mantenimiento y en el 2% del personal de operaciones.

En los últimos 12 meses (Tabla 2 - Anexo) las dolencias que impidieron que el personal pueda realizar su trabajo; el dolor en el cuello impidió el trabajo solamente en el 2% del personal de mantenimiento; el dolor de hombros en el 2% del personal de mantenimiento; el dolor de manos-muñecas en el 4% del personal de mantenimiento; el dolor de columna dorsal en el 4% del personal de mantenimiento; el dolor de columna lumbar en el 6% del personal de mantenimiento; el dolor de caderas-piernas en el 4% del personal de mantenimiento; el dolor de rodillas en el 6% del personal de mantenimiento; y por último el dolor de tobillos-pies en el 4% del personal de mantenimiento. En el caso del personal de operaciones las molestias no impidieron que el personal pueda realizar su trabajo.

Los resultados en cuanto a la prevalencia de sintomatología musculoesquelética mostró asociaciones esporádicas entre las características sociodemográficas (Tabla 2.2 - Anexo), condiciones de trabajo y salud en los trabajadores que formaron parte del estudio. Por un lado, se tiene que la jornada de trabajo se asocian significativamente con la dolencia de cuello, columna dorsal, columna lumbar y tobillos, en los últimos 12 meses. Se tiene además al estado de salud asociado significativamente con el dolor cuello, hombros, columna dorsal y tobillos, acontecidos en los últimos 12 meses. El nivel educativo se relaciona significativamente con el dolor de la columna dorsal y lumbar en los últimos 12 meses. Asimismo, el trabajo que requiere posturas forzadas, cargas o el manejo de objetos altos, se asocia significativamente con el dolor de la columna dorsal, lumbar y rodillas, en los últimos 12 meses. Finalmente, entre las asociaciones menos frecuentes, se pudo ver que las tareas que requiere actividades repetitivas de 1 minuto se asociaron significativamente con la presencia de dolor de la columna lumbar, una asociación entre las posturas y fuerzas con el dolor de rodillas y columna lumbar, respectivamente; así también se vio que la educación se asoció con el dolor de la columna dorsal y la edad con el dolor de rodillas, que se presentaron en los últimos 12 meses.

### **3.3. Resultados del modelo multivariado de regresión logística**

Los resultados luego de aplicar el modelo de regresión logística de manera general no se observan resultados significativos (Tabla 3 - Anexo) en cuanto a la interacción de las variables independientes con el dolor en las distintas partes del cuerpo. Los valores de OR asociados a cada una de las partes del cuerpo fue significativo en el caso del personal con educación superior en contraste con los trabajadores de educación primaria; este se presenta como un factor protector; lo cual indica que un empleado que tenga educación superior tendrá menor probabilidad a sufrir de molestias en la columna dorsal. En el caso del dolor de rodilla se presentan dos valores de OR significativos en trabajadores con edades entre 30-49 años se tendrá menos probabilidad de sufrir de dolor de rodilla en contraste con el grupo que tenga más de 50 años.



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo del estudio correspondió a la determinación de la prevalencia de sintomatología musculoesquelética en trabajadores del Departamento de Mantenimiento en el período junio – agosto 2023 en la empresa EP PETROECUADOR del Bloque 12 Edén Yuturi, ubicado en las provincias de Orellana y Sucumbíos, para lo cual se aplicó un enfoque cuantitativo y un diseño de corte transversal, se aplicaron dos encuestas, a una muestra de 100 empleados, obteniendo que en términos de género, la mayoría de los empleados son hombres en ambos grupos, en cuanto a la jornada laboral, se destaca una diferencia significativa, donde un 56% de los empleados de Mantenimiento laboran en jornada diurna, mientras que en Operaciones de Producción, un 52% trabaja en turnos rotativos, lo cual puede tener implicaciones en la exposición a riesgos laborales. En relación a la edad, los trabajadores en el rango de 30-39 años constituyen el grupo más representativo en ambos grupos ocupacionales.

Estos resultados son similares a los obtenidos por (Bayron & Areli, 2023) en el cual, dentro de los resultados destacados, se evidenció que la gran mayoría de los empleados que desempeñan roles tanto operativos como administrativos en empresas del sector petrolero eran hombres, constituyendo un porcentaje del 94,06%. La distribución de la población estudiada reveló que un 97,03% tenía una edad inferior a los 50 años. En términos educativos, un 81% de los individuos tenía una formación académica hasta nivel de educación secundaria. En cuanto a la carga laboral, se constató que un 81,44% de los trabajadores laboraban más de 40 horas por semana. Además, un 93,55% había trabajado menos de 10 años en su empleo actual, y un 88,12% tenía contratos temporales.

Los resultados en relación con la prevalencia del dolor en diferentes áreas del cuerpo no revelaron diferencias significativas. En el análisis de la presencia de dolor en los últimos 12 meses, se observaron algunos patrones destacables. Respecto al dolor en el cuello, el personal de operaciones experimentó un porcentaje mayor (38%) en comparación con el personal de mantenimiento (30%). En cuanto al dolor en la columna dorsal, tanto el personal de

mantenimiento como el de operaciones tuvieron una incidencia del 18%. En el contexto de los últimos 7 días, se observaron tendencias similares en la prevalencia del dolor en estas áreas, y en los últimos 12 meses, solo un pequeño porcentaje del personal de mantenimiento experimentó dolores que les impidieron trabajar. En contraste, el personal de operaciones no experimentó interrupciones laborales debido a estas dolencias en el último año.

