

REPÚBLICA DEL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU RELACIÓN CON TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL OPERATIVO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL 2025”.

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en
Higiene y Salud Ocupacional**

AUTOR/A: María José Quilumba Maldonado

DIRECTOR: Miguel Ángel Salazar Vacas

ASESOR: Karina Macias Ferreiro

IBARRA - ECUADOR

2026

DEDICATORIA

Esta dedicatoria de la tesis es para mi madre, a lo largo de mi vida, ha sido un refugio: su paciencia infinita me dio la tranquilidad necesaria para mirar de frente a los desafíos y su capacidad de no rendirse nunca, incluso cuando las circunstancias parecían adversas, la certeza de que siempre hay un camino cuando se camina con convicción.

Su fortaleza no fue una actitud, fue una forma de estar en el mundo: presente, decidida, al servicio de quienes más amamos. Y su entrega, esa entrega silenciosa pero constante, ha sido el motor que me ha empujado a seguir adelante incluso cuando el cansancio amenazaba con vencerme.

Esta tesis es, en gran medida, el fruto de sus renunciaciones: de los días que pasó trabajando para que yo pudiera estudiar, de las veces que hiciste más con menos, es sobre todo un regalo de un amor que no conoce rendición y que me acompaña en cada paso de mi camino. Nunca olvidaré la paciencia con la que me acompañó en las dudas y el orgullo que se dibujaba en su rostro cuando vi que mis esfuerzos empezaban a dar frutos.

Si alguna vez llego a dudar de mí mismo, recordaré su voz interior, esa voz que me recuerda que la dureza de la vida puede convivir con la belleza de la entrega y los pies en la tierra, es posible mirar hacia adelante con esperanza. Gracias por enseñarme a soñar alto sin perder de vista las raíces, por mostrarme que la verdadera fortaleza es la que se comparte, por ser mi ejemplo y mi inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la realización de esta tesis en Seguridad y Salud Ocupacional. Este logro no habría sido posible sin el apoyo, la guía y el compromiso de quienes caminaron conmigo a lo largo de este proceso.

En primer lugar, mi sincero reconocimiento a mi tutor, Dr. Miguel Ángel Salazar Vacas cuya dedicación y paciencia han sido determinantes en cada etapa de este trabajo sin sus palabras no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada, gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

A mi directora de tesis Lcda. Karina Macías Ferreiro, mi gratitud por sus observaciones y por sus aportes que enriquecieron significativamente este trabajo sus comentarios, cuando fueron desafiantes, me obligaron a cuestionar supuestos, a profundizar en la revisión de la literatura y a afinar las metodologías empleadas.

A mi madre, familia y amigos, su apoyo emocional y su más firme confianza en mi capacidad han sido el aliento constante que me sostuvo durante los momentos de duda a cada uno de ustedes, gracias por su complicidad, por comprender y por celebrar conmigo cada pequeño avance.

A la empresa y a los trabajadores que facilitaron fomentar un entorno propicio para el desarrollo académico y profesional de esta tesis. Esta tesis se sustenta del compromiso conjunto de la empresa, directivos y trabajadores que comparten la misión de promover la seguridad y la salud ocupacional.

Este agradecimiento es, en esencia, el reflejo de un esfuerzo colectivo cada aporte, por pequeño que parezca, dejó una huella indestructible en el camino hacia la culminación de esta tesis. A todos ustedes, mi más profundo y sincero agradecimiento.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



Ibarra, fecha 13 de abril del 2026

Dr. Jorge Gordón
Decano (e)
Facultad de Posgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado **EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU RELACIÓN CON TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL OPERATIVO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL 2025** de la maestrante María José Quilumba Maldonado, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director/a	Dr. Miguel Angel Salazar	
Asesor/a	Lic Esp. Karina Macias Ferreiro	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	QUILUMBA MALDONADO MARÍA JOSÉ

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU RELACIÓN CON TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL OPERATIVO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL 2025
AUTOR (ES):	QUILUMBA MALDONADO MARÍA JOSÉ
FECHA: DD/MM/AAAA	13/04/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAGÍSTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
DIRECTOR /ASESOR:	DR. MIGUÉL ÁNGEL SALAZAR VACAS/ LCDA: KARINA MACÍAS FERREIRO

2. CONSTANCIAS

El autor María José Quilumba Maldonado manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 13 días del mes de abril del año 2026

EL AUTOR:

Firma _____

Nombre: María José Quilumba Maldonado

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD.....	4
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	5
2. CONSTANCIAS	6
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I.....	14
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1 Contextualización del problema	14
1.2 Identificación de la problemática	15
1.3 Relación con la literatura y el estado del arte.....	15
1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central.....	17
1.5 Objetivos.....	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos.....	19
1.6 Justificación de la investigación	20
CAPÍTULO II.....	23
2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1 Marco teórico.....	23

2.1.1. Ergonomía	23
2.1.2. Factores de Riesgo Ergonómico	24
2.1.3. Método REBA (Evaluación rápida de todo el cuerpo).....	26
2.1.4. Método OWAS (Sistema de Análisis de la Postura de Trabajo de Ovako)	28
2.1.6. Cuestionario Nórdico de Kourinka:.....	33
2.1.7. Pausas activas	34
2.1.8. Asociación entre factores de riesgo ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos	38
2.1.9 Fundamentación del problema.....	39
2.1.10 Conceptualización de la problemática.....	40
2.1.11 Teorías que respaldan el estudio.....	41
2.1.12 Investigaciones previas y su relación con el problema.....	44
2.2 Marco legal	48
CAPÍTULO III	53
3. MARCO METODOLÓGICO	53
3.1 Enfoque investigación	53
3.2 Tipo de investigación.....	53
3.3 Diseño de investigación.....	53
3.4 Descripción del área de estudio	54
3.4.1 Población y muestra.....	54
3.4.2 Criterios de inclusión.....	55
3.4.3 Criterios de exclusión	55
3.5 Procedimiento.....	55
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	56
3.7 Técnicas de análisis de datos	60

3.8 Consideraciones éticas.....	61
CAPITULO IV	63
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	63
4.1 Resultados.....	63
4.1.1 Características sociodemográficas.....	63
4.1.2 Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos	65
4.1.3 Evaluaciones OWAS y REBA	75
4.1.4 Análisis Correlacional de variables	76
4.2 Discusión	81
4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico	81
4.2.2 Fortalezas y limitaciones	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
Conclusiones.....	89
Recomendaciones	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	27
Tabla 2 Edad y tiempo de trabajo a la semana de los participantes	63
Tabla 3 Género, cargo y antigüedad en la empresa de los participantes	64
Tabla 4 Síntomas musculoesqueléticos reportados en los últimos 12 meses	65
Tabla 5 Impedimento laboral por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses	66
Tabla 6 Duración del impedimento laboral por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses	67
Tabla 7 Cambio de puesto de trabajo por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses	69
Tabla 8 Duración de la sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses	70
Tabla 9 Frecuencia de aparición de la sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses	71
Tabla 10 Tratamiento recibido por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses	73
Tabla 11 Sintomatología musculoesquelética en los últimos 7 días.....	74
Tabla 12 Evaluación del riesgo postural mediante los métodos OWAS y REBA en el personal operativo.....	75
Tabla 13 Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 12 meses y el riesgo postural (método OWAS)	76
Tabla 14 Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 12 meses y el riesgo postural (método REBA).....	78
Tabla 15 Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 7 días y el riesgo postural (método OWAS).....	79
Tabla 16 Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 7 días y el riesgo postural (método REBA).....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Método REBA.....	27
Figura 2. <i>Evaluación de la carga postural.</i>	29
Figura 3. <i>Cuestionario Nórdico.</i>	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acuerdo de Confidencialidad.....	99
Anexo 2. Fotografías Posturas.....	103

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autor: María José Quilumba Maldonado

Director: Dr. Miguel Ángel Salazar Vacas

Año: 2026

RESUMEN

Los trastornos musculoesqueléticos es una de las principales causas de ausentismo laboral y deterioro de la calidad de vida en trabajadores expuestos a exigencias físicas prolongadas. En el sector agroindustrial, las posturas forzadas, los movimientos repetitivos y la manipulación manual de cargas representan factores de riesgo determinantes para el desarrollo de estas alteraciones. Desde el marco teórico, la ergonomía física estudia la interacción entre el trabajador y su entorno, empleando herramientas observacionales como Ovako Working posture Analysis System (OWAS) y Rapid Entire Body Assessment (REBA) para cuantificar la carga postural, complementadas por el Cuestionario Nórdico Estandarizado para identificar síntomas musculoesqueléticos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los factores de riesgo ergonómicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en 59 trabajadores operativos de los talleres mecánicos de una empresa agroindustrial durante el período 2025, bajo un enfoque cuantitativo no paramétrico de diseño transversal descriptivo. Los resultados evidenciaron que el 47,7 % de los participantes reportó dolor en la región lumbar en los últimos 12 meses, seguido de molestias en hombros (33,8 %), cuello (24,6 %) y espalda alta (23,1 %). Mediante OWAS, el 93,8 % de las posturas observadas fueron clasificadas como dañinas. El método REBA identificó riesgo alto en el 46,2 % y muy alto en el 41,5 % del personal. Se concluye que las posturas forzadas sostenidas son el principal factor de riesgo ergonómico.

Palabras clave: Trastornos musculoesqueléticos, Posturas Forzadas, Método OWAS, Método REBA.

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders are one of the leading causes of work absenteeism and deterioration in quality of life among workers exposed to prolonged physical demands. In the agro-industrial sector, forced postures, repetitive movements, and manual handling of loads represent determining risk factors for the development of these conditions. From a theoretical standpoint, physical ergonomics studies the interaction between the worker and their environment, using observational tools such as the Ovako Working Posture Analysis System (OWAS) and the Rapid Entire Body Assessment (REBA) to quantify postural load, complemented by the Standardized Nordic Questionnaire to identify musculoskeletal symptoms. This study aimed to evaluate the ergonomic risk factors associated with musculoskeletal disorders in 59 operational workers from the mechanical workshops of an agro-industrial company during the 2025 period, using a non-parametric quantitative approach with a descriptive cross-sectional design. The results showed that 47.7% of participants reported lower back pain in the last 12 months, followed by shoulder discomfort (33.8%), neck pain (24.6%), and upper back complaints (23.1%). Using OWAS, 93.8% of the observed postures were classified as harmful. The REBA method identified high risk in 46.2% and very high risk in 41.5% of the personnel. It is concluded that sustained forced postures represent the primary ergonomic risk factor.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, Sustained Postures, OWAS Method, REBA Method.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Contextualización del problema

Los trastornos musculoesqueléticos constituyen una de las problemáticas más extendidas en el ámbito de la salud laboral, con repercusiones directas sobre la capacidad productiva de los trabajadores. Según Cacoango et al. (2024), cerca de 568 millones de personas en el mundo padecen este tipo de alteraciones. Su magnitud los ubica como un asunto de salud pública que exige atención sostenida por parte de empleadores, gobiernos y organismos especializados.

Un esfuerzo físico constante puede representar un riesgo ergonómico que da lugar a posturas forzadas, aumentando la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y afectando la salud de los trabajadores, además de reducir la productividad empresarial. Por lo tanto, en el área de talleres mecánicos los trastornos musculoesqueléticos afectan directamente a la región lumbosacra (33.5%), siendo las extremidades superiores e inferiores las más afectadas (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023).

En el Ecuador existe aproximadamente un 30.6% de accidentes laborales que ocasionan ausentismo laboral asociados con el manejo manual de cargas mayor a 3 kg y posturas mantenidas. La limitada ausencia de una cultura ergonómica sólida, la falta de notificación de síntomas y la falta de herramientas e instrumentos para evaluar y analizar los riesgos ergonómicos dificultan en gran parte el desarrollo de estrategias preventivas (Díaz et al., 2022).

La falta de políticas públicas y de capacitación adecuada influye directamente en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, evidenciando un retroceso en un fortalecimiento de una cultura ergonómica, aunque si se reconoce la importancia de

implementar las medidas adecuadas frente a las capacidades humanas (Guamán & Campoverde, 2024).

Algunas investigaciones mencionan que las empresas que invierten en ergonomía podrían reducir el apareamiento de posibles trastornos musculoesqueléticos y mejorar favorablemente el bienestar laboral (Greggi, Visconti, & Tarantino, 2024)

1.2 Identificación de la problemática

Aaron et al. (2021) mencionó que los trastornos musculoesqueléticos concentran una fracción considerable del dolor crónico, la disminución funcional y el ausentismo que afectan a los trabajadores operativos en distintos contextos laborales, con especial intensidad en tareas que demandan posturas sostenidas y manejo de cargas. Pimparel et al. (2021) documentaron que las condiciones de trabajo con posturas inadecuadas, esfuerzos físicos elevados y ausencia de pausas incrementan la probabilidad de que los trabajadores desarrollen este tipo de trastornos.

En el entorno de los talleres mecánicos de maquinaria agroindustrial la falta de análisis ergonómico y de intervenciones eficientes y relacionadas a los puestos de trabajo inciden con mayor frecuencia en lesiones musculoesqueléticas. Sin embargo, si se tienen medidas preventivas y programas de salud ocupacional con mira del bienestar de los trabajadores aumenta el rendimiento y disminuye la exposición a los riesgos ergonómicos (Haider , et al., 2024).

1.3 Relación con la literatura y el estado del arte

La literatura reciente destaca que las tareas en talleres de mecánica y la manipulación de máquinas, de cierta forma exponen al personal técnico a diferentes factores de riesgo ergonómico tales como posturas forzadas, manejo y levantamiento de cargas, incrementando la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos generando gastos adicionales y pérdidas a nivel empresarial (Mazloumi & Kouhnavard , 2025)

Una investigación en Malasia señala que los mecánicos informan tasas de trastorno musculoesqueléticos del alrededor de 60-80% que afecta en la parte baja de la espalda y las extremidades superiores, lo cual promueve el empleo de técnicas observacionales como REBA para medir y reducir estos peligros (Shamsudin & Ariffin, 2025)

En América Latina, un estudio resalta las brechas en la implementación de prácticas ergonómicas en áreas de alta demanda de esfuerzo físico como los talleres mecánicos del campo agroindustrial, donde la ausencia de intervenciones eleva la carga de ausencia laboral y lesiones osteomusculares (Huanca & Carrera, 2025).

La evaluación ergonómica mediante técnicas observacionales tales como REBA son fundamentales para la identificación de riesgos y realizar propuestas de intervención acorde a los resultados obtenidos (Pimparel et al., 2021). Diversos estudios han aplicado los métodos de REBA y OWAS con el propósito de evaluar la carga física y la relación con la exposición a los factores de riesgos ergonómicos en actividades dentro de los talleres mecánicos de la industria agroindustrial, como lo realizado por Rivera et al. (2025) que demostraron que la implementación de controles ergonómicos y programas preventivos de salud ocupacional reducen significativamente los trastornos musculoesqueléticos.

En la actualidad existe una carencia de herramientas y métodos específicos que se adapten a la variabilidad de trabajo en el área de talleres mecánicos de maquinaria agroindustrial, debido que muchos de estos métodos se centran en los aspectos individuales, ambientales y psicosociales que también influyen en la aparición de los trastornos musculoesqueléticos. De igual manera, se enfatiza en que se deben desarrollar y perfeccionar instrumentos y herramientas que contemplen la complejidad de los diferentes entornos laborales dentro de los talleres de mecánica de la industria agroindustrial (Mazloumi & Kouhnavard , 2025).

La literatura valida la aplicación combinada de REBA, y OWAS para analizar posturas en mecánicas. Un estudio de 2025 en talleres automotrices encontró calificaciones de REBA de 2-3 (riesgo bajo-moderado), atribuyendo problemas a posturas incómodas por acceso limitado a vehículos y levantamiento pesado, recomendando rediseño de estaciones y rotación de tareas. Otro análisis del 2024 comparativo en ensamblaje mecánico mostró que el 83.33% de grupos de trabajo presentaban riesgo medio-alto con estos métodos, identificando quejidos extremos en muñecas, cuello y espalda baja (Nelfiyanti, Nik Mohamed, & Rashid, 2022).

Organismos como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo han promovido revisiones sistematizadas sobre la carga atribuible a la exposición a condiciones ergonómicas desfavorables, confirmando la relación entre los factores de riesgo del trabajo y la aparición clínica de lesiones osteomusculares (OMS , 2023).

1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central

La exposición a riesgos ergonómicos en talleres mecánicos agroindustriales como posturas forzadas constituyen un factor determinante en la alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos. Un estudio demuestra que los trabajadores mecánicos del sector agroindustrial presentan síntomas frecuentes de molestias y dolor en la zona lumbar, hombros, cuello y extremidades superiores asociadas a posturas inadecuadas durante la manipulación de herramientas y materiales, así como la frecuencia e intensidad de tareas manuales (Jacquier-Bret & Gorce, 2023).

La evaluación ergonómica mediante herramientas como el cuestionario Nórdico y métodos observacionales como REBA y OWAS permiten identificar los factores de riesgo

específicos y de esta manera se logra cuantificar el nivel de exposición (Jacquier-Bret & Gorce, 2023).

La literatura indica que la implementación de intervenciones ergonómicas como la mejora de puestos de trabajo, las capacitaciones periódicas de posturas seguras, uso de ayudas mecánicas o equipos de auxilio además de la necesidad de rotación de tareas reduce de manera significativa la incidencia de aparición de trastornos musculoesqueléticos y de esta manera se logra que mejore la productividad de los trabajadores (Santos, Isidoro, & Lorente, 2025).

Diferentes modelos teóricos han explorado la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos desde distintas perspectivas. Los trastornos musculoesqueléticos aparecen cuando la demanda mecánica sobre una estructura supera su capacidad de recuperación viscoelástica, lo que está relacionado con esfuerzos biomecánicos prolongados. La teoría de interacción multivariada sugiere que los trastornos musculoesqueléticos tienen un origen multifactorial, integrando factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos, siendo estos últimos los más relevantes en lesiones ocupacionales (Hilmi et al. 2024).

Para valorar los riesgos ergonómicos, existen herramientas observacionales de uso extendido. Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo (REBA) examina la carga postural estática y dinámica en diferentes segmentos corporales, asignando puntuaciones que orientan las acciones correctivas necesarias. Evaluación Rápida de la Parte Superior del Cuerpo (RULA), por su parte, se centra en el tronco y las extremidades superiores, lo que la hace especialmente útil para tareas repetitivas o que exigen posturas forzadas sostenidas (Rivera et al., 2025).

En conclusión, la evaluación y gestión de los riesgos ergonómicos en los talleres mecánicos de la empresa agroindustrial es muy necesario para prevenir los trastornos musculoesqueléticos promoviendo un entorno laboral eficiente, seguro y que enmarque el diagnóstico, intervención técnica de ser necesario y sobre todo la educación continua a los trabajadores (Santos, Isidoro, & Lorente, 2025).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar los factores de riesgos ergonómicos asociados a los trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo que labora en una empresa agroindustrial, mediante un análisis integral con el fin de proponer medidas correctivas que mejoren las condiciones laborales y reduzcan la incidencia de lesiones en el personal.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar los principales factores de riesgo ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo a través de la observación directa y la aplicación de instrumentos.
- Analizar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal que labora en una empresa agroindustrial utilizando encuestas estandarizadas y la revisión de historias clínicas ocupacionales.
- Conocer si existe relación entre los factores de riesgo ergonómico identificados y la prevalencia de trastornos de musculoesqueléticos.
- Proponer un plan de intervención ergonómica para reducir los riesgos identificados y prevenir trastornos musculoesqueléticos.

1.6 Justificación de la investigación

El estudio de los riesgos ergonómicos y su expresión en trastornos musculoesqueléticos dentro de los talleres mecánicos de una empresa agroindustrial cobra sentido ante la alta prevalencia de estas alteraciones. Las condiciones propias del trabajo con maquinaria pesada, las posturas forzadas y las jornadas extensas tienen un efecto negativo documentado sobre la salud, la productividad y la calidad de vida laboral, y se asocian con niveles elevados de ausentismo.

La manipulación de herramientas en el trabajo mecánico ha sido relacionada con la aparición de síntomas musculoesqueléticos. Los trabajadores de esta área presentan un riesgo medio a alto de desarrollar dichos trastornos, derivado de las exigencias propias de su actividad. La poca conciencia sobre los riesgos, combinada con la ausencia de acciones ergonómicas específicas, agrava este panorama de manera considerable, prolongando el tiempo de las lesiones y disminuyendo la capacidad laboral.

(Rawan, et al., 2022) La evidencia disponible señala que el rediseño de estaciones de trabajo y el uso de métodos de evaluación como REBA permiten reducir la frecuencia de afecciones musculoesqueléticas en cuello, hombros, espalda, manos, muñecas, piernas y pies, disminuir el ausentismo y los costos asociados, y mejorar la satisfacción laboral (Rawan et al., 2022). La columna vertebral en sus regiones dorsal y sacra concentra la mayor carga en esta población, vinculada a posturas forzadas durante la actividad y a hábitos posturales deficientes. Con frecuencia, estas dolencias no se reportan de forma inmediata; el trabajador acude solo cuando el cuadro álgico se vuelve crónico. La magnitud del problema en el sector agroindustrial es preocupante. La Organización Internacional del Trabajo estima que alrededor de 2,78 millones de trabajadores fallecen anualmente por

accidentes y enfermedades laborales, y los trastornos musculoesqueléticos figuran entre sus principales causas.

Por lo tanto, este estudio no solo tiene como objetivo identificar los riesgos ergonómicos que ya existen, sino también proponer soluciones prácticas que se adapten al contexto de los talleres de mecánica de una empresa agroindustrial. La evidencia indica que desarrollar técnicas específicas para la evaluación ergonómica y tener en cuenta factores individuales, ambientales y psicosociales son fundamentales para prevenir de manera efectiva los trastornos musculoesqueléticos en este sector.

(Hulshof, et al., 2023) Las posturas forzadas constituyen una constante en las tareas de este sector, y su presencia sostenida desencadena riesgos que pueden derivar en afecciones musculoesqueléticas. Reconocer estos factores de riesgo permite diseñar estrategias preventivas y mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo (Hulshof et al., 2023).

La detección de los factores de riesgo se estructuró en dos fases: observación directa y aplicación de instrumentos de evaluación ergonómica acordes a los objetivos del estudio. La observación directa es un procedimiento cualitativo que posibilita registrar en tiempo real las condiciones y posiciones corporales adoptadas por los trabajadores durante sus actividades en las distintas áreas analizadas.

Identificación de movimientos y esfuerzos físicos: Se observaron movimientos que impliquen flexiones, torsiones y esfuerzos intensos, identificando aquellas tareas en las que se requiera un esfuerzo elevado, ya sea por la frecuencia, la duración o la intensidad del movimiento.

Detección de posturas inadecuadas: A través de la observación, se evaluó la exposición a posturas forzadas y repetitivas, permitiendo identificar riesgos asociados a la manipulación manual de cargas.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1. *Ergonomía*

Marret (2022) establece que la ergonomía estudia la interacción entre el ser humano y su entorno de trabajo, con el propósito de aumentar el bienestar laboral y reducir la incidencia de lesiones y enfermedades ocupacionales. Esta tesis examina la relación entre los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos en un grupo de trabajadores operativos de una empresa agroindustrial, desde la perspectiva de la salud ocupacional. Al respecto, señala que investigar los métodos de evaluación ergonómica y las intervenciones disponibles resulta necesario para reducir estos riesgos en contextos laborales físicamente exigentes.

La ergonomía se centra en la identificación, análisis y atenuación de factores de riesgo que pueden causar lesiones o enfermedades laborales, entre las cuales se encuentran riesgos ergonómicos. Estos riesgos incluyen posturas forzadas y manipulación manual de carga, que pueden causar sobrecargas físicas y eventualmente, trastornos musculoesqueléticos que afectan a la salud de los trabajadores (Aaron , et al., 2021).

La ergonomía se divide en tres ramas principales:

- La ergonomía física aborda las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas de las personas en relación con la actividad física que realizan.
- La ergonomía cognitiva examina procesos mentales como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, estudiando cómo estos influyen en

la interacción del trabajador con los demás elementos del sistema.

- La ergonomía organizacional se dedica a la adecuación de los sistemas sociotécnicos, considerando la estructura organizacional, las políticas internas y los procesos operativos, con el fin de mejorar la eficiencia y el bienestar en el entorno laboral (Buttura et al., 2020).

La evaluación ergonómica en el puesto de trabajo permite identificar configuraciones laborales que elevan la probabilidad de percances y enfermedades. Más del 30% de los accidentes laborales registrados obedecen a sobreesfuerzos, lo que los convierte en uno de los factores predominantes en la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Los estudios ergonómicos tienen como propósito detectar deficiencias en el lugar de trabajo y diseñar planes de mejora que repercutan de forma favorable sobre el bienestar y la eficiencia del personal (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023).

2.1.2. Factores de Riesgo Ergonómico

Los riesgos ergonómicos en el sector agroindustrial se definen como condiciones laborales que superan la capacidad biomecánica del trabajador debido a la interacción con cargas físicas, herramientas inadecuadas y entornos organizacionales desfavorables (Next Prevention, 2021).

Alvarado (2024) describe que el factor de riesgo ergonómico se caracteriza principalmente por la relación entre el tipo de puesto de trabajo del empleado y la probabilidad de que se desarrollen trastornos musculoesqueléticos. Entre los riesgos ergonómicos que toda organización debería considerar se encuentran la ausencia de períodos de recuperación, la exposición a vibraciones, el estatismo postural y la generación de fuerzas excesivas.

- La ausencia de períodos de recuperación
- Exposiciones a vibraciones
- El estatismo postural
- La generación de fuerzas.

Estos riesgos se clasifican en cuatro dimensiones críticas:

- Manipulación manual de cargas: actividades como el transporte de sacos superiores a 25 kg o el apilamiento de cajas en alturas mayores a 1.5 m generan fuerzas compresivas en la columna lumbar equivalentes al 300% del peso corporal (Instituto Biomecánica de Valencia, 2023).
- Posturas forzadas: posiciones estáticas como la bipedestación prolongada (>4 horas/día) o flexiones cervicales >30° durante la poda de cultivos incrementan un 40% el riesgo de lumbalgia crónica (Aaron et al., 2021).
- Exposición a vibraciones: el uso de herramientas como motosierras o desbrozadoras con aceleraciones superiores a 2.5 m/s² induce neuropatías periféricas en el 22% de los operarios (Porrás , Erquínigo, Chávez, Palma , & Guevara , 2023).
- Organización del trabajo: turnos de más de 10 horas sin pausas activas y sistemas de incentivos basados en productividad aceleran la frecuencia de posturas forzadas (>15 ciclos/minuto) (Senjaya , Yahya , & Lee , 2023).

La norma ISO 11228-1:2025 establece umbrales máximos para estas variables: cargas ≥ 3 kg, frecuencias >10 repeticiones/minuto y ángulos articulares >30° requieren intervención inmediata. En México, la NOM-036-1-STPS-2018 complementa estos criterios al limitar el peso manipulado según género y edad: 25 kg para hombres menores

de 45 años y 15 kg para mujeres en las mismas condiciones (Instituto Biomecánica de Valencia, 2023).

Los riesgos ergonómicos en el trabajo se expresan a través de una variedad de condiciones, entre ellas las posturas inadecuadas, los movimientos excesivos o repetitivos y el trabajo en posiciones que generan tensión corporal. Estas condiciones pueden originar dolor de espalda, síndrome del túnel carpiano, dolor cervical y otras afecciones musculoesqueléticas. A ello se suma la fatiga y el estrés que los riesgos ergonómicos generan en los trabajadores (Marret , 2022), con consecuencias que van más allá de lo físico y psicológico, afectando la productividad de las empresas.

Los factores de riesgo ergonómicos admiten ser prevenidos. Las organizaciones disponen de diversas medidas para resguardar a su personal frente a la aparición de estos riesgos. Un paso prioritario consiste en practicar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo, la cual permite examinar cómo el trabajador ejecuta sus tareas y detectar cualquier condición que pudiera representar un peligro.

2.1.3. Método REBA (Evaluación rápida de todo el cuerpo).

El método REBA es una herramienta de análisis postural que permite obtener una valoración rápida y completa de las posiciones corporales adoptadas durante el trabajo. En el campo de la evaluación postural, las técnicas disponibles se distinguen por su sensibilidad y su generalidad. Las técnicas de alta generalidad abarcan un amplio rango de situaciones, aunque su precisión puede ser menor, lo que se traduce en análisis menos detallados.

El método REBA incorpora un componente que determina si la posición de los miembros superiores resulta favorable o desfavorable respecto a la acción gravitacional. Divide el cuerpo en dos grupos que se codifican de forma independiente el primero

comprende cuello, tronco y piernas; el segundo, muñecas, antebrazos y brazos (Guaminga , 2025). Esa segmentación permite analizar por separado las extremidades superiores e inferiores junto con el tronco y el cuello.

Figura 1.

Modelo Método REBA.



Nota. Tomada de Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, *Universidad Politécnica de Valencia, 2015.* (Diego-Mas, 2015).

A continuación, se presenta un cuadro indicando los pasos para aplicar el método

REBA:

Tabla 1.

Pasos para aplicar el método REBA.

PASOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Identificar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de ellos	Si el ciclo es demasiado extenso o no existen ciclos definidos, se pueden realizar evaluaciones en intervalos regulares.
2	Seleccionar las posturas a evaluar	Se elegirán aquellas que, a prioridad, representen una

		mayor carga postural, ya sea por su duración, frecuencia o porque se desvían significativamente de la posición neutral
3	Decidir si se evaluará el lado izquierdo o derecho del cuerpo	En caso de duda, se analizarán ambos lados
4	Recopilar los datos angulares necesarios	Se pueden tomar fotografías desde los ángulos adecuados para realizar las mediciones
5	Asignar puntuaciones a cada parte del cuerpo	Esto se hará utilizando las tablas correspondientes a cada miembro
6	Calcular las puntuaciones parciales y finales del método para identificar los riesgos y determinar el nivel de actuación.	
7	En caso de ser necesario, definir las medidas que deben implementarse	Revisar las puntuaciones de las distintas partes del cuerpo para identificar las áreas donde se requieren ajustes
8	Realizar un rediseño del puesto o introducir cambios que mejoren la postura, si corresponde	
9	Si se han implementado modificaciones, reevaluar la postura utilizando el método REBA para verificar la efectividad de las mejoras.	

Nota. *Adaptado de Ergonautas.*

2.1.4. Método OWAS (Sistema de Análisis de la Postura de Trabajo de Ovako)

El método OWAS es un procedimiento de análisis postural destinado a valorar las posiciones de trabajo y su repercusión sobre la salud del personal. Clasifica las posturas

corporales en categorías según la posición de la espalda, los brazos, las piernas y la cantidad de fuerza aplicada, asignando a cada una una puntuación que indica el nivel de riesgo ergonómico asociado. De ese modo, facilita la detección de posiciones que requieren corrección para disminuir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas (Valdivieso , 2025).

Figura 2.

Evaluación de la carga postural.

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga					
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Nota. Adaptado de Ergonautas. (Diego-Mas, 2015).

Este método ha mostrado eficacia para detectar y valorar riesgos posturales concretos en entornos laborales informales, permitiendo establecer qué posiciones tienen probabilidad de ocasionar daño al aparato musculoesquelético. Las posiciones de mayor riesgo identificadas corresponden a la espalda doblada y el apoyo en una sola rodilla. El sistema contempla 252 combinaciones posibles según la posición de la espalda, los brazos y las piernas del trabajador, junto con la magnitud de la carga que manipula. A cada

combinación se le asigna un código del que deriva la valoración del riesgo o incomodidad que implica su adopción.

El procedimiento de aplicación del método OWAS comprende los siguientes pasos.

- En primer lugar, se debe determinar si la tarea requiere dividirse en varias fases, es decir, si corresponde una evaluación simple o multifase. Cuando las actividades del trabajador varían considerablemente a lo largo de la jornada, se opta por la evaluación multifase.
- A continuación se establece el tiempo total de observación de la tarea según el número y la frecuencia de las posturas adoptadas, el cual habitualmente oscila entre 20 y 40 minutos.
- Por último se determina la frecuencia de observación o muestreo, es decir, el intervalo entre cada registro de la postura del trabajador, que suele situarse entre 30 y 60 segundos.

El método OWAS asigna un valor al esfuerzo postural del cuerpo en función del riesgo que presentan los trabajadores durante la jornada. Considera cuatro categorías: postura del sistema musculoesquelético sin riesgo apreciable, posturas que causan daño al sistema musculoesquelético, posturas con efecto perjudicial y cargas generadas por posturas dañinas.

2.1.5. Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos agrupan un conjunto de alteraciones que comprometen músculos, huesos, tendones y ligamentos, y representan una de las causas más frecuentes de discapacidad a escala mundial. En el sector agroindustrial, la prevalencia de estas condiciones es elevada, lo que pone de manifiesto la necesidad de evaluar adecuadamente los riesgos ergonómicos y de establecer medidas preventivas acordes (Barrios , et al., 2023).

Los trastornos musculoesqueléticos admiten clasificarse según la región anatómica comprometida, entre ellos lumbalgia, cervicalgia, síndrome del túnel carpiano, tendinitis y epicondilitis, todos con alta prevalencia en el sector agroindustrial dada la naturaleza repetitiva y físicamente exigente de las tareas. Los factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de los TME se agrupan en dos grandes categorías.

- Factores intrínsecos: incluyen edad avanzada, sexo femenino, nivel de condición física, antecedentes de lesiones previas, obesidad y factores genéticos que pueden aumentar la susceptibilidad a lesiones musculoesqueléticas.
- Los factores extrínsecos comprenden la manipulación manual de cargas pesadas, las posturas forzadas o estáticas mantenidas durante periodos prolongados, las vibraciones transmitidas por herramientas manuales y la exposición a condiciones ambientales adversas, entre ellas temperaturas extremas (Marret , 2022).

En los talleres de mecánica de la empresa agroindustrial, los trastornos musculoesqueléticos más comunes incluyen:

- El síndrome del túnel carpiano tiene su origen en la compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca, y se asocia con frecuencia a posiciones de flexión y extensión repetidas de esa articulación durante la manipulación manual de materiales o herramientas.
- Tendinitis: inflamación de los tendones debido a esfuerzos repetitivos y sobrecarga, común en actividades como la poda o el empaque manual.
- Epicondilitis: inflamación de los tendones en el codo, vinculada a la presión y extensión del brazo.
- Lumbalgia: dolor en la región lumbar derivado de la manipulación de cargas pesadas,

posturas inadecuadas y vibraciones, con alta prevalencia en trabajadores que realizan levantamientos manuales y posturas estáticas prolongadas.

- Cervicalgias: dolor cervical asociado a posturas prolongadas de flexión o extensión del cuello, frecuente en labores de inspección o clasificación manual (González , 2022).

Según González (2022), la elevada frecuencia de estos trastornos en el personal operativo de los talleres mecánicos de la empresa agroindustrial deteriora la capacidad funcional de los trabajadores, genera ausentismo y supone un costo económico considerable para la organización. Por ello, detectar y controlar los factores de riesgo ergonómicos resulta indispensable para prevenir y manejar estas condiciones, con efectos positivos sobre la salud y la calidad de vida laboral.

Los trastornos musculoesqueléticos en los talleres mecánicos del sector agroindustrial han sido objeto de numerosas investigaciones en los últimos años. La población trabajadora de este sector se expone a condiciones que favorecen su aparición. Estudios recientes indican que la prevalencia de estos trastornos en la agroindustria oscila, en promedio, entre el 20% y el 35%, con variaciones según el tipo de actividad realizada (Pérez, Castillo, & Gómez, 2025).