Estos resultados revelan una prevalencia del dolor menor en los encuestados del estudio, en comparación con los hallazgos de Ge et al. (2018) el cual revela que las áreas principales afectadas por los TME para los trabajadores petroleros eran la parte baja de la espalda (83.74%), el cuello y los hombros (78.01%), o ambos (75.78%), destacando que estos trabajadores, estaban expuestos a una alta carga de trabajo y las condiciones laborales exigentes. Mientras que Espinoza (2023) determinó que el 77% de los trabajadores presenta TME en los últimos 12 meses, siendo el dolor de cuello y columna lumbar los más comunes. Factores como género, tiempo de trabajo y exposición a violencia verbal se asociaron con estos trastornos. Resultados similares se obtuvo en el estudio de Macas & Medina (2023) donde la mayor prevalencia de trastornos musculoesqueléticos se observó en hombres de 30 a 40 años, con las zonas anatómicas más afectadas siendo la zona lumbar (64,7%), seguida de la zona dorsal (43,1%), la zona cervical (37,3%) y los hombros (26,5%). Los puestos de trabajo más afectados fueron los técnicos eléctricos y técnicos mecánicos.

Por otro lado, los resultados del análisis de variables muestran asociaciones significativas en varios aspectos. En términos de sexo, no se encontraron diferencias significativas en las prevalencias de dolor en las diferentes partes del cuerpo. Sin embargo, la edad parece influir en la presencia de dolor en las rodillas, donde los trabajadores de 30 a 39 años tienen una menor probabilidad de experimentar dolor en comparación con los mayores de 50 años. En cuanto a factores laborales, las largas horas de trabajo (> 40 horas) no parecen estar asociadas significativamente con la presencia de dolor en ninguna parte del cuerpo. La pertenencia al grupo ocupacional de operaciones de producción se

asoció con mayor probabilidad de dolor en hombros en comparación con el personal de mantenimiento.

No obstante, con respecto al modelo multivariado de regresión logística en términos de género, se observa que las mujeres tienen una mayor probabilidad de experimentar dolor en el cuello en comparación con los hombres. Asimismo, el rango de Odds Ratio proporciona un margen de confianza en estas relaciones, lo que indica la incertidumbre asociada con las estimaciones. En relación a la edad, se observa que los trabajadores de entre 30 y 39 años tienen una probabilidad reducida de sufrir dolor en las rodillas en comparación con los mayores de 50 años. Por otro lado, aquellos con edades de entre 40 y 49 años tienen una menor probabilidad de experimentar dolor en el cuello y en la columna dorsal.

Resultados similares a los obtenidos por (Montoya & Zambrano, 2023) entre trabajadores de la industria petrolera y en el cual se obtuvieron los siguientes resultados: el 77% de trabajadores presentó algún tipo de trastorno musculoesquelético durante el último año; el dolor de cuello con una prevalencia de 45.28% y el dolor lumbar con un 37.74-5, además de encontrar una asociación significativa con el sexo, tiempo de trabajo y tiempo de traslado.

Mientras que Ge et al. (2018), si observo que las tasas de detección de trastornos de cintura, cuello y hombros en las trabajadoras petroleras eran más altas que en los trabajadores masculinos, lo que podría estar relacionado con que los músculos de los hombres están más desarrollados que los de las mujeres, ya que el tejido de las fibras musculares masculinas es más grueso y contiene menos agua, por lo que el sistema musculoesquelético femenino es más propenso a daños que el masculino.

Conjuntamente, que con respecto a la edad, Ramírez (2022) en su estudio realizado en una refinería en Lima, Perú, determinó que, el 52.9% de los trabajadores masculinos de 60 años o más presentaban una prevalencia de

trastornos musculoesqueléticos, estableciendo que estas afecciones tienden a desarrollarse con el tiempo, considerando la edad de los trabajadores identificados con dichos trastornos.

Finalmente, en relación a las posiciones adoptadas, los resultados obtenidos muestran que, en comparación con estar sentado algunas veces o nunca, estar sentado muchas veces o siempre incrementa significativamente la probabilidad de molestias en el cuello (OD: 3.59, IC 95%: 0.42-30.39) y la columna dorsal (OD: 7.22, IC 95%: 0.26-198.29). Además, estar en cuclillas muchas veces o siempre en contraste con estar en cuclillas algunas veces o nunca muestra un aumento considerable en la probabilidad de padecer molestias en las rodillas (OD: 7.97, IC 95%: 0.44-145.85). Destacando, que es vital considerar la amplitud de los intervalos de confianza, lo que subraya la incertidumbre en las estimaciones.

En el estudio de Cevallos (2021) en el que a partir del ajuste multivariado mediante regresión logística sin controlar variables, se observó que el personal que trabaja en una posición sentada resultó en un riesgo significativo (OR: 4.36, IC 95%: 2.11-9.00), al igual que realizar tareas repetitivas de menos de 1 minuto (OR: 2.03, IC 95%: 1.03-3.99) de presentar dolor lumbar, mientras que, tener educación media completa-superior actuó como factor protector (OR: 0.24, IC 95%: 0.09-0.61). Sin embargo, se observó que permanecer de pie actúa como un factor protector. Esto se debe a que los trabajadores evitan mantener una postura estática durante largos períodos de tiempo al no estar sentados.

De igual manera, las encuestas en algunos países de la Unión Europea (UE) han sugerido que existe una tendencia hacia un aumento de las posturas de trabajo estáticas y de estar de pie y sentado durante mucho tiempo en el trabajo; según las estadísticas europeas, uno de cada cinco trabajadores en la Unión Europea (UE) (20 %) pasa la mayor parte de su tiempo de trabajo de pie, siendo España (43 %) y Rumanía (36 %) los que tienen la mayor proporción. Otros sugieren que en Europa, entre un tercio y la mitad de todos los trabajadores tienen que estar

de pie al menos cuatro horas de su jornada laboral, lo cual causa fatiga, calambres en las piernas y dolor de espalda. A más largo plazo, esto puede dañar las articulaciones del tobillo, la rodilla y la cadera y provocar dolor muscular. También se sabe que estar de pie durante mucho tiempo está relacionado con una variedad de otros efectos sobre la salud, como enfermedades cardiovasculares, parto prematuro, trastornos venosos crónicos como venas varicosas, problemas circulatorios y aumento del riesgo de accidente cerebrovascular, cuando se está de pie estático, disminuye la circulación de la sangre y reduce el suministro de nutrientes a los músculos, lo que permite que se establezca la fatiga muscular y, finalmente, el dolor en las piernas, la espalda, el cuello y los pies (EU OSH, 2020).

Para abordar el riesgo de molestias osteomusculares en los empleados de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción, se pueden aplicar medidas preventivas. Una estrategia clave es optimizar la ergonomía en el lugar de trabajo, adaptando las estaciones y equipos para minimizar el estrés físico. Capacitar a los empleados en posturas correctas y movimientos seguros también es esencial, así como implementar rotación de tareas para evitar actividades repetitivas. Fomentar pausas regulares, que incluyan estiramientos, y proporcionar herramientas ergonómicas contribuyen a reducir la tensión muscular. Introducir programas de ejercicios y estiramientos específicos, además de promover hábitos saludables, puede mejorar la salud en general. Evaluar riesgos ergonómicos periódicamente y brindar intervenciones médicas cuando sea necesario son prácticas clave. Involucrar a los empleados en la identificación de riesgos y en la toma de decisiones puede mejorar la efectividad de estas medidas. En conjunto, este enfoque integral busca optimizar las condiciones laborales y promover el bienestar de los trabajadores, reduciendo así el riesgo de molestias osteomusculares.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

En el contexto de los trabajadores del Departamento de Mantenimiento, determinó que el dolor en la columna lumbar y en las rodillas son los síntomas musculoesqueléticos más frecuentes, con prevalencias del 30% y 32%, respectivamente.

A pesar de la creencia generalizada sobre el impacto negativo de las largas horas laborales en la aparición de síntomas musculoesqueléticos, los resultados obtenidos en este estudio no han revelado una asociación significativa entre las horas de trabajo y la presencia de sintomatología. Esta conclusión sugiere que otros factores, como la ergonomía, las posturas y las tareas específicas, podrían desempeñar un papel más relevante en la aparición de síntomas en este grupo de trabajadores.

Los análisis realizados han puesto de manifiesto que los trabajadores de edades comprendidas entre 30 y 39 años presentan una prevalencia significativamente mayor de trastornos musculoesqueléticos en comparación con los trabajadores mayores de 50 años. Estos resultados resaltan la necesidad de implementar medidas preventivas y programas de intervención dirigidos específicamente a este grupo de edad.

### 4.2 Recomendaciones

Dado que el dolor en la columna lumbar y en las rodillas son los síntomas más frecuentes en los trabajadores del Departamento de Mantenimiento, se recomienda implementar un enfoque multidisciplinario para abordar estos problemas. Se deben establecer programas de capacitación en ergonomía y postura adecuada durante las actividades laborales, así como sesiones de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento específicos para la columna lumbar y las rodillas.

A pesar de no haber encontrado una asociación significativa entre las horas de trabajo y la sintomatología musculoesquelética, se recomienda llevar a cabo un análisis más detallado de las tareas laborales y las posturas adoptadas durante las jornadas. Realizar evaluaciones ergonómicas específicas para identificar

posibles factores de riesgo y áreas de mejora podría contribuir a la prevención de síntomas en los trabajadores.

Dado que los trabajadores de edades comprendidas entre 30 y 39 años presentan una mayor prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, se recomienda diseñar programas de prevención específicos dirigidos a este grupo. Estos programas podrían incluir sesiones de educación sobre ergonomía y postura adecuada, así como ejercicios de fortalecimiento y flexibilidad dirigidos a las áreas más afectadas.

### **4.3 Futuras investigaciones**

Para futuras investigaciones, sería valioso realizar un estudio longitudinal que permita evaluar la evolución de los síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores del Departamento de Mantenimiento a lo largo del tiempo. Esto podría proporcionar una comprensión más profunda de los factores de riesgo y las tendencias de aparición de los síntomas, permitiendo ajustar las estrategias preventivas y de manejo de manera más precisa. Además, sería beneficioso explorar la relación entre la sintomatología musculoesquelética y otros aspectos laborales y personales, como el nivel de estrés, la calidad del sueño y los hábitos de actividad física fuera del trabajo. Integrar tecnologías de monitoreo en tiempo real, como sensores de movimiento y dispositivos portátiles, podría brindar datos objetivos sobre las posturas y movimientos durante la jornada laboral, lo que ayudaría a identificar patrones y comportamientos específicos relacionados con los síntomas.

## REFERENCIAS

- Global Burden of Diseases. (2018). *Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017*. The Lancet. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673618322797>
- Abdalla, S., Apramian, S., Cantley, L., & Cullen, M. (2017). *Occupation and Risk for Injuries*. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30212110/>
- Albanesi, B., Piredda, M., Bravi, M., Bressi, F., Gualandi, R., Marchetti, A., & Facchinetti, G. (2022). Interventions to prevent and reduce work-related musculoskeletal injuries and pain among healthcare professionals. A comprehensive systematic review of the literature. *Journal of Safety Research*, 82, 124-143. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.05.004>
- ALHazim, S., Al, S., & Herzallah, N. (2022). Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Ergonomic Hazards Among Healthcare Workers in a Saudi Government Hospital. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 15. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S371361>
- Alvarez, M. (2020). *Riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en personal de mecánica automotriz*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica De Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31363/1/ALVAREZ%20CHACON%20MARIA%20ALEJADRA.pdf>
- Asadi, H., Yu, D., & Mott, J. (2019). Risk factors for musculoskeletal injuries in airline maintenance, repair & overhaul. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 70, 107-115. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.01.008>
- Aulianingrum, P. (2022). Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Office Workers. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 68-77.