Un análisis comparativo de las distintas afecciones detectadas ubica a la lumbalgia y al síndrome del túnel carpiano entre los diagnósticos más frecuentes, seguidos de la tendinitis y la epicondilitis. Estos datos subrayan la necesidad de diseñar estrategias preventivas y establecer acciones ergonómicas adaptadas a las características propias de los talleres mecánicos de la empresa agroindustrial (González , 2022).

Las acciones de capacitación en ergonomía y el rediseño de puestos de trabajo han registrado reducciones notables en la prevalencia de estas afecciones en estudios

longitudinales realizados en empresas agroindustriales. Promover y prevenir desde la salud ocupacional no solo actúa como estrategia preventiva, sino que también mejora la productividad y la calidad de vida laboral, generando entornos más seguros para cada trabajador (Pérez, Castillo, & Gómez, 2025).

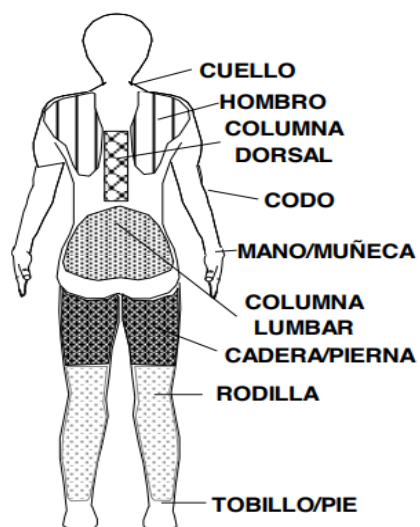
2.1.6. Cuestionario Nórdico de Kourinka:

El Cuestionario Nórdico surgió a partir de un proyecto financiado por el Consejo Nórdico de Ministros, y se emplea en el ámbito de la salud laboral para detectar síntomas osteomusculares de forma temprana, antes de que estos se consoliden como enfermedad. Su aplicación abarca todas las poblaciones laborales expuestas a factores de riesgo, facilitando el seguimiento epidemiológico de los trastornos musculoesqueléticos y apoyando la acción precoz con fines preventivos.

El cuestionario se estructura en dos partes, partiendo por el carácter general que incluye preguntas sobre diferentes zonas corporales con posibles síntomas musculoesqueléticos, apoyadas en un mapa anatómico que identifica nueve regiones como cuello, espalda alta, espalda baja, muñecas y manos, cadera y muslo, rodillas, y tobillos. A cada participante se le consulta la presencia o antecedentes de síntomas osteomusculares en los últimos doce meses y en los últimos siete días, así como su repercusión sobre las actividades laborales. La segunda parte profundiza en los trastornos del cuello, hombros y espalda baja (Alvarado , 2024).

Figura 3.

Cuestionario Nórdico.



Nota. Tomada de Instituto de Salud Pública de Chile (ISP). (s.f.). *Cuestionario Nórdico Estandarizado (SNQ)*. (Instituto de Salud Pública , s.f.).

2.1.7. Pausas activas

Las pausas activas consisten en breves períodos de descanso durante la jornada laboral que incluyen ejercicios de baja intensidad. Estas prácticas tienen como objetivo principal reducir la fatiga muscular, mejorar la circulación sanguínea y prevenir trastornos osteomusculares. Además, contribuyen a la disminución del estrés, facilitan el cambio de posturas y mejoran la concentración, lo que repercute en la autoestima del trabajador (Instituto de Salud Pública , s.f.).

En Ecuador, las pausas activas se han consolidado como una práctica beneficiosa para la salud y el bienestar de los trabajadores durante la jornada laboral. Aunque no existe normativa que las regule de manera explícita, su adopción se apoya en el marco legal general de seguridad y salud ocupacional del país, sustentado en la Constitución, el Código

de Trabajo y distintos acuerdos ministeriales (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023).

La Constitución ecuatoriana reconoce la seguridad y la salud en el trabajo como derechos fundamentales. Esa declaración establece un precedente legal que orienta todas las medidas destinadas a proteger al trabajador. El Código de Trabajo y las normativas emanadas de los ministerios competentes refuerzan, a su vez, la obligación de mantener entornos laborales que garanticen la integridad física y psicosocial (Instituto de Salud Pública, s.f.).

Según Alvaro (2024), las pausas pasivas son períodos de descanso en los que el trabajador evita la actividad física y opta por la relajación o tareas de bajo esfuerzo. Aunque han recibido menor atención investigativa que las pausas activas, se reconoce su valor en la recuperación energética y en la reducción del estrés laboral. Su eficacia depende en gran medida de la calidad del descanso y de la capacidad del trabajador para desconectarse de las exigencias de su tarea.

Marcillo (2025) describe que los períodos compensatorios son intervalos establecidos para contrarrestar los efectos negativos derivados de una carga laboral elevada, como la acumulación de fatiga y el estrés. Pueden combinar pausas activas y pasivas, y resultan indispensables para preservar la salud física y mental del personal. La normativa chilena, por ejemplo, exige la práctica de gimnasia laboral compensatoria durante la jornada laboral con el fin de prevenir los trastornos musculoesqueléticos y mejorar el desempeño.

El sustento legal ecuatoriano para las pausas activas, pasivas y compensatorias se encuentra principalmente en el Código de Trabajo (Art. 47), que establece la jornada máxima de 8 horas diarias y 40 semanales, implícitamente reconociendo la necesidad de

pausas para evitar la fatiga, aunque no las detalladamente explícitamente (Código de Trabajo , 2005).

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Resolución Ministerial MDT-2021-002), derivado del Art. 326 de la Constitución y Art. 434 del Código de Trabajo, obliga a los obstáculos a identificar riesgos ergonómicos (posturas forzadas, repetición) y adoptar medidas preventivas, incluyendo medidas pausas laborales para mitigar trastornos musculoesqueléticos (Código de Trabajo , 2005).

Además, la Resolución CD IESS N° 513 (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo) promueve pausas como intervención ergonómica para reducir incapacidades por TME, alineada con normas internacionales adaptadas localmente. Estudios confirman que pausas de 5-10 minutos cada 2 horas mejoran el bienestar, aunque la legislación ecuatoriana sigue siendo generalista, delegando detalles a reglamentos internos empresariales (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social , 2025).

La incorporación de estas estrategias en el ambiente laboral genera efectos favorables tanto sobre la salud del personal como sobre la productividad. Batista et al. (2024) documentaron que las pausas en la jornada mejoran la concentración, disminuyen el estrés y elevan la eficiencia en las tareas diarias. A ello se suma la relación entre la promoción de la salud ocupacional y la reducción del ausentismo, con efectos positivos sobre el clima laboral.

En 2024, el Acuerdo Ministerial MDT-2024-013 del Ministerio de Trabajo refuerza planes de salud ocupacional con pausas ergonómicas, vigentes sin derogaciones en 2025. El Plan de Salud Ocupacional 2025 del IEPS incluye pausas laborales para mitigar riesgos ergonómicos de nivel alto, con campañas de prevención. El Reglamento Interno de Higiene

y Seguridad del SCER (septiembre de 2025) integra pausas en protocolos de prevención de riesgos laborales (Ministerio del Trabajo , 2024).

La incorporación de pausas laborales dentro de las estrategias de salud ocupacional se presenta como una solución integral para mejorar tanto la salud física y mental de los trabajadores como la productividad empresarial. Las evidencias actuales respaldan la efectividad de estas medidas, recomendando la adopción de programas estructurados que fomenten una cultura de bienestar en el entorno laboral. Es fundamental que tanto las empresas como los organismos reguladores continúen promoviendo y actualizando estas prácticas, adaptándolas a las necesidades cambiantes de los trabajadores en un mundo laboral dinámico.

Según la norma ISO 11228-3 menciona que debido a las posturas sostenidas o estáticas puede conllevar a una carga compleja a nivel de columna vertebral y extremidades superiores, y esto con frecuencia puede incrementar los dolores o las molestias en estas regiones, por tal motivo recomienda que debe de existir variaciones a la postura de trabajo tanto en las posturas del todo el cuerpo como el movimiento de las extremidades (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2014).

Dependiendo de la organización del trabajo, la duración de la tarea y los patrones de movimiento se deben de estructurar períodos de descanso y por ende evitar el grupo de músculos similares que usan durante la jornada laboral.

La norma ISO 11228-3 destaca la importancia de la optimización del período de recuperación donde menciona un ejemplo de que se puede adecuar una pausa de treinta minutos divididos en 3 períodos de 10 minutos y que pueden estar distribuidos durante la jornada laboral (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2014).

2.1.8. Asociación entre factores de riesgo ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos

De acuerdo con Peña y Espinoza (2025), los trastornos musculoesqueléticos se cuentan entre las causas más frecuentes de ausentismo y desgaste en el sector mecánico de las empresas; ya que, reportaron una prevalencia elevada de TME, particularmente en columna vertebral, cuello y muñecas, agravada por turnos prolongados, medidas preventivas insuficientes y estrés laboral. Por tanto, los autores destacan la necesidad de capacitaciones en ergonomía, apoyo institucional y estrategias preventivas acordes.

Marcillo (2025) identificó las posturas inadecuadas como principal factor de riesgo para las molestias en espalda y cuello, con una fuerte asociación entre el estrés y las molestias cervicales. El análisis estadístico de su investigación confirmó asociaciones relevantes entre factores de riesgo y TME, con patrones distintos según el área de trabajo. Como respuesta, propuso un plan de intervención con cuatro componentes partiendo por capacitación específica, mejoras organizacionales, adecuaciones ergonómicas de bajo costo y construcción de una cultura preventiva, todo ello adaptado a las necesidades de cada área.

Urgiles y Reinos (2024) señalaron que los factores de riesgo ergonómico pueden afectar de forma considerable la salud de los trabajadores. Los conductores de transporte, por ejemplo, se exponen a condiciones que elevan la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. El estudio indicó que las posturas forzadas y las vibraciones actúan como factores de peso en el desarrollo de TME, mientras que los movimientos repetitivos muestran una relación positiva marcada con su aparición.

Por lo tanto, existe una fuerte y probada asociación entre diversos factores de riesgo ergonómicos y la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Los TME son causados o empeorados por condiciones laborales que ejercen un desgaste indebido en el cuerpo a lo largo del tiempo, afectando a músculos, tendones, huesos, nervios y tejidos.

2.1.9 Fundamentación del problema

Los trastornos musculoesqueléticos ocupan un lugar central entre las preocupaciones de la salud y seguridad ocupacional, dada su alta prevalencia y su efecto sobre la calidad de vida laboral, la productividad y la eficiencia de las organizaciones. Su origen guarda estrecha relación con los riesgos ergonómicos presentes en el entorno de trabajo, con especial incidencia en sectores que demandan un esfuerzo físico considerable, como la agroindustria.

La agroindustria es un crucial sector económico que involucra una serie de actividades operativas intensivas, donde los trabajadores están expuestos a diversos factores de riesgo ergonómico, estos factores incluyen la manipulación manual de cargas, posturas forzadas y la exposición a vibraciones, entre otros. La evaluación de estos riesgos es indispensable para prevenir la aparición de las alteraciones de los trastornos musculoesqueléticos, que pudiesen manifestarse como dolores musculares, lesiones en articulaciones y otros problemas de salud que afectan la capacidad laboral de los trabajadores.

Torres (2023) demostró la conexión entre los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos a través de un análisis realizado en trabajadores de la industria alimentaria en el Callao, en 2021 y halló que el 79,89% del personal presentaba algún tipo de alteración musculoesquelética, con mayor concentración en la espalda y la muñeca derecha. Ese mismo trabajo destacó que variables como el sexo, el estado civil, el puesto y el tipo de contrato se asociaban con la aparición de estos trastornos.

La investigación desarrollada por Tacuri (2018) en una empresa de ingeniería y construcción del oriente ecuatoriano examinó los factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Los datos mostraron que las posturas forzadas y el manejo manual de cargas constituyen los factores de mayor peso en el desarrollo de estas alteraciones.

2.1.10 Conceptualización de la problemática

La evaluación de riesgos ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de una empresa agroindustrial configura un problema de salud ocupacional de alta relevancia. Este sector se distingue por la realización de actividades con elevada demanda física —manipulación de cargas, posturas forzadas y jornadas prolongadas— que han sido identificadas como factores de riesgo con incidencia directa en las alteraciones osteomusculares, especialmente en la columna lumbar, los hombros, el cuello y las extremidades superiores (Das, 2023).

Diversos estudios han evidenciado que la aplicación de herramientas de evaluación ergonómica como REBA y RULA permiten identificar y cuantificar los riesgos, siendo necesario para el diseño de intervenciones preventivas. Sin embargo, la mayoría de las técnicas actuales se centran en factores ocupacionales y no consideran suficientemente los otros factores individuales, ambientales y psicosociales que limita la efectividad de las estrategias de prevención y promoción de salud ocupacional (Aaron , et al., 2021).

Asimismo, la literatura reciente destaca que la implementación de intervenciones ergonómicas adecuadas puede reducir significativamente la prevalencia de alteraciones osteomusculares y mejorar la salud y productividad de los trabajadores agroindustriales (Das, 2023). Por lo tanto, la evaluación integral de los riesgos ergonómicos es esencial para abordar de manera efectiva los trastornos musculoesqueléticos en este sector.

Pese a la existencia de normas y metodologías para la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos, como el método OWAS y las listas de verificación ergonómica, en algunas empresas agroindustriales persiste una aplicación insuficiente de estas herramientas. Esa situación dificulta la adopción de medidas preventivas realmente eficaces y eleva la

exposición del personal operativo a lesiones y molestias musculoesqueléticas (Rodríguez & Peralta , 2025).

Rodríguez y Peralta (2025) ponen de manifiesto que se requiere una evaluación detallada y contextualizada de los riesgos ergonómicos presentes en las tareas operativas, orientada a establecer la relación entre dichos riesgos y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos. Ese proceso contribuye a mejorar las condiciones laborales y a fortalecer la salud ocupacional en el sector agroindustrial.

Esta investigación surgió de la necesidad de generar información que permita diseñar acciones de intervención orientadas a mejorar las condiciones de trabajo, promover la salud ocupacional y disminuir el costo económico y social asociado a los trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo agroindustrial durante 2025, con la salud y la estabilidad física, mental y social como prioridad central.

2.1.11 Teorías que respaldan el estudio

Teoría del Estrés Biomecánico: esta teoría sostiene que la exposición continua a posturas forzadas, movimientos repetitivos y la manipulación manual de cargas en el trabajo agrícola genera una sobrecarga en los músculos y articulaciones. Esto desencadena en trastornos musculoesqueléticos, especialmente en áreas vulnerables como la zona lumbar, rodillas, cuello y hombros (Mazloumi & Kouhnavard , 2025).

Se puede ilustrar con el caso de un trabajador agroindustrial de 45 años que pasa horas levantando componentes pesados, esta carga física sostenida por tiempos prolongados provocó que empezara a sentir dolor en la región lumbar. Después de aplicar esta teoría, se realizó una evaluación de su postura y se adaptaron las técnicas de levantamiento de cargas y de higiene postural y se obtuvo como resultado que el trabajador experimentó una disminución significativa de sus molestias y mejoras en su rendimiento laboral.

El Modelo Biopsicosocial de los trastornos musculoesqueléticos articula factores biológicos, psicológicos y sociales para explicar el desarrollo y la cronificación de las alteraciones osteomusculares. Reconoce que, además de la carga física, el estrés laboral, la percepción subjetiva del dolor y las condiciones organizacionales inciden de manera directa e indirecta en la aparición y gravedad de estas patologías. Su aplicación en el sector agroindustrial resulta conveniente porque permite abordar la salud ocupacional desde una perspectiva más abarcadora (Das, 2023).

En este ejemplo, el dolor lumbar de Juan no se puede atribuir únicamente a un factor físico, como la carga de trabajo. En cambio, es el resultado de una interacción compleja entre su condición física, su estado psicológico y las condiciones sociales en las que trabaja. Para abordar su dolor, sería necesario un enfoque integral que incluya intervenciones médicas, apoyo psicológico y cambios en el entorno laboral, como la implementación de prácticas ergonómicas y un mejor apoyo social (Das, 2023).

Teoría de la Evaluación Ergonómica Observacional: propone que herramientas como REBA (Rapid Entire Body Assessment) y RULA (Rapid Upper Limb Assessment) son fundamentales para identificar y cuantificar los riesgos ergonómicos en las tareas agroindustriales, estas herramientas permiten detectar posturas peligrosas y actividades repetitivas que pueden contribuir a los trastornos musculoesqueléticos (Mazloumi & Kouhnavard , 2025).

Como ejemplo se refleja en un caso de un trabajador de 30 años en arreglo de un motor de un tractor se utilizó el método REBA para evaluar su postura forzada al permanecer bajo al tractor, se identificó que su posición era inadecuada y se realizaron ajustes en la ergonomía de su espacio de trabajo. Y al final reportó una mejora en su comodidad y una reducción de las lesiones asociadas.

La Teoría Multifactorial de los trastornos musculoesqueléticos: sostiene que los trastornos musculoesqueléticos son el resultado de la interacción de múltiples factores tales como: individuales (edad, sexo, condición física), ocupacionales (malas posturas, repetición), ambientales (temperatura, vibración) y psicosociales (estrés, presión laboral). Esta teoría enfatiza que la evaluación y prevención de los trastornos osteomusculares debe ser integral, considerando todos estos elementos para abordar de manera efectiva (Mazloumi & Kouhnavard , 2025).

Un claro ejemplo sería un técnico electromecánico de 50 años que trabaja en un entorno con altas temperaturas, se realizó evaluación médica de su salud física y análisis de los factores ambientales de su trabajo, posterior a la intervención que incluyeron pausas laborales y mejores condiciones laborales, se observó que su bienestar general y su productividad mejoraron de forma significativa, destacando la importancia de una evaluación integral y eficiente a su debido tiempo (Mazloumi & Kouhnavard , 2025).