- Azma, K., Hosseini, A., Safarian, M., & Abedi, M. (2016). Evaluation of the relationship between musculoskeletal discomforts and occupational stressors among nurses. *N Am J Med Sci.*, 7(7), 322–327.
- Bayron, M., & Areli, M. (2023). *Prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos asociado a las condiciones de trabajo del personal operativo en comparación al personal administrativo que brinda servicio a la industria petrolera en la provincia de Sucumbíos Durante El Período Marzo 2022* [Tesis de Pregrado, Universidad de las Américas].
- Beek, V. (2018). A research framework for the development and implementation of interventions preventing work-related musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health*, 43(6).  
<https://openaccess.library.uitm.edu.my/Record/doaj-44c213c143ac4d6c8972e19c31cfb8ed>
- Bureau of Labor Statistics. (01 de 05 de 2020). *Occupational injuries and illnesses resulting in musculoskeletal disorders (MSDs)*.  
<https://www.bls.gov/iif/factsheets/msds.htm>
- Capodaglio, E. (2022). Participatory ergonomics for the reduction of musculoskeletal exposure of maintenance workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28, 376-386.  
<https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1761670>
- Cevallos, G. (2021). *Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociados a condiciones del trabajo en trabajadores textiles en la ciudad de Quito EN el año 2021*. [Tesis de Pregrado, Universidad de las Américas]
- Che, L., Ya, L., Chiu, Y., Li, H., Jong, Y., & Ming, L. (2020). Occupational health, and safety hazards faced by healthcare professionals in Taiwan: a systematic review of risk factors and control strategies. *SAGE Open Med*, 18(8), 1-9. doi:10.1177/2050312120918999
- Erazo, V., Arciniega, R., Rudolf, N., Tibor, B., & Gyula, S. (2022). Safety Workplace: The Prevention of Industrial Security. *Appl. Sci.* doi:<https://doi.org/10.3390/>
- Espinoza, B. (2023). *Trastornos musculoesqueléticos asociados a condiciones laborales en el personal operativo y administrativo que trabaja en la*

- industria del petróleo en la Amazonía Ecuatoriana*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Las Américas]. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/14885/1/UDLA-EC-TMSSO-2023-25.pdf>
- EU OSH. (2020). *Musculoskeletal disorders and prolonged static standing*. <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders-and-prolonged-static-standing>
- European Agency Against Rheumatism. (2020). *Horizon 2020 Framework Programme EULAR's position and recommendations*.
- Franciosi, C., Voisin, A., Miranda, S., Riemma, S., & lung, B. (2020). Measuring maintenance impacts on sustainability of manufacturing industries: from a systematic literature review to a framework proposal. *Journal of Cleaner Production*, 260. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620311124>
- Gallegos, H., & Hugo, H. (2021). *Estudio de lesiones músculo esqueléticas en el personal del área de mantenimiento y materiales en una Empresa Pública de Servicios Petroleros* [Tesis de Pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26114>
- Gallegos, H., & Hugo, H. (2021). *Estudio de lesiones músculo esqueléticas en el personal del área de mantenimiento y materiales en una Empresa Pública de Servicios Petroleros*. [Tesis de Pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26114>
- Ge, H., Sun, X., Liu, J., & Zhang, C. (2018). The Status of Musculoskeletal Disorders and Its Influence on the Working Ability of Oil Workers in Xinjiang, China. *Int J Environ Res Public Health*, 15(5). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5981881/>
- Hoof, W. V., O'Sullivan, K., O'Keeffe, M., Verschueren, S., O'Sullivan, P., & Dankaerts, W. (2018). The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 77, 222-231.

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002074891730247X>
- International ergonomics association (IEA). (2020). *Ergonomics*.  
<https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- International Foundation of Employee Benefit Plans. (2019). *Workplace wellness trends 2019 survey report*.  
<https://www.proquest.com/openview/2dfcf01aaa488ba1266025c08f14161a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=4616>
- Kuok, D. (2022). The Prevalence, Causes and Prevention of Occupational Musculoskeletal Disorders. *Glob Acad J Med Sci*, 4(2), 56-68.  
<https://www.researchgate.net/publication/359019720>
- Macas, B., & Medina, A. (2023). *Prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos asociados a las condiciones de trabajo del personal operativo en comparación al personal administrativo que brinda servicio a la industria petrolera en la provincia de Sucumbíos durante Marzo 2023*. [Tesis de Pregrado, Universidad de las Américas].  
<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14710>
- Marhavidas, P., Pliaki, F., & Koulourioti, D. (2022). International Management System Standards Related to Occupational Safety and Health: An Updated Literature Survey. *Sustainability* , 14(13282), 1-29.  
<https://doi.org/10.3390/su142013282>
- Mihic, M. (2020). Classification of construction hazards for a universal. *Journal of Civil Engineering and Management*, 26(2), 147-159.  
<https://journals.vilniustech.lt/index.php/JCEM/article/view/11932>
- Montoya, S., & Zambrano, C. (2023). *Trastornos musculoesqueléticos asociados a condiciones laborales en el personal operativo y administrativo que trabaja en la industria de petróleo en la Amazonía Ecuatoriana* [Tesis de Pregrado, Universidad de las Américas].  
<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14885>
- Morales, I., Guadalupe, K., Sánchez, K., & Cedeño, P. (2022). Impacto de la actividad petrolera en las finanzas de Ecuador. *RECIAMUC*, 284-293.  
<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/789>

- Nagaraj, V., Vishwanathan, K., Gadhavi, B., Shankar, R., Tedla, J., Saeed, M., . . . Krishna, V. (2023). Clinical Application of Rapid Upper Limb Assessment and Nordic Musculoskeletal Questionnaire in Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Bibliometric Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20(3), 1-7. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031932>
- Oliveira, C., Furtado, B., Pereira, M., Marcondes, L., Gomes, F., & Melo, J. (2019). Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review. *Rev Bras Med Trab.*, 17(3). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7195879/>
- OSH. (07 de 07 de 2021). *Psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders (MSDs)*. <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/psychosocial-risk-factors-musculoskeletal-disorders-msds>
- Pacheco, M. (11 de 04 de 2018). Petroamazonas y Petroecuador tienen 11 803 trabajadores. *El comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/petroamazonas-petroecuador-trabajadores-ajuste-planeconomico.html>
- Pleho, D., Macak, A., Pleho, K., Pleho, J., Remic, D., Arslanagic, D., & Lazic, M. (2021). Work caused musculoskeletal disorders in health. *Journal of Health Sciences*, 11(1), 7-16. <https://doi.org/10.17532/jhsci.2021.1209>
- Poochada, W., & Chaiklieng, S. (2022). Self-reported musculoskeletal disorders questionnaire for agriculturists: An online self-assessment tool development. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277548>
- Ramírez, E. (2022). Factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una refinería de Lima-Perú. *Universidad de Concepción, Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 4(3), 78-88. [http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/9832](http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/9832)
- Saberipour, B., Ghanbari, S., Zarea, K., Gheibizadeh, M., & Zahedian, M. (2019). Investigating prevalence of musculoskeletal disorders among Iranian nurses: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 7(3), 513-518.

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213398418300095>
- Schulte, P., Pandalai, S., Wulsin, V., & HeeKyoung, C. (2012). Interaction of occupational and personal risk factors in workforce health and safety. *Am J Public Health, 102*(3), 434–448. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3487655/>
- Shiri, R., Falah, K., Heliövaara, M., Solovieva, S., Amiri, S., & Lallukka, T. (2019). Risk factors for low back pain: A population-based longitudinal study. *Arthritis Care Res, 71*(2). doi:10.1002/acr.23710
- Tamene, A., Mulugeta, H., Ashenafi, T., & Thygersson, S. (2020). Musculoskeletal Disorders and Associated Factors among Vehicle Repair Workers in Hawassa City, Southern Ethiopia. *J Environ Public Health. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7229541/*
- Trujillo, S. A., Rodríguez, S. S., & López, C. T. (2021). *Análisis de causas del aumento de los accidentes laborales durante el periodo 2019-2020 en el Proyecto Campo Velasco de la empresa Petróleos SAS: https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1244*
- US Department of Labour. (2016). *Bureau of Labor Statistics. https://www.bls.gov/*
- Workplace Safety and Prevention Services. (2020). *Ergonomics. https://www.wsps.ca/Information-Resources/*
- World Health Organization. (2018). *Occupational health: data and statistics. http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/occupational-health/data-and-statistics*
- Yen, H., Galloway, J., Matcham, F., Hotopf, M., & Norton, S. (2021). High-frequency follow-up studies in musculoskeletal disorders: a scoping review.

## ANEXOS

**Tabla 1.** Características sociodemográficas, condiciones de salud y de trabajo de los trabajadores del Bloque 12 Edén Yuturi

VARIABLE	CATEGORÍAS	GRUPO OCUPACIONAL				p-valor (Chi-Cuadrado)
		Mantenimiento		Operaciones de producción		
		n	p	n	p	
SEXO	Hombre	49	98%	45	90%	0,092
	Mujer	1	2%	5	10%	
EDAD	40-49 años	16	32%	13	26%	0,584
	30-39 años	17	34%	22	44%	
	>= 50 años	17	34%	15	30%	
EDUCACIÓN	Primaria-Básica Completa	3	6%	2	4%	0,079
	Secundaria-Media Completa	14	28%	25	50%	
	Superior	33	66%	23	46%	
HORAS DE TRABAJO	<= 40 horas	12	24%	10	20%	0,629
	> 40 horas	38	76%	40	80%	
CONTRATO	Asalariado fijo	50	100%	50	100%	1,000
TIEMPO	< 5 años	2	4%	3	6%	0,191
	5-10 años	22	44%	30	60%	
	> 10 años	26	52%	17	34%	
JORNADA	Solo diurno (de día)	28	56%	12	24%	0,000*
	Turnos rotativos (día-noche)	6	12%	26	52%	
	Turnos excepcionales	16	32%	12	24%	
SALUD	Excelente - Muy buena	18	36%	20	40%	0,494
	Buena	27	54%	28	56%	
OBJETOS ALTOS	Regular	5	10%	2	4%	0,001*
	Alguna vez o Nunca	23	46%	38	76%	
	Algunas veces	12	24%	10	20%	
DE PIE	Muchas veces - Siempre	15	30%	2	4%	0,525
	Alguna vez o Nunca	2	4%	2	4%	
	Algunas veces	11	22%	16	32%	
SENTADO	Muchas veces - Siempre	37	74%	32	64%	0,087
	Alguna vez o Nunca	7	14%	4	8%	
	Algunas veces	24	48%	16	32%	
CAMINANDO	Muchas veces - Siempre	19	38%	30	60%	0,544
	Alguna vez o Nunca	5	10%	3	6%	
	Algunas veces	15	30%	12	24%	
EN CUCLILLAS	Muchas veces - Siempre	30	60%	35	70%	0,362
	Alguna vez o Nunca	23	46%	29	58%	
	Algunas veces	24	48%	17	34%	
INCLINADO	Muchas veces - Siempre	3	6%	4	8%	0,077
	Alguna vez o Nunca	14	28%	25	50%	
	Algunas veces	22	44%	16	32%	
POSTURAS FORZADAS	Muchas veces - Siempre	14	28%	9	18%	0,000*
	Alguna vez o Nunca	20	40%	24	48%	
	Algunas veces	10	20%	22	44%	
CARGAS	Muchas veces - Siempre	20	40%	4	8%	0,000*
	Alguna vez o Nunca	17	34%	31	62%	
	Algunas veces	12	24%	16	32%	
FUERZAS	Muchas veces - Siempre	21	42%	3	6%	0,003*
	Alguna vez o Nunca	16	32%	25	50%	
	Algunas veces	10	20%	17	34%	
POSTURAS	Muchas veces - Siempre	24	48%	8	16%	0,019*
	Alguna vez o Nunca	0	0%	1	2%	
	Algunas veces	11	22%	2	4%	
1 MINUTO	Muchas veces - Siempre	39	78%	47	94%	0,027*
	No	49	98%	43	86%	
10 MINUTOS	Sí	1	2%	7	14%	0,092
	No	1	2%	5	10%	
VIBRACIONES	Sí	49	98%	45	90%	0,028*
	No	21	42%	32	64%	
	Sí	29	58%	18	36%	