Según Aaron et al. (2021), la Teoría de la Exposición Ocupacional de la OMS/OIT, respaldada por la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo, sostiene que la exposición frecuente a factores de riesgo ergonómico fuerza, posturas demandantes y movimientos repetitivos se asocia con un mayor número de años de vida ajustados por discapacidad debidos a TME. Ello subraya la necesidad de cuantificar y reducir estos riesgos a escala poblacional, y de diseñar políticas de salud pública que los aborden de forma sistemática.

Se describe el caso de un trabajador de la construcción de 40 años que estaba expuesto a altas demandas de fuerza trasladándose desde la planta baja a un tercer piso llevando costales de cemento, se realizó análisis de su situación y se promovieron la aplicación de medidas para reducir la carga física y mejorar sus condiciones laborales del trabajador, y

debido a la intervención oportuna, se estableció una disminución en la incidencia de lesiones osteomusculares, lo que establece la necesidad de abordar estos problemas de manera poblacional e integral (Aaron , et al., 2021).

2.1.12 Investigaciones previas y su relación con el problema

Jirapongsuwan et al. (2023) analizaron la eficacia de las intervenciones ergonómicas para prevenir los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores agroindustriales, población con alto riesgo de desarrollar estas alteraciones dadas las condiciones y demandas propias de sus tareas. Los tres factores de riesgo predominantes en este sector son el levantamiento y transporte de pesos, el trabajo repetitivo y el trabajo manual. Los resultados abarcaron dolor, síntomas, molestias y discapacidad, medidos tanto mediante autoinformes como con instrumentos objetivos.

Según menciona Pimparel et al. (2021) los factores de riesgo ergonómicos están presentes en numerosos entornos industriales, estos incluyen la postura, las tareas repetitivas, la vibración y las cargas físicas de trabajo, entre otros. La exposición prolongada a estos factores puede provocar lesiones musculoesqueléticas. El análisis de riesgos permite identificar y eliminar las causas. En concreto, busca comprender el impacto del análisis de riesgos y las intervenciones ergonómicas en los trastornos musculoesqueléticos y el bienestar de los trabajadores. En general, la revisión señala que los trastornos musculoesqueléticos son menos frecuentes cuando existe un análisis de riesgos ergonómico que conduce a la implementación de medidas y soluciones.

Mazloumi y Kouhnavard (2025) llevaron a cabo una revisión de las técnicas de observación utilizadas para valorar los factores de riesgo ergonómico entre los trabajadores agrícolas. Tras tres etapas de selección bibliográfica, incluyeron 31 artículos en el análisis final; las puntuaciones de calidad, evaluadas con la lista CASP, oscilaron entre 6 y 10.

REBA resultó ser la técnica más frecuentemente empleada. Los autores señalaron que, ante el crecimiento del empleo agrícola, es indispensable desarrollar nuevos instrumentos y perfeccionar los existentes, considerando la naturaleza multifactorial de los TME al diseñar herramientas de evaluación de riesgos.

Rawan et al. (2022) describe que en las últimas décadas se han desarrollado numerosos métodos de evaluación de riesgos ergonómicos para prevenir los trastornos musculoesqueléticos laborales en los trabajadores. Si bien existe una variedad de métodos para identificar la presencia de trastornos musculoesqueléticos, la precisión de las mediciones depende de sus aplicaciones y limitaciones. Debido a la complejidad de factores como la heterogeneidad de las actividades laborales, la sofisticación de los procesos de medición, la diversidad cultural, la dificultad para acceder a diversas posturas corporales y otros problemas aún sin resolver, la evolución de los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos ha sido constante. Las industrias ya están dando un paso adelante y están empezando a representar sus actividades de producción mediante tecnologías robóticas, inteligencia artificial (IA), biotecnología y supercomputadoras. Por lo tanto, los comités y profesionales de la ergonomía deben reconocer las oportunidades y desarrollar nuevos métodos de evaluación de riesgos ergonómicos que se integren con las tecnologías.

Lin et al. (2022) describe que el objetivo es desarrollar un sistema que seleccione automáticamente las escalas de evaluación correspondientes y calcule la puntuación de riesgo basándose en la información del ángulo articular obtenida mediante el proceso de imágenes (OpenPose) mediante tecnología de captura de movimiento. Se utilizaron evaluaciones ocupacionales actuales, como REBA, RULA y OWAS, para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Sin embargo, el resultado de la evaluación no se

informaría de inmediato. La implementación de evaluaciones ocupacionales en tiempo real en diferentes entornos laborales contribuirá a la prevención de lesiones laborales.

Analiza Hilmi et al., (2024) en su trabajo investigativo menciona que la evaluación de riesgos ergonómicos es crucial para prevenir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en diversas industrias. Los métodos tradicionales, si bien son eficaces, presentan limitaciones, como la dependencia de observaciones manuales y la falta de monitorización en tiempo real. Los avances tecnológicos recientes, como la inteligencia artificial (IA), los sensores portátiles y las soluciones específicas para cada sector, están abordando estas deficiencias. La tecnología portátil, como las unidades de medición inercial y los sensores de presión, ofrece una monitorización continua de los movimientos y posturas de los trabajadores, lo que ayuda a prevenir lesiones en sectores como la salud, la construcción y la manufactura. Estas herramientas también permiten intervenciones ergonómicas personalizadas mediante la evaluación de los factores de riesgo individuales en tiempo real. Sin embargo, persisten los desafíos para estandarizar estas herramientas e integrarlas en los flujos de trabajo existentes. La evolución de las evaluaciones de riesgos ergonómicos hacia sistemas más automatizados, precisos y en tiempo real promete reducir los trastornos relacionados con la manipulación de materiales y mejorar la seguridad laboral en general.

En su estudio Konstantinidis et al. (2021) realiza el siguiente análisis que es proporcionar una retroalimentación ergonómica en tiempo real a los trabajadores es esencial para prevenir posturas extremas que pueden causar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. En este trabajo, propone una metodología novedosa para evaluar en tiempo real el riesgo ergonómico de cualquier tarea laboral utilizando el marco REBA. La metodología propuesta obtiene secuencias de video de entrada, extrae

características esqueléticas 3D y las procesa para calcular las puntuaciones REBA. Los resultados experimentales en dos conjuntos de datos disponibles públicamente demuestran la capacidad de generalización y la precisión de la metodología propuesta para la evaluación de riesgos ergonómicos.

El investigador Tao et al., (2024) describe que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son prevalentes entre los trabajadores de la construcción, lo que afecta negativamente su salud, seguridad y rendimiento laboral. Si bien se han desarrollado diversos métodos de evaluación de riesgos ergonómicos, pocos han integrado diferentes indicadores para proporcionar un esquema de evaluación más completo basado en diversas fuentes de datos. Por lo tanto, este estudio propone un marco que considera tanto las perspectivas posturales como las fisiológicas para reducir esta brecha de investigación. Integra la evaluación postural basada en visión artificial y el análisis de la fatiga muscular acumulada mediante sensores de electromiografía. Posteriormente, los resultados fusionados se pueden obtener a través de una matriz de riesgos basada en el conocimiento.

Parikh et al. (2024) plantearon que la evaluación ergonómica de los factores de riesgo físico en el puesto de trabajo resulta indispensable para anticipar y prevenir los trastornos musculoesqueléticos. El uso de la inteligencia artificial se ha extendido en este campo por su capacidad para reducir tiempos y mejorar la precisión de las evaluaciones. No obstante, la mayor parte de los desarrollos actuales se detiene en la generación de puntuaciones de riesgo, sin ofrecer orientación sobre las acciones de control. El marco propuesto por estos autores aplica las causas identificadas para recomendar estrategias concretas como por ejemplo, ruedas de mayor diámetro, con un mínimo de 8" o 203 mm con alta probabilidad de reducir el riesgo, lo que hace más eficiente el proceso de mejora laboral.

La investigación de Eynipour et al., (2024) describe Este estudio analítico y transversal se llevó a cabo en un sector de la fábrica de fabricación de piezas de automóvil SAIPA en Irán. Participaron un total de 33 trabajadores que realizaban actividades de levantamiento, pulido, empuje y descenso. Las actividades de levantamiento implicaban manipular piezas que pesaban 36, 7,9 y 3,4 kg en tres estaciones de trabajo. En total, se examinaron seis tareas y se evaluaron los niveles de incomodidad de los trabajadores utilizando los Cuestionarios de incomodidad musculoesquelética de Cornell (CMDQ). Se utilizaron y compararon catorce herramientas de evaluación de riesgos biomecánicos y ergonómicos. Se aplicaron el coeficiente de correlación tau-b de Kendall y el coeficiente de concordancia kappa de Cohen para determinar las relaciones entre diferentes herramientas y para ajustar la medición de los niveles de riesgo, respectivamente. Se observó una alta correlación positiva entre los resultados de tres herramientas biomecánicas [programa de predicción de fuerza estática 3D™ (3DSSPP), fuerza de compresión dorsal con cálculo manual (HCBCF) y JACK], siendo 3DSSPP y HCBCF intercambiables para estimar las cargas en la columna lumbar. Las herramientas de evaluación ergonómica mostraron una correlación adecuada en la evaluación de tareas de carga. Las tablas de evaluación de manipulación manual (MAC) mostraron una concordancia perfecta con el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y SNOOK con la Ley de Seguridad y Salud Industrial de Washington (WISHA).

2.2 Marco legal

La evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud osteomuscular de los trabajadores agroindustriales en Ecuador se encuadra en un sistema legal jerarquizado. La Constitución de la República fija los principios fundamentales que orientan la protección de los derechos laborales y la salud ocupacional, y ese marco se complementa

con leyes, reglamentos, normas técnicas y protocolos específicos que garantizan la prevención y el control de riesgos en el trabajo.

El marco legal ecuatoriano, fundamentado en la Constitución y desarrollado a través de leyes, reglamentos y normas técnicas, establece un sistema ponderado y coherente que obliga a las empresas agroindustriales a evaluar y controlar los riesgos ergonómicos. Esta regulación busca prevenir y evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo, garantizando ambientes de trabajo saludables y seguros, y promoviendo la salud ocupacional como un derecho fundamental.

1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La Constitución, como norma suprema, establece en su Artículo 326 el derecho de todo trabajador a condiciones laborales dignas y seguras, reconociendo de manera explícita el derecho a la salud integral, que abarca la prevención de enfermedades laborales y la protección frente a riesgos ergonómicos. El Artículo 47 refuerza ese mandato al garantizar la salud como derecho fundamental, vinculando al Estado y a los empleadores con la obligación de asegurar ambientes de trabajo saludables.

Este respaldo constitucional obliga a las empresas agroindustriales a adoptar medidas preventivas que reduzcan la exposición a riesgos ergonómicos, directamente relacionados con la aparición de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

2. Código del Trabajo (Reformado en 2015)

El Código del Trabajo regula las relaciones laborales y establece obligaciones precisas para los empleadores en materia de seguridad y salud ocupacional. En sus artículos 40 y 42 se consagra la responsabilidad patronal de garantizar condiciones seguras y saludables, lo que incluye evaluar y controlar los riesgos ergonómicos. Se promueve,

asimismo, la capacitación continua en prevención de riesgos y la aplicación de programas de vigilancia epidemiológica para detectar de forma precoz enfermedades profesionales como los trastornos musculoesqueléticos.

El Código reconoce también la participación de los trabajadores a través de comités de salud y seguridad, lo que fortalece la cultura preventiva en las empresas agroindustriales (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2015).

3. Ley Orgánica de Salud (2017)

Esta ley fija el marco normativo para la promoción, protección y recuperación de la salud, incluyendo la salud ocupacional. Su articulado enfatiza la obligación patronal de establecer sistemas de gestión en seguridad y salud que contemplen la identificación, valoración y control de riesgos ergonómicos. Promueve, asimismo, la coordinación interinstitucional para la vigilancia y el control de enfermedades laborales, entre ellas los trastornos musculoesqueléticos (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2017).

4. Reglamento General de Seguridad y Salud en el Trabajo (2018)

Este reglamento desarrolla las disposiciones del Código del Trabajo y la Ley Orgánica de Salud, estableciendo procedimientos concretos para la evaluación y gestión de los riesgos ergonómicos. Entre sus disposiciones se encuentran la obligatoriedad de realizar evaluaciones ergonómicas de forma periódica, adoptar medidas correctivas y capacitar al personal en técnicas de trabajo seguro.

Además, el reglamento establece indicadores para el monitoreo de la salud musculoesquelética y mecanismos para la notificación y registro de enfermedades profesionales, facilitando la prevención y control de los TME en el sector agroindustrial (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2018).

5. Normas Técnicas y Protocolos Específicos

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Trabajo han desarrollado normas técnicas y guías para la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos, basadas en estándares internacionales como ISO 11228 y metodologías como REBA, RULA y OWAS. Estas normativas orientan a las empresas agroindustriales en la implementación de programas ergonómicos efectivos, que permitan reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo.

La Estrategia Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2020-2025 promueve la incorporación de la ergonomía en la gestión de riesgos laborales, con énfasis en sectores de alta exposición como el agroindustrial. Su propósito es fortalecer la cultura preventiva y sostener la mejora de las condiciones laborales (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2020).

6. Jurisprudencia y Obligaciones Internacionales

Ecuador, en su calidad de miembro de la Organización Internacional del Trabajo, ha ratificado convenios en materia de seguridad y salud en el trabajo que complementan el ordenamiento legal nacional. La jurisprudencia ecuatoriana ha reafirmado la obligación de las empresas de resguardar la salud de sus trabajadores, incluyendo la prevención de trastornos musculoesqueléticos mediante la evaluación y el control de los riesgos ergonómicos.

7. Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Esta resolución fija las normas para proteger a los trabajadores frente a accidentes laborales y enfermedades profesionales en Ecuador. Define la cobertura del seguro, que comprende prestaciones médicas, subsidios e indemnizaciones, y detalla los procedimientos para la calificación de siniestros y la determinación de responsabilidades.

En términos generales, este reglamento mantiene la exigencia de que las empresas gestionen su funcionamiento en materia de seguridad y salud en el trabajo. Aunque reduce

la carga documental predefinida, no exime al representante legal de la responsabilidad de gestionar preventivamente los riesgos propios de la actividad, ni de contar con personal competente y profesional para ese fin.

8. Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Este reglamento tiene como propósito proteger a los afiliados y a los empleadores mediante programas de prevención de riesgos laborales y acciones de reparación de daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales.

- El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador a través de programas de prevención y de acciones de reparación de los daños ocasionados.
- El seguro cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido que tenga su origen en las actividades laborales del afiliado.
- Son sujetos de protección los trabajadores en relación de dependencia, los trabajadores autónomos, independientes o por cuenta propia, y los demás asegurados obligados al régimen del Seguro General Obligatorio.
- Las prestaciones básicas que contempla el reglamento comprenden los siguientes servicios y beneficios.
 - ✓ Servicios de prevención de riesgos laborales.
 - ✓ Servicios médico-asistenciales.
 - ✓ Subsidio por incapacidad temporal.
 - ✓ Indemnización por pérdida de capacidad profesional o laboral.
 - ✓ Pensión por incapacidad laboral permanente.
 - ✓ Pensión de montepío para los derechohabientes.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque investigación

Esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo, midiendo la correlación entre la evaluación de riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos a través de valores numéricos y análisis estadísticos. El diseño es no experimental, dado que las variables del estudio se observaron tal como se presentan en la realidad, sin ninguna manipulación por parte del investigador.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se llevó a cabo corresponde a un enfoque cuantitativo, no paramétrico, de diseño transversal descriptivo, en base a la investigación básica y aplicada, el cual se utilizó para evaluar de manera precisa la relación existente entre el trabajo y los trastornos musculoesqueléticos que estos pudiesen ocasionar, el estudio se focaliza en una evaluación a partir de cortes a una población entera.

3.3 Diseño de investigación

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el vínculo entre los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos dentro del área de talleres mecánicos de una empresa agroindustrial. Se utilizó un enfoque transversal con instrumentos observacionales y procedimientos estandarizados para evaluar los riesgos ergonómicos (Akhtar, Mumtaz, & Khan, 2025).

La hipótesis sugiere que la exposición a factores ergonómicos como son las posturas forzadas o inadecuadas, manejo manual de cargas aumenta significativamente la incidencia de trastornos musculoesqueléticos (Torres, 2023)

3.4 Descripción del área de estudio

3.4.1 Población y muestra

La población de esta investigación estuvo compuesta por técnicos operativos mecánicos de la empresa agroindustrial, obteniendo un total de 78 personas, que laboran en las distintas áreas de las ciudades de Quito y El Coca.

La muestra estuvo constituida por 59 personas todas de sexo masculino, seleccionada mediante un muestreo no probabilístico, por conveniencia, considerando criterios de inclusión y exclusión.

El personal realiza sus actividades laborales en un turno regular entre 8 horas diarias y dependiendo del período anual la actividad laboral puede llegar a extenderse hasta 12 horas.

El personal operativo se encuentra distribuido en varias áreas del taller agroindustrial, estas áreas corresponden a Mecánica General cuya función es el mantenimiento y montaje de transformadores eléctricos, maquinaria pesada agroindustrial tales como tractores, volquetas, montacargas entre otros, el Centro de Reconstrucción Eléctrica se dedica a la reconstrucción de motores industriales, de barcos y submarinos y por último del área de Motores los cuáles realizan montaje, reconstrucción y mantenimiento de motores que corresponden a maquinarias agroindustriales, transporte pesado, buses y camiones.

A pesar de la labor física donde prevalece las posturas forzadas en las diferentes actividades que desarrollan los trabajadores las pausas laborales son muy esporádicas y poco frecuentes, durante la jornada ordinaria de 8 horas el tiempo efectivo es de alrededor de 6 horas, además los trabajadores realizan un cambio de actividad de esfuerzo físico a uno administrativo en la que se dedican a la realización de informes de progreso del trabajo

realizado con una duración de una 1 hora, al finalizar la hora de actividades administrativas proceden a ir a la hora del almuerzo lo cual ingresan por grupos y dura 30 minutos, tal como se describe a continuación:



3.4.2 Criterios de inclusión

Se incluyeron aquellos trabajadores de las áreas de Mecánica General, Motores Agroindustriales, Centro de Reconstrucción Eléctrica, Centro de Reparación y Servicio Automatizado, con una experiencia laboral mínima de un año, que tengan una edad comprendida entre 25 a 60 años, con un estado de salud adecuado, que cuenten con un expediente médico dentro de la empresa (Historia Clínica Laboral).