**Total, Personal de Mantenimiento:** 50

**Total, Personal de Operaciones de Producción:** 50

**Fuente:** Base de datos de los autores

**Valor de p\*:** Valores inferiores a 0.05, valores calculados con prueba exacta de Fisher.

**Tabla 2.** Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociados a las condiciones de trabajo del personal de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción del Bloque 12 Edén Yuturi.

MSDS	VARIABLE	CATEGORÍAS	GRUPO OCUPACIONAL				p-valor (Chi-Cuadrado)
			Mantenimiento		Operaciones de producción		
			n	p	n	p	
12 MESES	CUELLO	No	35	70%	31	62%	0,398
		Sí	15	30%	19	38%	
	HOMBROS	No	41	82%	39	78%	0,617
		Sí	9	18%	11	22%	
	MANOS - MUÑECAS	No	38	76%	43	86%	0,202
		Sí	12	24%	7	14%	
	COLUMNA DORSAL	No	41	82%	41	82%	1,000
		Sí	9	18%	9	18%	
	COLUMNA LUMBAR	No	35	70%	33	66%	0,668
		Sí	15	30%	17	34%	
	CADERAS - PIERNAS	No	42	84%	41	82%	0,790
		Sí	8	16%	9	18%	
RODILLAS	No	34	68%	39	78%	0,260	
	Sí	16	32%	11	22%		
TOBILLOS - PIES	No	45	90%	48	96%	0,240	
	Sí	5	10%	2	4%		
7 DÍAS	CUELLO	No	41	82%	37	74%	0,334
		Sí	9	18%	13	26%	
	HOMBROS	No	42	84%	46	92%	0,218
		Sí	8	16%	4	8%	
	MANOS - MUÑECAS	No	46	92%	46	92%	1,000
		Sí	4	8%	4	8%	
	COLUMNA DORSAL	No	44	88%	44	88%	1,000
		Sí	6	12%	6	12%	
	COLUMNA LUMBAR	No	40	80%	37	74%	0,476
		Sí	10	20%	13	26%	
	CADERAS - PIERNAS	No	46	92%	46	92%	1,000
		Sí	4	8%	4	8%	
RODILLAS	No	41	82%	43	86%	0,585	
	Sí	9	18%	7	14%		
TOBILLOS - PIES	No	45	90%	49	98%	0,092	
	Sí	5	10%	1	2%		
12 MESES (IMPEDIR TRABAJAR)	CUELLO	No	49	98%	50	100%	0,315
		Sí	1	2%	0	0%	
	HOMBROS	No	49	98%	50	100%	0,315
		Sí	1	2%	0	0%	
	MANOS - MUÑECAS	No	48	96%	50	100%	0,153
		Sí	2	4%	0	0%	
	COLUMNA DORSAL	No	48	96%	50	100%	0,153
		Sí	2	4%	0	0%	
	COLUMNA LUMBAR	No	47	94%	50	100%	0,079
		Sí	3	6%	0	0%	
	CADERAS - PIERNAS	No	48	96%	50	100%	0,153
		Sí	2	4%	0	0%	
RODILLAS	No	47	94%	50	100%	0,079	
	Sí	3	6%	0	0%		
TOBILLOS - PIES	No	48	96%	50	100%	0,153	
	Sí	2	4%	0	0%		

**MSDS:** Musculoskeletal disease symptoms

**Fuente:** Base de datos de los autores

**Elaborado por:** Autores.

**Tabla 3.2.** Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociados a las condiciones de trabajo del personal de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción del Bloque 12 Edén Yuturi en los últimos 12 meses

VARIABLE	CATEGORÍAS	CUELLO				Valor de p	HOMBROS				Valor de p	COLUMNA DORSAL				Valor de p	COLUMNA LUMBAR				Valor de p	RODILLAS				Valor de p
		No		Sí			No		Sí			No		Sí			No		Sí			No		Sí		
		n	p	n	p		n	p	n	p		n	p	n	p		n	p	n	p		n	p	n	p	
SEXO	Hombre	63	95%	31	91%	0,39	76	95%	18	90%	0,40	78	95%	16	89%	0,31	65	96%	29	91%	0,33	68	93%	26	96%	0,56
	Mujer	3	5%	3	9%		4	5%	2	10%		4	5%	2	11%		3	4%	3	9%		5	7%	1	4%	
EDAD	30-39 años	24	36%	15	44%	0,20	30	38%	9	45%	0,10	30	37%	9	50%	0,18	24	35%	15	47%	0,13	30	41%	9	33%	< 0,01
	40-49 años	23	35%	6	18%		27	34%	2	10%		27	33%	2	11%		24	35%	5	16%		26	36%	3	11%	
	>= 50 años	19	29%	13	38%		23	29%	9	45%		25	30%	7	39%		20	29%	12	38%		17	23%	15	56%	
EDUCACIÓN	Primaria-Básica Completa	2	3%	3	9%	0,43	3	4%	2	10%	0,51	1	1%	4	22%	< 0,01	1	1%	4	13%	0,06	3	4%	2	7%	0,79
	Secundaria-Media Completa Superior	27	41%	12	35%		32	40%	7	35%		31	38%	8	44%		28	41%	11	34%		29	40%	10	37%	
CONTRATO	Asalariado fijo	66	100%	34	100%	1,00	80	100%	20	100%	1,00	82	100%	18	100%	1,00	68	100%	32	100%	1,00	73	100%	27	100%	1,00
	< 5 años	3	5%	2	6%		4	5%	1	5%		4	5%	1	6%		3	4%	2	6%		4	5%	1	4%	
TIEMPO	> 10 años	28	42%	15	44%	0,94	33	41%	10	50%	0,77	34	41%	9	50%	0,78	29	43%	14	44%	0,91	31	42%	12	44%	0,93
	5-10 años	35	53%	17	50%		43	54%	9	45%		44	54%	8	44%		36	53%	16	50%		38	52%	14	52%	
JORNADA	Solo diurno (de día)	28	42%	12	35%	0,03	31	39%	9	45%	0,42	34	41%	6	33%	< 0,01	30	44%	10	31%	< 0,01	29	40%	11	41%	0,03
	Turnos excepcionales	13	20%	15	44%		21	26%	7	35%		17	21%	11	61%		11	16%	17	53%		16	22%	12	44%	
	Turnos rotativos (día-noche)	25	38%	7	21%		28	35%	4	20%		31	38%	1	6%		27	40%	5	16%		28	38%	4	15%	
SALUD	Excelente - Muy buena	29	44%	9	26%	< 0,01	31	39%	7	35%	< 0,01	32	39%	6	33%	0,02	27	40%	11	34%	0,33	29	40%	9	33%	0,02
	Buena	37	56%	18	53%		47	59%	8	40%		47	57%	8	44%		38	56%	17	53%		42	58%	13	48%	
OBJETOS ALTOS	Regular	-	0%	7	21%	0,40	2	3%	5	25%	0,57	3	4%	4	22%	0,02	3	4%	4	13%	0,01	2	3%	5	19%	0,01
	Alguna vez o Nunca	43	65%	18	53%		50	63%	11	55%		55	67%	6	33%		48	71%	13	41%		50	68%	11	41%	
	Algunas veces	12	18%	10	29%		18	23%	4	20%		14	17%	8	44%		10	15%	12	38%		15	21%	7	26%	
DE PIE	Muchas veces - Siempre	11	17%	6	18%	0,19	12	15%	5	25%	0,56	13	16%	4	22%	0,40	10	15%	7	22%	0,71	8	11%	9	33%	0,94
	Alguna vez o Nunca	3	5%	1	3%		4	5%	0	0%		3	4%	1	6%		2	3%	2	6%		3	4%	1	4%	
	Algunas veces	14	21%	13	38%		22	28%	5	25%		20	24%	7	39%		18	26%	9	28%		19	26%	8	30%	
SENTADO	Muchas veces - Siempre	49	74%	20	59%	0,28	54	68%	15	75%	0,29	59	72%	10	56%	0,23	48	71%	21	66%	0,55	51	70%	18	67%	0,07
	Alguna vez o Nunca	6	9%	5	15%		7	9%	4	20%		7	9%	4	22%		6	9%	5	16%		5	7%	6	22%	
	Algunas veces	30	45%	10	29%		34	43%	6	30%		33	40%	7	39%		27	40%	13	41%		29	40%	11	41%	
CAMINANDO	Muchas veces - Siempre	30	45%	19	56%	0,37	39	49%	10	50%	0,58	42	51%	7	39%	0,85	35	51%	14	44%	0,02	39	53%	10	37%	0,98
	Alguna vez o Nunca	5	8%	3	9%		6	8%	2	10%		6	7%	2	11%		2	3%	6	19%		6	8%	2	7%	
	Algunas veces	15	23%	12	35%		20	25%	7	35%		22	27%	5	28%		20	29%	7	22%		20	27%	7	26%	
EN CUCLILLAS	Muchas veces - Siempre	46	70%	19	56%	0,29	54	68%	11	55%	0,65	54	66%	11	61%	0,38	46	68%	19	59%	0,60	47	64%	18	67%	0,90
	Alguna vez o Nunca	36	55%	16	47%		43	54%	9	45%		45	55%	7	39%		33	49%	19	59%		39	53%	13	48%	
	Algunas veces	24	36%	17	50%		31	39%	10	50%		31	38%	10	56%		30	44%	11	34%		29	40%	12	44%	
INCLINADO	Muchas veces - Siempre	6	9%	1	3%	0,58	6	8%	1	5%	0,24	6	7%	1	6%	0,42	5	7%	2	6%	0,57	5	7%	2	7%	0,94
	Alguna vez o Nunca	28	42%	11	32%		34	43%	5	25%		34	41%	5	28%		26	38%	13	41%		29	40%	10	37%	
	Algunas veces	23	35%	15	44%		30	38%	8	40%		31	38%	7	39%		28	41%	10	31%		27	37%	11	41%	
INCLINADO	Muchas veces - Siempre	15	23%	8	24%	0,06	16	20%	7	35%	0,37	17	21%	6	33%	0,03	14	21%	9	28%	< 0,01	17	23%	6	22%	< 0,01
	Alguna vez o Nunca	33	50%	11	32%		38	48%	6	30%		41	50%	3	17%		38	56%	6	19%		39	53%	5	19%	