3.4.3 Criterios de exclusión

Se excluyeron de esta investigación a aquellas personas que no se encontraron el día de la recolección de datos, aquellos colaboradores con diagnósticos médicos que impidieron participar en esta investigación, aquellos que no contaban con el tiempo de servicio necesario (un año), aquellos que no firmaron el consentimiento informado.

3.5 Procedimiento

El procedimiento para la evaluación de riesgos ergonómicos y su relación con trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del taller mecánico de una empresa agroindustrial se desarrolló a través de la aplicación del cuestionario estandarizado Nórdico y la aplicación de métodos tales como OWAS y REBA a través de la observación de los puestos de trabajo. Estas etapas están diseñadas para garantizar una recolección de datos rigurosa y un análisis efectivo que permita alcanzar los objetivos planteados.

La recolección de datos se llevará a cabo en dos fases. En la primera fase, se aplicarán la encuesta nórdica a los trabajadores para evaluar su percepción sobre los riesgos ergonómicos presentes en su entorno laboral y su calidad de vida comparando con las fichas médicas. Las encuestas incluirán preguntas sobre hábitos laborales, condiciones físicas y antecedentes médicos. En la segunda fase, se realizarán mediciones objetivas utilizando herramientas como el método OWAS y el método REBA para evaluar las posturas adoptadas durante las tareas y las posturas forzadas para determinar los niveles de riesgo asociados.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Cuestionario Nórdico Estandarizado

El cuestionario Nórdico estandarizado es una herramienta reconocida y validada que se usa para la detección de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de diferentes sectores y para las áreas de talleres mecánicos de una empresa agroindustrial no es la excepción (Cedeño Ponce, 2021).

Esta herramienta se adapta a los diferentes requerimientos específicos de cada estudio, permitiendo en este caso, la identificación temprana de trastornos musculoesqueléticos que pudieran llegar a afectar la salud y la productividad de los trabajadores.

El cuestionario que se aplicó al personal mecánico de los talleres de la empresa agroindustrial constaba de 16 preguntas, cada pregunta estaba diseñada para abordar características específicas relacionados con la sintomatología musculoesquelética lo que facilita la identificación en los diferentes segmentos del cuerpo.

La validación del Cuestionario Nórdico se ha llevado a cabo en diferentes países al igual que a nivel local donde se han utilizado métodos estadísticos como el coeficiente de

Cronbach y el Kappa de Cohen con el propósito de garantizar su exactitud (Cedeño Proaño, 2021).

En el caso específico en la aplicación en trabajadores mecánicos de una empresa agroindustrial la validación anterior demuestra que el cuestionario es una herramienta útil para trabajadores quienes se exponen a condiciones laborales físicas demandantes.

La operacionalización del Cuestionario Nórdico incluye la incorporación de una escala numérica de dolor o molestia y adaptando cada una de las preguntas a la realidad del trabajador y en este caso de los técnicos mecánicos de una empresa agroindustrial, facilitando de esta manera la identificación oportuna de los factores de riesgo y conformar la implementación de medidas preventivas en pro del bienestar laboral.

El proceso de recolección se realizó mediante la aplicación del cuestionario a través de Google forms la misma que se caracteriza por ser una herramienta automatizada y permite el análisis de la información recopilada, el proceso de la aplicación del instrumento es de la siguiente manera:

Duración: se estimó que la realización del cuestionario sería de 10 a 12 minutos.

Muestra: la participación de 65 técnicos mecánicos tanto de la ciudad de Quito y El Coca, y que contaban con más de un año desempeñando funciones dentro de la empresa agroindustrial.

Fecha y Lugar: a pesar de que la distribución del cuestionario fue por vía digital, se coordinó fechas específicas para la aplicación del instrumento, garantizando que los técnicos se encontraran en un ambiente tranquilo y sin interrupciones.

Método OWAS

El método OWAS es una herramienta ergonómica que permite realizar una observación sistemática su aplicación consistió en clasificar las diferentes posiciones

adoptadas por los trabajadores seleccionados durante la realización de sus tareas laborales, de tal forma que se logró identificar aquellas que generan una carga en el sistema musculoesquelético. La metodología se basa en la evaluación de posturas que involucran el tronco y los miembros, siendo especialmente útil en entornos donde las actividades requieran posturas forzadas (Marcillo , 2025).

La validez y la confiabilidad de las herramientas para la recolección de datos son aspectos esenciales para garantizar resultados precisos. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), es necesario que la herramienta utilizada en una investigación recoja datos que se correspondan con las variables del modelo teórico planteado.

La operacionalización del método OWAS en trabajadores mecánicos se realizó mediante la observación directa de las diferentes posturas adoptadas durante las actividades de mantenimiento, reparación, soldadura, lavado de componentes.

La aplicación del método OWAS originalmente se desarrolló en el sector del acero, y ha sido adaptado para evaluar condiciones ergonómicas en otras áreas. La capacidad del método para adaptarse a diferentes contextos lo convierte en una herramienta idónea para la evaluación ergonómica en entornos de talleres mecánicos de una empresa agroindustrial, donde la variedad de tareas y el uso de maquinarias implican desafíos particulares para la salud ocupacional.

Para el método OWAS se realizó la observación en el puesto de trabajo del área de soldadura, lavado de componentes y mantenimiento de un motor de un camión, cada observación en los diferentes puestos de trabajo tuvo una duración de 42 minutos los cuáles se realizó la captura en video con intervalos de 8 segundos por cada postura adoptada por el trabajador en las diferentes actividades de los trabajadores dando aproximadamente el total de 122 posturas registradas en los 3 puestos de trabajo de forma individual.

Método REBA

El método REBA es un instrumento ergonómico diseñado para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos mediante el análisis de las posturas físicas durante la realización de tareas laborales. A diferencia de otros métodos REBA analiza de forma integral el cuerpo completo, incluyendo las extremidades inferiores, el tronco, el cuello y la cabeza, lo cual permite identificar de manera más amplia las posturas inadecuadas (Diego-Mas, 2015).

La validez y confiabilidad del método REBA han sido ampliamente demostradas en diversos estudios. Por ejemplo, en la empresa de telecomunicaciones TÜVÖ se aplicaron los métodos REBA y NIOSH para evaluar riesgos disergonómicos, logrando obtener reducciones significativas en los niveles de riesgo, lo que respalda la efectividad de REBA (Guaminga , 2025).

La implementación de REBA en estudios de caso implica una serie de pasos metodológicos que aseguran la recolección sistemática de datos:

Observación de las tareas: Se identifican y observan las posturas adoptadas por los trabajadores durante la realización de sus actividades laborales.

Selección de posturas a evaluar: Se eligen las posturas que implican mayor carga postural, ya sea por la duración de la tarea, su frecuencia o por desviarse de la posición neutral.

Asignación de puntuaciones: Se aplican las tablas de puntuación propias de REBA a cada segmento del cuerpo, considerando factores como la carga manejada y el tipo de esfuerzo muscular.

Determinación del nivel de riesgo: Se calculan las puntuaciones parciales y finales para establecer el nivel de riesgo y definir las medidas correctivas necesarias.

En el estudio realizado en trabajadores mecánicos de una empresa agroindustrial, se aplicó la herramienta mediante la observación directa de las tareas y la medición de los ángulos articulares en posturas específicas, lo que permitió identificar riesgos en áreas críticas, como el proceso de soldadura, lavado de componentes, arreglo y mantenimiento de maquinaria agroindustrial.

En el método REBA de la misma manera se analizó los puestos de trabajo del área de soldadura, lavado de componentes y mantenimiento de un motor de un camión agroindustrial para lo cual se observó en cada puesto y fueron en total de 45 posturas tomadas en los 3 puestos de trabajo.

Se destaca que el trabajador que se desempeña en el área de soldadura realiza esta actividad de 3-4 veces por semana con una duración de 5 horas aproximadamente, a su vez en el área de lavado los trabajadores lo realizan 4 veces a la semana y dura alrededor de 4 horas, en cambio en puesto de trabajo de mantenimiento de motores de camiones agroindustriales la actividad es diaria y la duración es de 5 a 6 horas aproximadamente.

3.7 Técnicas de análisis de datos

Una vez recolectados los datos, se procederá al análisis estadístico utilizando el software especializado de Ergonautas versión 3.5 plataforma gratuita. Se realizarán análisis descriptivos para identificar las características demográficas y laborales de los participantes, así como correlaciones entre la exposición a factores ergonómicos y los indicadores de salud. Además, se aplicarán pruebas estadísticas adecuadas como el SPSS para determinar si existen diferencias significativas en la calidad de vida entre los trabajadores expuestos a diferentes niveles de riesgo ergonómico.

3.8 Consideraciones éticas

Este apartado expone, de manera precisa y fundamentada, las consideraciones éticas pertinentes en el estudio de la evaluación de riesgos ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos en el personal técnico mecánico de una empresa agroindustrial. Se hace hincapié en la ética profesional y en la protección de los participantes, aspectos centrales de toda investigación ergonómica. Las consideraciones éticas abarcan el consentimiento informado que garantiza la comprensión de los riesgos y beneficios por parte de los participantes y la integridad de los datos, asegurando que la información recolectada sea tratada de forma responsable y confidencial. Ese enfoque no solo respalda la validez del estudio, sino que también resguarda los derechos y el bienestar de cada persona involucrada.

Este compromiso ético debe estar fundamentado en el principio de no maleficencia, que implica la obligación de evitar cualquier daño a los participantes, para llevar a cabo estas evaluaciones con rigor, es imprescindible la confidencialidad de las encuestas de cada participación además de que se ha manejado con estricta ética, resguardando la privacidad y la integridad de los trabajadores involucrados. Por lo tanto, el enfoque en las consideraciones éticas, que incluye el consentimiento informado y la protección de los datos, refuerza el compromiso con la ética profesional en el ámbito de la práctica ergonómica.

Acorde a la Ley Orgánica de protección de datos personales del Acuerdo de Confidencialidad de la información durante la evaluación de salud ocupacional estipula lo siguiente:

“Art. 4.- Términos y definiciones. - Para los efectos de la aplicación de la presente Ley se establecen las siguientes definiciones:

Datos relativos a la salud: datos personales relativos a la salud física o mental de una persona, incluida la prestación de servicios de atención sanitaria, que revelen información sobre su estado de salud.”

Encargado del tratamiento de datos personales: Persona natural o jurídica, pública o privada, u otro organismo que solo o conjuntamente con otros trate datos personales a nombre y por cuenta de un responsable de tratamiento de datos personales (Ministerio de Salud Pública , s.f.).

“Art. 10.- Principios. - Sin perjuicio de otros principios establecidos en la Constitución de la República, los instrumentos internacionales ratificados por el Estado u otras normas jurídicas, la presente Ley se regirá por los principios de:

d) Finalidad. - Las finalidades del tratamiento deberán ser determinadas, explícitas, legítimas y comunicadas al titular: no podrán tratarse datos personales con fines distintos para los cuales fueron recopilados, a menos que concurra una de las causales que habiliten un nuevo tratamiento conforme los supuestos de tratamiento legítimo señalados en esta Ley.

Cláusula Tercera. - Obligaciones:

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) ha sido informado y acepta que en atención a la naturaleza de la información y a los riesgos que el mal uso y/o divulgación de la misma implican para el Centro de Trabajo, mantendrá el sigilo y secreto de toda la información a la que por razones de sus actividades tendrá acceso, únicamente compartirá la información en datos estadísticos y/o numéricos y no de forma individual y/o revelando la identidad del trabajador (Ministerio de Salud Pública , s.f.).

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta sección del informe presenta los hallazgos obtenidos tras la evaluación integral de diversas dimensiones del trabajo desempeñado por el personal operativo, abarcando aspectos ergonómicos, fisiológicos y posturales. El análisis consideró factores como la exposición al calor, la acumulación de fatiga muscular y la presencia de molestias o dolores corporales reportados por los trabajadores. Para valorar el nivel de riesgo asociado a las posturas adoptadas durante la jornada laboral, se aplicaron los métodos estandarizados OWAS y REBA. Estas herramientas permitieron identificar con mayor precisión las posiciones corporales potencialmente perjudiciales para la salud musculoesquelética.

A partir de esta evaluación, fue posible reconocer los principales factores que podrían estar incidiendo negativamente en la salud física del personal y en su desempeño laboral. Asimismo, se exploraron las relaciones entre determinadas posturas y la aparición de incomodidades o limitaciones funcionales, con el objetivo de generar evidencia que sustente el diseño de estrategias preventivas más eficaces y orientadas a la mejora continua de las condiciones de trabajo.

4.1 Resultados

4.1.1 Características sociodemográficas

Tabla 2

Edad y tiempo de trabajo a la semana de los participantes

Variable	Rangos	Frecuencia	Porcentaje
Edad (años)	21-30	26	40,0%
	31-40	23	35,4%
	41-50	11	16,9%
	51-60	5	7,7%
	8-24	6	9%

Trabajo a la semana (horas)	40-56	27	42%
	56-72	12	18%
	72-88	20	31%

La Tabla 1 revela que la mayoría del grupo evaluado está conformada por personas jóvenes: el 40 % tiene entre 21 y 30 años, y el 35,4 % se encuentra en el rango de 31 a 40 años. Solo el 24,6 % corresponde a trabajadores mayores de 40 años, lo que sugiere una fuerza laboral predominantemente joven y con escasa representación de personas en etapas más avanzadas de su trayectoria laboral. En relación con la carga horaria semanal, se observa una distribución heterogénea, aunque una proporción considerable del grupo presenta jornadas extensas. Mientras que apenas el 9 % trabaja entre 8 y 24 horas semanales, el 42 % labora entre 40 y 56 horas, y un 49 % supera incluso las 56 horas, alcanzando en algunos casos entre 72 y 88 horas por semana. Esta prolongación de la jornada laboral podría estar vinculada a un incremento en los niveles de fatiga y al riesgo de sobrecarga física, factores que resultan especialmente relevantes al momento de evaluar las condiciones de trabajo del personal analizado.

Tabla 3

Género, cargo y antigüedad en la empresa de los participantes

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Cargo	TÉCNICO	3	4,6%
	TÉCNICO I	4	6,2%
	TÉCNICO II	26	40,0%
	TÉCNICO III	14	21,5%
	TÉCNICO V	5	7,7%
	TÉCNICO IV	13	20,0%
Tiempo Trabajo	Menos de 1 año	8	12,3%
	1-6 años	8	12,3%
	7-12 años	23	35,4%
	13-18 años	19	29,2%
	Más de 18 años	7	10,8%

En relación con el perfil de los trabajadores encuestados, todos los participantes fueron hombres. Respecto a los cargos que desempeñan, la mayoría ocupa el puesto de Técnico II (40 %), seguido por Técnico III (21,5 %) y Técnico IV (20 %). También se registró presencia en los niveles Técnico I (6,2 %), Técnico V (7,7 %) y un pequeño grupo identificado simplemente como Técnico (4,6 %). En cuanto a la experiencia laboral, se observa una distribución diversa: el 35,4 % cuenta con entre 7 y 12 años de trayectoria, mientras que el 29,2 % tiene entre 13 y 18 años. Un 12,3 % se encuentra en etapas iniciales (menos de un año), y otro 12,3 % acumula entre 1 y 6 años de experiencia. Finalmente, el 10,8 % supera los 18 años en el oficio, lo que aporta una perspectiva valiosa desde la experiencia prolongada en el campo.

4.1.2 Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos

Tabla 4

Síntomas musculoesqueléticos reportados en los últimos 12 meses

Durante los últimos 12 meses, ¿ha tenido algún síntoma (dolor, molestias, adormecimiento / hormigueo) en las siguientes zonas?	Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Sí	16 24,6%
	No	49 75,4%
Hombro	Sí, Derecho	7 10,8%
	Sí, Izquierdo	10 15,4%
	Sí, Derecho, Izquierdo	5 7,7%
	No	43 66,2%
Codo / antebrazo	Sí, Derecho	0 0,0%
	Sí, Izquierdo	0 0,0%
	Sí, Derecho, Izquierdo	3 4,6%
	No	62 95,4%
Muñeca / mano	Sí, Derecho	7 10,8%
	Sí, Izquierdo	1 1,5%
	Sí, Derecho, Izquierdo	5 7,7%
	No	52 80,0%

Espalda alta / región dorsal	Sí	15	23,1%
	No	50	76,9%
Espalda baja / región lumbar	Sí	31	47,7%
	No	34	52,3%

La Tabla 3 presenta la frecuencia de síntomas musculoesqueléticos reportados en distintas regiones corporales durante el último año. Las molestias más prevalentes se localizaron en la zona lumbar, con un 47,7 % de los participantes indicando dolor en esa área, lo cual resulta comprensible dada la exigencia física que caracteriza el trabajo de los bomberos. El cuello fue señalado por el 24,6 % de los encuestados, y la región dorsal o espalda alta por un 23,1 %. En cuanto a los miembros superiores, el 33,8 % manifestó haber experimentado molestias en los hombros, con mayor incidencia en el lado izquierdo (15,4 %) frente al derecho (10,8 %), mientras que un 7,7 % reportó dolor en ambos. En la muñeca y mano, el 20 % del personal refirió síntomas, distribuidos entre un 10,8 % en el lado derecho, un 1,5 % en el izquierdo y un 7,7 % en ambos. Por último, las molestias en codo y antebrazo fueron menos frecuentes, alcanzando apenas un 4,6 %.

Tabla 5

Impedimento laboral por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses

Debido a la sintomatología (dolor, molestias, adormecimiento/ hormigueo), ¿en algún momento durante los 12 últimos meses ha tenido impedimento para hacer sus actividades normales del trabajo?		Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Sí	3	4,6%
	No	13	20,0%
	No molestia	49	75,4%
Hombro	Sí	4	6,2%
	No	18	27,7%
	No molestia	43	66,2%
Codo / antebrazo	Sí	0	0,0%
	No	3	4,6%
	No molestia	62	95,4%
Muñeca / mano	Sí	3	4,6%

	No	10	15,4%
	No molestia	52	80,0%
Espalda alta / región dorsal	Sí	1	1,5%
	No	14	21,5%
	No molestia	50	76,9%
Espalda baja / región lumbar	Sí	8	12,3%
	No	23	35,4%
	No molestia	34	52,3%

La Tabla 4 recoge los casos en los que los síntomas musculoesqueléticos reportados por los participantes llegaron a interferir con el desarrollo normal de sus actividades laborales. La región más comprometida fue la zona lumbar, con un 12,3 % de los trabajadores indicando que el dolor o las molestias les dificultaron el desempeño de sus funciones, lo que evidencia la vulnerabilidad de esta área frente a las exigencias físicas propias del oficio. El hombro fue la segunda zona con mayor impacto (6,2 %), seguido por el cuello y la muñeca/mano, cada uno con un 4,6 % de incidencia. La espalda alta presentó una afectación marginal (1,5 %), y no se reportaron restricciones funcionales en el codo ni en el antebrazo. En conjunto, aunque la mayoría del personal no manifestó limitaciones significativas, existe un grupo que sí enfrentó dificultades para cumplir con sus tareas, principalmente por molestias en la zona lumbar, lo que constituye un riesgo ocupacional que merece atención.

Tabla 6

Duración del impedimento laboral por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses

¿Cuánto tiempo esta sintomatología (dolor, molestias, adormecimiento/ hormiguelo) le han impedido desempeñar sus actividades normales en el trabajo en los últimos 12 meses?		Frecuencia	Porcentaje
Cuello	0 días	63	96,9%
	1-7 días	1	1,5%
	1-4 semanas	1	1,5%
	Mayor a 1 mes	0	0,0%
Hombro	0 días	64	98,5%

	1-7 días	0	0,0%
	1-4 semanas	1	1,5%
	Mayor a 1 mes	0	0,0%
Codo / antebrazo	0 días	65	100,0%
	1-7 días	0	0,0%
	1-4 semanas	0	0,0%
	Mayor a 1 mes	0	0,0%
Muñeca / mano	0 días	64	98,5%
	1-7 días	1	1,5%
	1-4 semanas	0	0,0%
	Mayor a 1 mes	0	0,0%
Espalda alta / región dorsal	0 días	64	98,5%
	1-7 días	0	0,0%
	1-4 semanas	1	1,5%
	Mayor a 1 mes	0	0,0%
Espalda baja / región lumbar	0 días	61	93,8%
	1-7 días	3	4,6%
	1-4 semanas	0	0,0%
	Mayor a 1 mes	1	1,5%

La Tabla 5 detalla el tiempo durante el cual los síntomas musculoesqueléticos afectaron la capacidad de los trabajadores para desempeñar sus tareas habituales. En términos generales, la mayoría no reportó días de impedimento en las distintas regiones corporales, lo que sugiere que, aunque las molestias estuvieron presentes, rara vez derivaron en ausencias prolongadas. No obstante, se identificaron algunos casos puntuales que merecen atención: en la zona lumbar, el 6,1 % del personal presentó limitaciones funcionales, distribuidas entre un 4,6 % con afectación de 1 a 7 días y un 1,5 % con restricciones superiores a un mes, lo que reafirma la vulnerabilidad de esta región frente a las exigencias físicas del trabajo. En el cuello, un 1,5 % reportó molestias de corta duración (1 a 7 días) y otro 1,5 % entre 1 y 4 semanas. El hombro también mostró afectación en un 1,5 % de los casos, dentro del mismo rango temporal. En la muñeca/mano y la espalda alta, el 1,5 % indicó haber experimentado impedimentos breves. En contraste, no se registraron

restricciones en el codo ni en el antebrazo. En conjunto, aunque los casos prolongados fueron escasos, la zona lumbar continúa siendo el principal punto crítico en términos de impacto sobre la continuidad laboral.

Tabla 7

Cambio de puesto de trabajo por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses

¿Fue necesario cambiar el puesto de trabajo debido a la sintomatología (dolor, molestias, adormecimiento/ hormigueo) en las siguientes zonas en los últimos 12 meses?	Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Sí	1 1,5%
	No	64 98,5%
Hombro	Sí	1 1,5%
	No	64 98,5%
Codo / antebrazo	Sí	1 1,5%
	No	64 98,5%
Muñeca / mano	Sí	1 1,5%
	No	64 98,5%
Espalda alta / región dorsal	Sí	3 4,6%
	No	62 95,4%
Espalda baja / región lumbar	Sí	3 4,6%
	No	62 95,4%

La Tabla 6 expone los casos en los que los síntomas musculoesqueléticos reportados por los participantes derivaron en un cambio de puesto de trabajo. En términos generales, esta situación fue poco frecuente, ya que en la mayoría de las regiones corporales menos del 2 % de los trabajadores indicó haber atravesado por dicha circunstancia. No obstante, los casos más destacados se registraron en la zona lumbar y dorsal, donde un 4,6 % señaló haber tenido que modificar su puesto debido a las molestias, lo que refuerza la consideración de estas áreas como especialmente vulnerables desde el punto de vista del riesgo ocupacional. En el cuello, los hombros, el codo/antebrazo y la muñeca/mano, solo el 1,5 % de los encuestados reportó haber requerido un ajuste en sus funciones. Así, aunque se trata de una situación poco habitual, existen casos en los que la afectación funcional fue lo

suficientemente significativa como para requerir una reubicación laboral, siendo la espalda la región con mayor impacto en este sentido.

Tabla 8

Duración de la sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses

¿Cuál es la duración de la sintomatología (dolor, molestias, adormecimiento/ hormigueo) en los últimos 12 meses?	Frecuencia	Porcentaje	
Cuello	1-7 días	14	21,5%
	8-30 días	1	1,5%
	Mayor a 30 días	1	1,5%
	Siempre	0	0,0%
	No molestia	49	75,4%
Hombro	1-7 días	16	24,6%
	8-30 días	3	4,6%
	Mayor a 30 días	2	3,1%
	Siempre	1	1,5%
	No molestia	43	66,2%
Codo / antebrazo	1-7 días	1	1,5%
	8-30 días	2	3,1%
	Mayor a 30 días	0	0,0%
	Siempre	0	0,0%
	No molestia	62	95,4%
Muñeca / mano	1-7 días	9	13,8%
	8-30 días	2	3,1%
	Mayor a 30 días	0	0,0%
	Siempre	2	3,1%
	No molestia	52	80,0%
Espalda alta / región dorsal	1-7 días	12	18,5%
	8-30 días	2	3,1%
	Mayor a 30 días	1	1,5%
	Siempre	0	0,0%
	No molestia	50	76,9%
Espalda baja / región lumbar	1-7 días	21	32,3%
	8-30 días	2	3,1%
	Mayor a 30 días	3	4,6%
	Siempre	5	7,7%
	No molestia	34	52,3%

La Tabla 7 presenta la duración de los síntomas musculoesqueléticos en distintas regiones corporales a lo largo del último año. La zona más afectada fue la espalda baja o región lumbar: el 32,3 % de los trabajadores reportó molestias de entre 1 y 7 días, un 3,1 % entre 8 y 30 días, un 4,6 % por más de un mes, y un 7,7 % indicó que el dolor fue permanente, lo que confirma su condición como principal foco de riesgo funcional. En los hombros, el 24,6 % experimentó síntomas de corta duración, mientras que un 9,2 % los presentó por periodos más prolongados, y un 1,5 % refirió molestias constantes. El cuello también mostró una prevalencia significativa de síntomas breves (21,5 %), con un 3 % de casos más persistentes. La espalda alta reflejó un patrón similar, con un 18,5 % de molestias de corta duración y algunos casos de mayor duración. En la muñeca y mano, el 13,8 % reportó síntomas de 1 a 7 días, un 6,2 % por más tiempo, y un 3,1 % señaló molestias continuas. Por último, el codo y antebrazo fueron las zonas con menor incidencia, con solo un 4,6 % de síntomas de hasta 30 días y sin registros de afectación prolongada. En conjunto, aunque la mayoría del personal no presentó molestias significativas, los datos evidencian que la región lumbar y los hombros concentran los casos más duraderos e incluso crónicos, lo que los posiciona como áreas prioritarias para la implementación de medidas preventivas en el entorno laboral.

Tabla 9

Frecuencia de aparición de la sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses

¿Cada qué tiempo se presentó el episodio de (dolor, molestias, adormecimiento/ hormigueo) durante los últimos 12 meses?		Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Menos de 1 hora	5	7,7%
	1-24 horas	7	10,8%
	1-7 días	2	3,1%
	1-4 semanas	2	3,1%
	Más de 1 mes	0	0,0%
	No molestia	49	75,4%

Hombro	Menos de 1 hora	5	7,7%
	1-24 horas	13	20,0%
	1-7 días	3	4,6%
	1-4 semanas	1	1,5%
	Más de 1 mes	0	0,0%
	No molestia	43	66,2%
Codo / antebrazo	Menos de 1 hora	1	1,5%
	1-24 horas	1	1,5%
	1-7 días	1	1,5%
	1-4 semanas	0	0,0%
	Más de 1 mes	0	0,0%
	No molestia	62	95,4%
Muñeca / mano	Menos de 1 hora	7	10,8%
	1-24 horas	1	1,5%
	1-7 días	3	4,6%
	1-4 semanas	1	1,5%
	Más de 1 mes	1	1,5%
	No molestia	52	80,0%
Espalda alta / región dorsal	Menos de 1 hora	3	4,6%
	1-24 horas	7	10,8%
	1-7 días	3	4,6%
	1-4 semanas	0	0,0%
	Más de 1 mes	2	3,1%
	No molestia	50	76,9%
Espalda baja / región lumbar	Menos de 1 hora	11	16,9%
	1-24 horas	7	10,8%
	1-7 días	6	9,2%
	1-4 semanas	2	3,1%
	Más de 1 mes	5	7,7%
	No molestia	34	52,3%

La Tabla 8 presenta la frecuencia con la que los trabajadores experimentaron dolor o molestias musculoesqueléticas en distintas regiones del cuerpo durante el último año. La espalda baja, o región lumbar, se mantiene como la zona más comprometida: el 16,9 % reportó síntomas con una recurrencia inferior a una hora, el 10,8 % entre 1 y 24 horas, el 9,2 % entre 1 y 7 días, y el 7,7 % indicó que el dolor persistía por más de un mes. Los hombros también mostraron una recurrencia significativa, con un 20 % de los participantes

refiriendo molestias entre 1 y 24 horas y un 7,7 % en intervalos menores a una hora, lo que representa casi un tercio del grupo con síntomas frecuentes. El cuello presentó una incidencia algo menor, con un 10,8 % en la categoría de 1 a 24 horas y un 7,7 % en menos de una hora. En la muñeca y mano, el 10,8 % reportó molestias de aparición rápida y un 4,6 % entre 1 y 7 días. La espalda alta mostró una recurrencia más marcada en el rango de 1 a 24 horas (10,8 %), mientras que el codo y antebrazo fueron las zonas con menor afectación, con apenas un 4,5 % de casos distribuidos en distintas frecuencias. En conjunto, aunque no todos los trabajadores presentaron síntomas constantes, los datos evidencian que la espalda baja, los hombros y, en menor medida, el cuello concentra los episodios más frecuentes de dolor, lo que puede repercutir en la continuidad operativa y el rendimiento laboral.

Tabla 10

Tratamiento recibido por sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses

¿Ha recibido tratamiento (médico, fisioterapia) por la sintomatología de (dolor, molestia, adormecimiento/hormigueo) en los últimos 12 meses?		Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Sí	4	6,2%
	No	61	93,8%
Hombro	Sí	3	4,6%
	No	62	95,4%
Codo / antebrazo	Sí	2	3,1%
	No	63	96,9%
Muñeca / mano	Sí	2	3,1%
	No	63	96,9%
Espalda alta / región dorsal	Sí	3	4,6%
	No	62	95,4%
Espalda baja / región lumbar	Sí	11	16,9%
	No	54	83,1%

La Tabla 9 presenta los casos en los que los trabajadores requirieron atención médica o fisioterapia a causa de molestias musculoesqueléticas durante el último año. La

región que concentró el mayor número de atenciones fue la espalda baja o zona lumbar, con un 16,9 % de los participantes que acudieron a tratamiento, lo que refuerza su condición de área especialmente vulnerable frente a las demandas físicas del trabajo. En contraste, las demás regiones corporales registraron porcentajes considerablemente menores: el cuello alcanzó un 6,2 %, mientras que la espalda alta, los hombros, el codo/antebrazo y la muñeca/mano se situaron entre el 3,1 % y el 4,6 %. Si bien la mayoría del personal no requirió atención profesional por este tipo de dolencias, existe un grupo que sí necesitó tratamiento, principalmente por afecciones en la zona lumbar, lo que la posiciona como un foco prioritario en el diseño de estrategias preventivas y de cuidado en el entorno laboral.

Tabla 11

Sintomatología musculoesquelética en los últimos 7 días

Durante los últimos 7 días, ¿tuvo alguna sintomatología (dolor, molestias, adormecimiento/ hormigueo) en las siguientes zonas?		Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Sí	8	12,3%
	No	57	87,7%
Hombro	Sí, Derecho	2	3,1%
	Sí, Izquierdo	3	4,6%
	Sí, Derecho, Izquierdo	1	1,5%
	No	59	90,8%
Codo / antebrazo	Sí, Derecho	0	0,0%
	Sí, Izquierdo	0	0,0%
	Sí, Derecho, Izquierdo	1	1,5%
	No	64	98,5%
Muñeca / mano	Sí, Derecho	4	6,2%
	Sí, Izquierdo	1	1,5%
	Sí, Derecho, Izquierdo	2	3,1%
	No	58	89,2%
Espalda alta / región dorsal	Sí	4	6,2%
	No	61	93,8%
Espalda baja / región lumbar	Sí	19	29,2%
	No	46	70,8%

La Tabla 11 presenta la frecuencia con la que se manifestaron síntomas musculoesqueléticos en distintas regiones corporales durante la última semana. La zona más afectada fue la espalda baja o región lumbar, con un 29,2 % de los trabajadores reportando dolor o molestias, lo que confirma su condición como área crítica en términos de riesgo ocupacional. El cuello también mostró una incidencia relevante, con un 12,3 % de los casos, seguido por la muñeca o mano, con un 10,8 %, siendo más frecuente en el lado derecho (6,2 %). La espalda alta presentó síntomas en un 6,2 % de los participantes, mientras que los hombros acumularon un 9,2 % de casos combinados (4,6 % en el lado izquierdo, 3,1 % en el derecho y 1,5 % en ambos). El codo y antebrazo fueron las zonas con menor afectación, con apenas un 1,5 % de casos bilaterales. En conjunto, los datos evidencian que la región lumbar continúa siendo la más vulnerable, seguida por el cuello y las extremidades superiores, lo que refleja una carga física significativa con potencial impacto sobre el bienestar y el desempeño laboral del personal.

4.1.3 Evaluaciones OWAS y REBA

Tabla 12

Evaluación del riesgo postural mediante los métodos OWAS y REBA en el personal operativo

Evaluación del riesgo postural		Frecuencia	Porcentaje
OWAS	Postura sin efectos dañinos	0	0,0%
	Postura con posibilidad de causar daños	4	6,2%
	Postura con efectos dañinos	61	93,8%
	Postura con efectos sumamente dañinos	0	0,0%
REBA	Inapreciable	0	0,0%
	Bajo	0	0,0%
	Medio	8	12,3%
	Alto	30	46,2%
	Muy alto	27	41,5%

La Tabla 12 recoge los datos del análisis postural ejecutado con los métodos OWAS y REBA sobre las actividades del personal operativo. Según OWAS, el 93,8% de las posturas registradas quedaron categorizadas como perjudiciales para el sistema musculoesquelético. El 6,2% restante fue tipificado como potencialmente dañino. Ninguna postura resultó neutra ni de peligro extremo. Prácticamente la totalidad de las actividades analizadas conlleva algún grado de exposición postural que, al repetirse con frecuencia o sostenerse durante periodos prolongados, puede originar molestias o lesiones en el aparato locomotor.

Con relación al método REBA, el 46,2% de los trabajadores fue ubicado en el rango de riesgo alto, en tanto que un 41,5% alcanzó el nivel de riesgo muy alto; cifras que señalan la urgencia de medidas de corrección. Solo el 12,3% quedó en nivel medio, y no se registraron casos en categorías bajas. Tanto OWAS como REBA convergen en un mismo diagnóstico: las tareas evaluadas imponen una carga postural y biomecánica considerable sobre el trabajador. Ello apunta a la conveniencia de rediseñar ciertas operaciones, establecer pausas durante la jornada y capacitar al personal en ergonomía y manejo seguro de cargas.