POSTURAS FORZADAS	Algunas veces	16	24%	16	47%	24	30%	8	40%	24	29%	8	44%	16	24%	16	50%	21	29%	11	41%					
	Muchas veces - Siempre	17	26%	7	21%	18	23%	6	30%	17	21%	7	39%	14	21%	10	31%	13	18%	11	41%					
	Alguna vez o Nunca	37	56%	11	32%	41	51%	7	35%	45	55%	3	17%	39	57%	9	28%	41	56%	7	26%					
CARGAS	Algunas veces	14	21%	14	41%	0,05	23	29%	5	25%	0,16	21	26%	7	39%	0,01	16	24%	12	38%	0,02	18	25%	10	37%	0,02
	Muchas veces - Siempre	15	23%	9	26%	16	20%	8	40%	16	20%	8	44%	13	19%	11	34%	14	19%	10	37%					
	Alguna vez o Nunca	29	44%	12	35%	34	43%	7	35%	37	45%	4	22%	34	50%	7	22%	35	48%	6	22%					
FUERZAS	Algunas veces	17	26%	10	29%	0,71	22	28%	5	25%	0,69	23	28%	4	22%	0,05	17	25%	10	31%	0,02	18	25%	9	33%	0,06
	Muchas veces - Siempre	20	30%	12	35%	24	30%	8	40%	22	27%	10	56%	17	25%	15	47%	20	27%	12	44%					
	Alguna vez o Nunca	1	2%	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%	0	0%	-	0%	1	3%	-	0%	1	4%					
POSTURAS	Algunas veces	8	12%	5	15%	0,73	11	14%	2	10%	0,79	8	10%	5	28%	0,11	7	10%	6	19%	0,16	6	8%	7	26%	0,01
	Muchas veces - Siempre	57	86%	29	85%	68	85%	18	90%	73	89%	13	72%	61	90%	25	78%	67	92%	19	70%					
1 MINUTO	No	59	89%	33	97%	0,18	73	91%	19	95%	0,58	74	90%	18	100%	0,17	60	88%	32	100%	0,04	65	89%	27	100%	0,07
	Sí	7	11%	1	3%	7	9%	1	5%	8	10%	0	0%	8	12%	-	0%	8	11%	0	0%					
10 MINUTOS	No	5	8%	1	3%	0,36	5	6%	1	5%	0,83	5	6%	1	6%	0,93	5	7%	1	3%	0,41	5	7%	1	4%	0,56
	Sí	61	92%	33	97%	75	94%	19	95%	77	94%	17	94%	63	93%	31	97%	68	93%	26	96%					
VIBRACIONES	No	35	53%	18	53%	0,99	44	55%	9	45%	0,42	46	56%	7	39%	0,19	36	53%	17	53%	0,99	39	53%	14	52%	0,89
	Sí	31	47%	16	47%	36	45%	11	55%	36	44%	11	61%	32	47%	15	47%	34	47%	13	48%					

**Total, Personal de Mantenimiento: 50**

**Total, Personal de Operaciones de Producción: 50**

**Fuente:** Base de datos de los autores

**Elaborado por:** Autores.

**Tabla 4.** Resultados del modelo multivariado de regresión logística de los trabajadores de los Departamentos de Mantenimiento y Operaciones de Producción del Bloque 12 Edén Yuturi

VARIABLES	CATEGORÍAS	CUELLO 12 MESES		HOMBROS 12 MESES		COLUMNA DORSAL 12 MESES		RODILLAS 12 MESES	
		OR CRUDO	OR AJUSTADO	OR CRUDO	OR AJUSTADO	OR CRUDO	OR AJUSTADO	OR CRUDO	OR AJUSTADO
		(IC 95 %)	(IC 95 %)	(IC 95 %)	(IC 95 %)	(IC 95 %)	(IC 95 %)	(IC 95 %)	(IC 95 %)
SEXO	Hombre	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mujer	1,75 (0,21 - 14,76)	2,01 (0,33 - 12,33)	2,42 (0,21 - 28,45)	2,09 (0,25 - 12,73)	18,85 (1,05 - 338,69)	2,41 (0,29 - 14,78)	1,61 (0,09 - 27,80)	1,90 (0,25 - 47,14)
EDAD	>= 50 años	1		1		1		1	
	30-39 años	0,87 (0,24 - 3,20)		0,66 (0,14 - 3,03)		4,29 (0,51 - 36,07)		0,17 (0,04 - 0,76)	
	40-49 años	0,3 (0,07 - 1,34)		0,17 (0,03 - 1,22)		0,64 (0,06 - 5,97)		0,04 (0,01 - 0,32)	
EDUCACIÓN	Primaria-Básica Completa	1		1		1		1	
	Secundaria-Media Completa	0,72 (0,07 - 7,74)		1,12 (0,09 - 14,34)		0,04 (0,00 - 1,50)		4,09 (0,33 - 49,99)	
	Superior	0,71 (0,06 - 8,15)		1,43 (0,10 - 20,87)		0,00 (0,00 - 0,28)		6,89 (0,48 - 99,58)	
GRUPO OCUPACIONAL	Mantenimiento	1	1	1	1	1	1	1	1
	Operaciones de producción	1,28 (0,39 - 4,15)	1,42 (0,61 - 3,33)	1,79 (0,45 - 7,09)	1,28 (0,47 - 3,54)	0,99 (0,18 - 5,54)	1,00 (0,35 - 2,85)	0,50 (0,12 - 2,06)	0,60 (0,24 - 1,48)
TIEMPO	< 5 años	1	1	1	1	1	1	1	1
	>10 años	0,73 (0,06 - 8,37)	0,93 (0,40 - 2,18)	1,21 (0,05 - 27,51)	1,41 (0,52 - 3,91)	7,26 (0,19 - 272,96)	1,44 (0,52 - 4,19)	1,32 (0,05 - 32,86)	1,01 (0,42 - 2,48)
	5-10 años	0,47 (0,04 - 4,97)	0,88 (0,38 - 2,05)	0,44 (0,02 - 9,14)	0,70 (0,26 - 1,93)	1,26 (0,05 - 31,29)	1,40 (0,49 - 4,02)	0,62 (0,03 - 13,42)	0,92 (0,38 - 2,29)

Total, Personal de Mantenimiento: 50

Total, Personal de Operaciones de Producción: 50

Fuente: Base de datos de los autores.

Elaborado por: Autores.

OR Crudo = Odd Ratio Crudo

OR Ajustado = Odd Ratio Ajustado

IC 95% = Intervalo de Confianza de 95%