4.1.4 Análisis Correlacional de variables

Tabla 13

Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 12 meses y el riesgo postural (método OWAS)

Síntomas musculoesqueléticos reportados en los últimos 12 meses	OWAS		Chi-cuadrado	
	Postura con posibilidad de causar daños	Postura con efectos dañinos	Est.	p-valor
Cuello	Sí	1	0,000	0,985
	No	3		
Hombro	Sí, Derecho	0	1,093	0,779

	Sí, Izquierdo	1	9		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	5		
	No	3	40		
Codo / antebrazo	Sí, Derecho	0	0	0,206	0,650
	Sí, Izquierdo	0	0		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	3		
	No	4	58		
Muñeca / mano	Sí, Derecho	2	5	6,964	0,073
	Sí, Izquierdo	0	1		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	5		
	No	2	50		
Espalda alta / región dorsal	Sí	3	12	6,473	0,011
	No	1	49		
Espalda baja / región lumbar	Sí	3	28	1,274	0,259
	No	1	33		

La Tabla 13 examina la correspondencia entre los síntomas musculoesqueléticos referidos en distintas regiones corporales durante los últimos doce meses y los niveles de riesgo postural obtenidos con OWAS. De modo general, la mayoría de los casos con molestias se asocia a posturas catalogadas como dañinas, lo que apunta a una relación directa entre las posiciones mantenidas en el trabajo y la aparición de malestares físicos. La prueba Chi-cuadrado detectó una asociación estadísticamente relevante únicamente en la espalda alta o región dorsal ($\chi^2 = 6,473$; $p = 0,011$): las posturas forzadas o inadecuadas en esa zona elevan de manera clara el riesgo de desarrollar molestias musculares. Otras áreas, como cuello, hombros, codos, muñecas y región lumbar, no arrojaron asociaciones estadísticamente relevantes ($p > 0,05$), aunque se aprecia una tendencia sostenida: los operarios expuestos a posturas dañinas tienden a declarar mayor cantidad de síntomas. Estos datos ponen de manifiesto que las exigencias posturales repetitivas o de larga duración guardan estrecha relación con la fatiga y el malestar físico, particularmente en la zona dorsal.

Tabla 14

Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 12 meses y el riesgo postural (método REBA)

Síntomas musculoesqueléticos reportados en los últimos 12 meses		REBA			Chi-cuadrado	
		Medio	Alto	Muy alto	Est.	p-valor
Cuello	Sí	3	6	7	1,085	0,581
	No	5	24	20		
Hombro	Sí, Derecho	1	0	6	7,883	0,247
	Sí, Izquierdo	1	5	4		
	Sí, Derecho, Izquierdo	1	2	2		
	No	5	23	15		
Codo / antebrazo	Sí, Derecho	0	0	0	1,293	0,524
	Sí, Izquierdo	0	0	0		
	Sí, Derecho, Izquierdo	1	1	1		
	No	7	29	26		
Muñeca / mano	Sí, Derecho	1	4	2	4,856	0,561
	Sí, Izquierdo	0	1	0		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	1	4		
	No	7	24	21		
Espalda alta / región dorsal	Sí	3	8	4	2,194	0,334
	No	5	22	23		
Espalda baja / región lumbar	Sí	4	13	14	0,433	0,805
	No	4	17	13		

La Tabla 14 contrasta la presencia de síntomas musculoesqueléticos en diversas regiones corporales con los niveles de riesgo postural detectados mediante REBA. En términos amplios, la mayor parte de los trabajadores que declararon molestias quedó ubicada en las categorías de riesgo alto y muy alto, lo que apunta a que las posturas propias de sus tareas imponen una demanda física considerable y pueden contribuir a la fatiga muscular. Pese a que se observaron patrones recurrentes, especialmente en la zona lumbar, donde 27 trabajadores sintomáticos se agruparon en los niveles más altos de riesgo, la prueba Chi-cuadrado no arrojó asociaciones significativas en ninguna de las zonas analizadas ($p > 0,05$). Ello refleja que, aunque los valores de REBA señalan una exposición relevante, no fue posible establecer una relación estadísticamente verificable con los síntomas declarados. Los datos sugieren que los niveles elevados de riesgo postural podrían

incidir en la aparición de molestias, en particular en la espalda baja y los hombros, si bien concurren otros elementos como la duración de las posturas, el peso manipulado y las condiciones térmicas. Este hallazgo subraya la conveniencia de implementar acciones ergonómicas preventivas orientadas a disminuir la carga física y a mejorar la ejecución de las tareas operativas.

Tabla 15

Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 7 días y el riesgo postural (método OWAS)

Síntomatología musculoesquelética en los últimos 7 días		OWAS		Chi-cuadrado	
		Postura con posibilidad de causar daños	Postura con efectos dañinos	Est.	p-valor
Cuello	Sí	1	7	0,636	0,425
	No	3	54		
Hombro	Sí, Derecho	0	2	4,151	0,246
	Sí, Izquierdo	1	2		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	1		
	No	3	56		
Codo / antebrazo	Sí, Derecho	0	0	0,067	0,796
	Sí, Izquierdo	0	0		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	1		
	No	4	60		
Muñeca / mano	Sí, Derecho	2	2	14,247	0,003
	Sí, Izquierdo	0	1		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	2		
	No	2	56		
Espalda alta / región dorsal	Sí	2	2	14,189	0,000
	No	2	59		
Espalda baja / región lumbar	Sí	1	18	0,037	0,848
	No	3	43		

La Tabla 15 estudia la correspondencia entre los síntomas musculoesqueléticos declarados durante la última semana y los niveles de riesgo postural medidos con el método OWAS. En términos generales, la mayoría de los operarios que refirieron molestias las presentó mientras ejecutaba actividades en posturas catalogadas como dañinas, lo que apunta a una influencia directa de la posición corporal en la aparición de síntomas

recientes. La prueba Chi-cuadrado reveló asociaciones estadísticamente relevantes en dos zonas concretas: muñeca/mano ($\chi^2 = 14,247$; $p = 0,003$) y espalda alta o región dorsal ($\chi^2 = 14,189$; $p < 0,001$); ello indica que las posturas forzadas o inadecuadas en esas áreas guardan estrecha relación con la presencia de molestias a corto plazo. Otras regiones, como cuello, hombros, codos y zona lumbar, no mostraron relaciones significativas ($p > 0,05$), aunque persiste la tendencia de que quienes adoptan posturas dañinas declaran mayor número de síntomas. Estos datos confirman que las exigencias posturales repetitivas, en particular en actividades que requieren el uso constante de las extremidades superiores o la permanencia prolongada en ciertas posiciones, afectan sobre todo la muñeca/mano y la espalda alta. Ello refuerza la pertinencia de establecer acciones ergonómicas orientadas a corregir la mecánica del movimiento, impulsar la rotación de tareas y programar pausas que contribuyan a reducir la fatiga muscular y prevenir lesiones.

Tabla 16

Asociación entre la presencia de síntomas musculoesqueléticos, en los último 7 días y el riesgo postural (método REBA)

Síntomatología musculoesquelética en los últimos 7 días		REBA			Chi-cuadrado	
		Medio	Alto	Muy alto	Est.	p-valor
Cuello	Sí	1	4	3	0,065	0,968
	No	7	26	24		
Hombro	Sí, Derecho	0	0	2	5,103	0,531
	Sí, Izquierdo	0	2	1		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	0	1		
	No	8	28	23		
Codo / antebrazo	Sí, Derecho	0	0	0	7,236	0,027
	Sí, Izquierdo	0	0	0		
	Sí, Derecho, Izquierdo	1	0	0		
	No	7	30	27		
Muñeca / mano	Sí, Derecho	1	2	1	2,312	0,889
	Sí, Izquierdo	0	1	0		
	Sí, Derecho, Izquierdo	0	1	1		
	No	7	26	25		
Espalda alta / región dorsal	Sí	2	2	0	6,704	0,035
	No	6	28	27		

Espalda baja / región lumbar	Sí	3	8	8	0,362	0,834
	No	5	22	19		

La Tabla 16 estudia la correspondencia entre los síntomas musculoesqueléticos referidos en los últimos siete días y los niveles de riesgo postural evaluados mediante REBA. En términos generales, la mayoría de los trabajadores que declararon molestias recientes se concentró en las categorías de riesgo alto o muy alto, lo que refleja una exposición frecuente a posturas exigentes durante la jornada. La prueba Chi-cuadrado reveló asociaciones estadísticamente relevantes en dos zonas concretas: codo/antebrazo ($\chi^2 = 7,236$; $p = 0,027$) y espalda alta o región dorsal ($\chi^2 = 6,704$; $p = 0,035$); ambas áreas generan una carga biomecánica considerable que eleva el riesgo de molestias agudas. En las demás regiones, cuello, hombros, muñeca/mano y espalda baja, no se hallaron asociaciones significativas ($p > 0,05$), aunque los niveles de riesgo postural se mantienen altos en varios casos. Los datos confirman que las posturas de riesgo alto y muy alto según REBA se asocian especialmente con síntomas recientes en la espalda alta y el codo/antebrazo. Ello refuerza la pertinencia de aplicar medidas preventivas orientadas a mejorar la postura, promover la rotación de tareas en las extremidades superiores y resguardar la salud del personal operativo.

4.2 Discusión

4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico

Los datos recabados permiten identificar con nitidez los principales factores de riesgo ergonómico y musculoesquelético que inciden sobre el personal operativo evaluado, así como su relación directa con las exigencias posturales propias de las tareas cotidianas. El análisis se construyó a partir de la información obtenida mediante el Cuestionario Nórdico y los métodos de evaluación postural OWAS y REBA, lo que permitió una visión

más amplia de las condiciones laborales desde el enfoque de la salud ocupacional y la higiene en el trabajo.

(2022)(2024)El perfil sociodemográfico muestra una población homogénea en cuanto al género (todos hombres), con una edad media de 34,8 años y jornadas laborales que superan las 54 horas semanales. Este volumen de horas es preocupante, pues limita los tiempos de recuperación muscular y favorece la acumulación de fatiga, lo cual concuerda con Korošec et al. (2022), quienes hallaron que 55 o más horas semanales de trabajo se asocian con mayor riesgo de enfermedades musculoesqueléticas. Por otro lado, la mayor parte del personal acumula entre 7 y 18 años de experiencia, lo que supone una exposición prolongada a factores de riesgo ergonómico. Los datos coinciden con lo que señala la bibliografía especializada: años de trabajo físicamente exigente sin medidas preventivas ni rotación de tareas elevan la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, tal como advierten las orientaciones del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) respecto a los riesgos derivados de movimientos repetitivos y posturas estáticas mantenidas. Hacay Chang et al. (2024) hacen hincapié en que la rotación de tareas actúa como un componente de primer orden en los programas ergonómicos orientados a prevenir lesiones crónicas.

(2022)El análisis de los síntomas referidos durante los últimos doce meses revela que la espalda baja o región lumbar es la zona más comprometida, con un 47,7% de los trabajadores afectados. Le siguen el cuello (24,6%), la espalda alta (23,1%) y los hombros (33,8%, sumando los casos uni y bilaterales). Esas áreas coinciden con las regiones del cuerpo más exigidas en actividades como el levantamiento de cargas, la inclinación del tronco y el sostenimiento de posturas prolongadas. Díaz et al. (2022) destacan que las posturas mantenidas y los esfuerzos reiterados sobre el tronco y las extremidades superiores

elevan de forma notoria el riesgo de dolor lumbar y dorsal, lo que resulta coherente con el patrón observado en esta población.

En cuanto al impacto funcional de esas molestias, la Tabla 4 muestra que un grupo moderado de trabajadores presentó impedimentos temporales para desarrollar sus tareas, principalmente por dolor en la espalda baja (12,3%), seguido del hombro (6,2%) y el cuello (4,6%). Aunque la mayoría no declaró limitaciones prolongadas, la persistencia de síntomas en esas zonas apunta a una sobrecarga que, de no atenderse, podría derivar en lesiones de carácter crónico. La Tabla 5 refuerza esa lectura: pese a que muchos trabajadores no acumularon días de impedimento, sí se detectaron casos con restricciones superiores a una semana, con especial concentración en la región lumbar y el cuello, lo que apunta a la necesidad de actuar con medidas preventivas desde etapas tempranas.

El cambio de puesto por molestias físicas (Tabla 6) fue poco frecuente, pero las zonas lumbar y dorsal volvieron a registrar los mayores porcentajes (4,6% cada una). Aunque esos casos son minoritarios, ponen de manifiesto que las lesiones en dichas áreas pueden comprometer la capacidad funcional hasta el punto de requerir reubicación. Los datos sobre duración y frecuencia de los síntomas (Tablas 7 y 8) confirman que la espalda baja concentra tanto los episodios más extensos como los más recurrentes, con presencia de dolor permanente o de aparición casi diaria. Esa sintomatología reiterada revela una carga física acumulada, propia de trabajos con posturas forzadas y tiempo de recuperación insuficiente.

La demanda de atención médica o fisioterapéutica (Tabla 9) se concentró de nuevo en la región lumbar (16,9%), seguida del cuello (6,2%) y la espalda alta (4,6%). Ello pone de manifiesto que, aunque la mayoría no requiere seguimiento clínico, existe un subgrupo que sí lo necesita, lo que corrobora que el riesgo ergonómico se concreta en problemas

reales de salud. La Tabla 10 muestra que los síntomas recientes repiten el mismo patrón: la espalda baja encabeza con un 29,2% de casos, seguida del cuello (12,3%) y la muñeca/mano (10,8%). Ese comportamiento reafirma que el dolor lumbar no solo es el más prevalente, sino también el de mayor persistencia, lo que indica una afectación estructural y funcional que se sostiene en el tiempo.

(2020)La evaluación postural con los métodos OWAS y REBA (Tabla 11) arroja datos que coinciden con la sintomatología declarada. Según OWAS, el 93,8% de las posturas observadas fue catalogado como perjudicial, mientras que REBA detectó niveles de riesgo alto o muy alto en el 87,7% del personal. Estos valores reflejan una exposición ergonómica crítica, en la que las tareas suponen flexión del tronco, torsión, levantamiento o empuje de cargas y trabajo en posiciones asimétricas. Buttura et al. (2020) sostienen que los sistemas sociotécnicos con elevadas exigencias físicas precisan intervenciones estructurales para detener la progresión del daño musculoesquelético. La presencia constante de flexión del tronco, torsión y manipulación de cargas confirma la pertinencia de rediseñar tanto las tareas como las estaciones de trabajo.

(2024)El análisis de la relación entre síntomas musculoesqueléticos y riesgo postural (Tablas 12 y 13) permite profundizar en la influencia de las posturas adoptadas sobre las molestias declaradas. Con OWAS se halló una asociación estadísticamente relevante en la espalda alta ($p = 0,011$), lo que señala que las posturas forzadas en esa zona inciden directamente en la aparición de dolor muscular. Pese a no registrarse asociaciones significativas en otras zonas, se aprecia una tendencia nítida: los trabajadores expuestos a posturas dañinas tienden a declarar mayor cantidad de síntomas. Los datos de REBA refuerzan esa lectura: aunque ninguna zona alcanzó significancia estadística ($p > 0,05$), los trabajadores con molestias se concentran en niveles altos y muy altos de riesgo,

especialmente en la espalda baja y los hombros. Ello sugiere que la carga biomecánica y la repetición de movimientos tienen un peso considerable en la aparición de síntomas, aun cuando las diferencias individuales puedan atenuar los resultados estadísticos. Alvarado (2024) describió un comportamiento similar al señalar que las posturas forzadas sostenidas en el tiempo generan cargas biomecánicas localizadas que se expresan en síntomas recurrentes, aun cuando el análisis estadístico no detecte significancia en todas las áreas corporales.

En cuanto al análisis de síntomas recientes (últimos siete días), OWAS y REBA detectaron correlaciones de corto plazo entre las posturas adoptadas y las molestias actuales. Con OWAS (Tabla 14) se hallaron asociaciones relevantes en la muñeca/mano ($p = 0,003$) y en la espalda alta ($p < 0,001$), lo que indica que las tareas con flexión del tronco y manipulación manual están generando efectos inmediatos sobre el sistema musculoesquelético. De modo análogo, REBA (Tabla 15) mostró asociaciones en el codo/antebrazo ($p = 0,027$) y en la espalda alta ($p = 0,035$), zonas directamente comprometidas en movimientos repetitivos y esfuerzos sostenidos. Los hallazgos refuerzan la relación entre la exposición postural y los síntomas recientes, lo que avala el papel de la ergonomía como herramienta de primer orden para prevenir lesiones laborales.

Los datos de OWAS y REBA confirman que las posturas inadecuadas y los esfuerzos físicos prolongados constituyen factores de riesgo preponderantes en las tareas operativas analizadas. La correspondencia entre las zonas de mayor riesgo postural y las áreas con mayor carga de síntomas, espalda baja, región dorsal y extremidades superiores, evidencia una relación directa entre las exigencias biomecánicas y la afectación musculoesquelética. Aunque muchas asociaciones no alcanzaron significancia estadística,

la coherencia de los patrones observados permite sostener que la carga postural constituye un factor determinante en la salud musculoesquelética de este colectivo laboral.

La concordancia entre la percepción de molestias musculoesqueléticas y los niveles de riesgo identificados por OWAS y REBA respalda la utilidad práctica de ambos métodos como instrumentos de diagnóstico ergonómico. Los datos no se limitan a describir la situación actual de exposición; ofrecen, además, una base concreta para planificar acciones que mejoren la salud y el bienestar del personal operativo, al atenuar el peso de los factores físicos sobre su desempeño y su seguridad en el trabajo.

4.2.2 Fortalezas y limitaciones

Una de las principales fortalezas de esta investigación reside en su aproximación multidimensional para valorar los riesgos ergonómicos, al articular tres planos complementarios: la percepción subjetiva de molestias musculoesqueléticas mediante el Cuestionario Nórdico, la valoración objetiva del riesgo postural con los métodos OWAS y REBA, y el examen estadístico de la relación entre ambas variables a través de la prueba Chi-cuadrado. Ese planteamiento posibilitó una visión abarcadora del estado de salud musculoesquelética del personal operativo, permitiendo identificar tanto la magnitud del problema como las posibles conexiones entre las condiciones laborales y los síntomas físicos declarados. A diferencia de otros trabajos que se centran exclusivamente en encuestas o en observaciones posturales, esta investigación articuló ambas perspectivas, lo que aporta mayor solidez interpretativa y validez interna a los resultados.

La aplicación estandarizada de los métodos OWAS y REBA, junto con la sistematización de los datos en tablas, facilitó la comparación de resultados y su examen según las distintas zonas corporales comprometidas. Ese rigor metodológico apuntala la confiabilidad de los hallazgos, en especial respecto a la identificación de las áreas de mayor

riesgo, como la espalda baja y la espalda alta, que exhibieron tanto una elevada prevalencia de síntomas como asociaciones relevantes con el riesgo postural.

Esta investigación también se distingue por haber generado evidencia a partir de las condiciones reales de trabajo del personal operativo en entornos físicamente exigentes. Ello confiere a los resultados una aplicación directa en la gestión preventiva, al servir de base para proponer acciones concretas: rediseño de tareas, capacitación en ergonomía, pausas laborales o rotación de actividades orientadas a disminuir la carga física y prevenir lesiones musculoesqueléticas. El uso de instrumentos reconocidos internacionalmente, como el Cuestionario Nórdico y los métodos OWAS y REBA, refuerza asimismo la posibilidad de contrastar estos resultados con estudios análogos a escala global, facilitando su integración en la bibliografía científica sobre salud ocupacional.

El estudio presenta, no obstante, ciertas restricciones que deben considerarse al momento de interpretar los resultados. El diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las posturas laborales y la aparición de síntomas musculoesqueléticos. Aunque se identificaron asociaciones relevantes, no es posible afirmar con certeza si las posturas preceden a los síntomas o si estos llevan al trabajador a adoptar posturas compensatorias. En investigaciones futuras convendría recurrir a diseños longitudinales que permitan seguir la evolución de los síntomas y su relación temporal con los factores ergonómicos.

El Cuestionario Nórdico es una herramienta validada y ampliamente empleada; con todo, las respuestas pueden verse influidas por el recuerdo, la subestimación o la exageración del malestar, especialmente cuando las molestias son leves o intermitentes. Por otra parte, el estudio no incorporó mediciones fisiológicas objetivas, como electromiografía

o sensores biomecánicos, que podrían complementar la evaluación postural y ofrecer una estimación más precisa de la carga física real.

Los métodos OWAS y REBA, pese a su amplia aceptación y utilidad, presentan restricciones derivadas de su carácter observacional y categórico. Estas herramientas simplifican la complejidad del movimiento humano al clasificar las posturas en categorías discretas, lo que puede dejar fuera variaciones sutiles en la ejecución de las tareas o en la frecuencia con que se adoptan ciertas posiciones. La evaluación, además, se apoyó en observaciones puntuales y no en registros continuos a lo largo de toda la jornada, lo que puede afectar la representatividad de las posturas analizadas.

Tampoco se consideraron factores psicosociales o ambientales que pueden incidir en la aparición de síntomas musculoesqueléticos, como el estrés, la carga mental, las condiciones térmicas o la disponibilidad de recursos ergonómicos. Esos elementos pueden interactuar con los riesgos físicos y acentuar la fatiga o el malestar muscular. Incluir estas variables en investigaciones posteriores daría lugar a una visión más amplia de los factores que originan los trastornos musculoesqueléticos en este tipo de población laboral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En este estudio se analizaron los factores de riesgo asociados a los trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de una empresa agroindustrial, con foco en los trabajadores del área mecánica. Los datos pusieron de manifiesto que las posturas forzadas constituyen un factor específico crítico en la génesis de alteraciones musculoesqueléticas entre los trabajadores. Esa situación queda reflejada en que el 72% del personal ha presentado algún tipo de trastorno musculoesquelético.

La alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, asociada a la adopción prolongada de posturas forzadas, pone de relieve la necesidad de incorporar medidas correctivas y preventivas. Entre ellas, la capacitación en técnicas ergonómicas, el rediseño de herramientas y equipos, y la introducción de pausas en la jornada laboral son acciones cuya implementación resulta determinante para reducir el riesgo y mejorar las condiciones de trabajo, con lo cual se preserva la salud y el bienestar de los trabajadores.

Para cumplir con el objetivo de identificar los principales factores de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo del personal operativo, se utilizaron tres instrumentos: el Cuestionario Nórdico y los métodos de observación OWAS y REBA. La aplicación del Cuestionario Nórdico permitió obtener la percepción subjetiva del personal acerca de sus síntomas musculoesqueléticos, señalando las áreas con mayor necesidad de intervención. Estudios previos en evaluación ergonómica han reportado que hasta el 94% de los trabajadores presentaba un nivel de riesgo susceptible de mejora, lo que da cuenta de la prevalencia y magnitud de los problemas detectados.

La propuesta de un plan de intervención ergonómica se revela como una estrategia indispensable para prevenir los trastornos musculoesqueléticos, específicamente aquellos

originados a partir de posturas forzadas en el entorno laboral. Entre las estrategias específicas, se resalta el programa de pausas laborales, que contempla la realización de ejercicios breves durante la jornada laboral para estirar y relajar los músculos, reduciendo así la fatiga y mejorando la circulación; por otro lado, el rediseño del puesto de trabajo, mediante el ajuste de la altura de mesas de trabajo, y la disposición ergonómica de las herramientas usadas durante una tarea, contribuye a evitar posturas forzadas y disminuye por ende la tensión sobre el sistema musculoesquelético.

Se hará énfasis en la adecuación de un espacio dedicado que permita efectuar pausas laborales de forma sistemática las mismas que se deberán cumplir cada 2 horas con una duración de 10 minutos los mismos que pueden ser usados como una forma de desconexión laboral, o a su vez con la realización de ejercicios que no implique mayor fatiga muscular, tales como ejercicios de respiración y relajación muscular; consolidando así una herramienta para la prevención y el control de riesgos ergonómicos, esta acción no sólo favorece la adopción de posturas adecuadas, sino que también potencia el bienestar general del trabajador al combinar descansos efectivos durante su jornada laboral.

Y se realizarán acorde al siguiente esquema:

PAUSAS LABORALES DE 10 MINUTOS												
MINUTOS	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:30	9:30	10:00
	INICIO	IR AL BAÑO	IR AL BAÑO	IR AL BAÑO	HIDRATACIÓN	HIDRATACIÓN	ADECUACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN		PAUSAS COMPENSATORIAS			REINTEGRO A ACTIVIDADES

Recomendaciones

Implementar evaluaciones ergonómicas utilizando métodos validados como el Cuestionario Nórdico, REBA y OWAS estas evaluaciones para identificar de forma temprana los riesgos asociados a posturas forzadas las mismas que se realizarán posterior a la intervención correctiva que se requiera con la participación de los Departamentos de

Sistema de Gestión Integrado, Supervisores, Jefes de área, Dispensario Médico y trabajadores evaluados esta práctica contribuirá a una intervención más específica y oportuna para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos.

Desarrollar e implementar un sistema integral de monitoreo que permita la evaluación continua de las condiciones ergonómicas y el seguimiento de la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. Dicho sistema debe incluir indicadores de retroalimentación a los trabajadores a través de encuestas de satisfacción para conocer el grado de complacencia una vez aplicadas las medidas implementadas y además fortalecer el perfil de exámenes médicos a través de exámenes especiales para determinar el perfil más adecuado para que puedan desempeñar sus funciones como técnicos operativos del área de los talleres mecánicos, esta estrategia permitirá ajustar las intervenciones preventivas de manera oportuna, asegurando la sostenibilidad del programa de salud ocupacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaron , K., Vaughan , J., Gupta , R., Ali , N., Beth , A., Moore , J., . . . Vaisbuch, Y. (2021). El riesgo de lesiones ergonómicas en las distintas especialidades quirúrgicas. *Revista PLoS One*, e0244868. doi:10.1371/journal.pone.0244868
- Akhtar, S. M., Mumtaz, N., & Khan, A. R. (2025). Prevalence and Nature of Ergonomic Hazards Among Construction Workers in India: A Cross-Sectional Study. *Safety*, 11(3), 62. doi:10.3390/safety11030062
- Alvarado , E. (2024). *Trastornos musculoesqueléticos y riesgos ergonómicos en el personal administrativo del Distrito 10D02 Educación*. (Tesis de Maestría), Universidad Técnica del Norte , Ibarra, Ecuador.
- Barrios , E., Polez, V., Hensley , S., Sarosi , G., Mohr , A., Loftus , T., . . . Gravina , N. (2023). Una revisión narrativa de problemas ergonómicos, principios y posibles soluciones en intervenciones quirúrgicas. *Revista Cirugía*. doi:10.1016/j.surg.2023.04.003
- Batista, L., Sandy, D. D., & Silva, P. C. (2024). Impact of active breaks on sedentary behavior and perception of productivity in office workers. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 22(2), e20231213. doi:10.47626/1679-4435-2023-1213
- Buttura , C., Poncini , C., Moggio , I., Yasue , J., & Bitencourt , R. (2020). Ergonomics and human factors: an overview of definitions based on literatura. *Revista Acao Ergonomica*, 14(1), 62-74. doi:10.4322/rea.v14i1-12.en
- Cacoango , A., Sabando , E., Nacipucha , J., & Bone , A. (2024). Trastornos musculoesqueléticos asociados a factores de riesgo ergonómicos del profesional de enfermería en la movilización de pacientes. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(4), 311-328. Obtenido de <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i4.1158>
- Código de Trabajo . (2005). *Suplemento del Registro Oficial No. 167*.

- Das, B. (2023). Work-related musculoskeletal disorders in agriculture: Ergonomics risk assessment and its prevention among Indian farmers. *Work*. doi:10.3233/wor-220246
- Díaz , M., Calva , F., & Mas , J. (2022). Evaluación ergonómica mediante el método RULA. *Revista Científica*, 13(19), 80-90. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9437583.pdf>
- Diego-Mas, J. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Eynipour, A., Arjmand , N., Dianat , I., Soltanian , A., & Heidarimoghadam , R. (2024). Assessing musculoskeletal disorders risks in an automobile part manufacturing factory: a comparison study of biomechanical and ergonomic tools. *Health Scope*, 13(2). doi:10.5812/healthscope-139610
- González , L. (2022). El precio de la precariedad. *Dykinson eBooks*. doi:10.2307/jj.5076281.407
- Greggi, C., Visconti, V., & Tarantino, U. (2024). Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), 3964. doi:10.3390/jcm13133964
- Guamán, R. E., & Campoverde, G. E. (2024). Evaluación de las condiciones ergonomicas del personal administrativo en el hospital Homero Castanier Crespo, Azogues. *MQRInvestigar*, 8(3), 125–146. doi:10.56048/MQR20225.8.3.2024.125-146
- Guaminga , R. (2025). *Evaluación y análisis de mejoras en la línea de producción mediante los métodos RULA y REBA para la producción de riesgos ergonómicos en la empresa NEPROPAC S.A. en el periodo 2023-2024*. (Tesis de Maestría), Universidad Nacional de Chimborazo , Riobamba, Ecuador.
- Hacay Chang, A., Bolaños, F., Sanchís-Almenara, M., & Gómez-García, A. (2024). Trastornos Musculo-esqueléticos, Tratamiento y Retorno al Trabajo – Marco Conceptual para programas de intervención. *Arch Prev Riesgos Labor*. Obtenido de <https://archivosdeprevencion.eu/index.php/aprl/article/view/336>

- Haider , A., Hanif , H., Dyché , T., Monagle , N., Patterson , A., Eberle , L., . . . Greenbaum , A. (2024). Un enfoque interprofesional para la evaluación del dolor musculoesquelético y la ergonomía en residentes de cirugía. *Revista de Investigación Quirúrgica*, 513-518. doi:10.1016/j.jss.2024.09.069
- Hilmi , A., Hamid , A., & Ibrahim , W. (2024). Recent Advancement in Ergonomic Risk Assessment: Integration of Artificial Intelligence, Wearable Technology and Industry Specific Approaches. *Deleted Journal*, 6, 65-75. doi:10.58915/mjer.v6.2024.1309
- Huanca, Y. D., & Carrera, E. R. (2025). Factores de riesgo ergonómico que inciden en la salud ocupacional: personal operativo de construcción Santa Rosa – Ecuador. *MQRInvestigar*, 9(1). doi:10.56048/MQR20225.9.1.2025.e320
- Hulshof, C., Colosio , C., Daams , J., Ivanov , I., Prakash , K., Kuijer, P., . . . Neupane , S. (2023). *Prevención de Riesgos Laborales*. Portal INSST. Retrieved from <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema%208.%20TME%20de%201a%20extremidad%20superior.pdf>
- Instituto Biomecánica de Valencia. (2023). *Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos*. Obtenido de <https://www.ergoibv.com/es/posts/iso-11228-1/>
- Instituto de Salud Pública . (s.f.). *Cuestionario Nórdico Estandarizado de Percepción de Síntomas Músculo Esqueléticos* . Chile.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización . (2014). *Ergonomía. Manipulación. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia* . NTE INEN-ISO 11228-3.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social . (2025). *Resolución C.D.513 Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo*. Quito, Ecuador : IESS.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2023). *Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos*. INSST. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/518407/Metodos+de+evaluacion+tme.pdf>
- Jacquier-Bret, J., & Gorce, P. (2023). Prevalence of Body Area Work-Related Musculoskeletal Disorders among Healthcare Professionals: A Systematic Review.

International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(1), 841.
doi:10.3390/ijerph20010841

Jirapongsuwan , A., Klainin-Yobas , P., Songkham, W., Somboon , S., Pumsopa , N., & Bhatarasakoom , P. (2023). The effectiveness of ergonomic intervention for preventing work-related musculoskeletal disorders in agricultural worker: A systematic review protocol. *PLoS ONE*, 18(7), e0288131.
doi:10.1371/journal.pone.0288131

Konstantinidis , D., Dimitropoulos , K., & Daras , P. (2021). Towards real-time generalized ergonomic risk assessment for the prevention of musculoskeletal disorders. *ACM DIGITAL LIBRARY*. doi:10.1145/3453892.3461344

Korošec, D., Vrbnjak, D., & Štiglic, G. (2022). Health Conditions and Long Working Hours in Europe: A Retrospective Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19.
doi:10.3390/ijerph191912325

Lin , P., Chen , W., & Lee, Y. (2022). Automatic real-time occupational posture evaluation and select corresponding ergonomic assessment. *Scientific Reports*, 12(1).
doi:10.1038/s41598-022-05812-9

Marcillo , T. (2025). Factores de riesgo ergonómicos asociados a trastornos musculoesqueléticos que afectan al personal sanitario del IESS Chone. *Revista RECIAMUC*, 9(2), 604-626. doi:10.26820/reciamuc/9.(2).abril.2025.604-626

Marret , L. (2022). *Riesgos ergonómicos en la seguridad y salud ocupacional de trabajadores de la empresa Palmicultora "AGRICERA S.A." en Eloy Alfaro-Esmeraldas*. (Tesis de Pregrado), Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López , Calceta, Ecuador.

Mazloumi , A., & Kouhnavard , B. (2025). Investigation of observational techniques ergonomic risk assessment of work-related musculoskeletal disorders among farmers. *A Systematic Review Journal of Agromedicine*, 1-24.
doi:10.1080/1059924X.2024.2436447

- Ministerio de Salud Pública . (s.f.). *Acuerdo de Confidencialidad de la Información manejada durante la evaluación ocupacional* . MSP .
- Ministerio del Trabajo . (2024). *Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-013*. Quito, Ecuador.
- Nelfiyanti, Nik Mohamed, H., & Rashid, M. (2022). Analysis of Measurement and Calculation of MSD Complaint of Chassis Assembly Workers Using OWAS, RULA and REBA Method. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, 19(2), 9681-9692. doi:10.15282/ijame.19.2.2022.05.0747
- Next Prevention. (2021). *NOM-036-1-STPS-2018 México - Next Prevention*. México. Obtenido de <https://nextprevencion.com/metodos/ergonomia/nom-036/>
- OMS . (2023). *Factores de riesgo y lesiones osteomusculares* . Organización Mundial de la Salud.
- Parikh , P., Penfield , J., Barker , R., McGowan , B., & Mallon , J. (2024). NLP based ergonomics MSD risk root cause analysis and risk controls recommendation. 1-13. doi:10.1080/00140139.2024.2394510
- Peña , M., & Espinosa , R. (2025). Factores de riesgo ergonómico asociados a trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería, servicio de emergencia, Cuenca-Ecuador. *MQRInvestigar*, 9(1), e135. doi:10.56048/MQR20225.9.1.2025.e315
- Pérez, L., Castillo, C., & Gómez, L. (2025). Comportamiento mioeléctrico del erector de la columna durante tres tipos de levantamiento y transporte de cargas. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. doi:10.18041/2322-634X/rcso.1.2025.12136
- Pimparel , A., Madaleno , S., Ollay , C., & Gabriel , A. (2021). How ergonomic evaluations influence the risk of musculoskeletal in the industrial context. A Brief Literature Review. *Studies in Systems, Decision and Control*. doi:10.1007/978-3-030-89617-1_36
- Porras , J., Erquínigo, A., Chávez, T., Palma , L., & Guevara , L. (2023). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una puma de confección textil de Lima-Perú. *Industrial Data*, 25(2), 143-169. doi:10.15381/idata.v25i2.22769

- Rawan, M., Daril , M., Wahab , M., Subari , K., Manan , Q., & Parveen , S. (2022). The evolution of ergonomics risk assessment method to prevent work-related musculoskeletal disorders (WMSDS). *International Journal of Online and Biomedican Engineering*. doi:10.3991/ijoe.v18i08.31313.
- Rivera , A., Minaya , G., Bosquez , N., Martínez , W., & Peñafiel , J. (2025). Gestión de riesgos ergonómicos aplicados a procesos agrícola, Santo Domingo-Ecuador. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(E1), 829-850. doi:10.55813/gaea/ccri/v6/ne1/721
- Rodríguez , K., & Peralta , A. (2025). Factores ergonómicos que inciden en la aparición de patologías musculoesqueléticas de personal operativo: finca florícola, Cayambe-Ecuador. *MQRInvestigar*, 9(1), e328. doi:10.56048/mqr20225.9.1.2025.e328
- Santos, W., Isidoro, R., & Lorente, A. (2025). Efficacy of Ergonomic Interventions on Work-Related Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(9), 3034. doi:10.3390/jcm14093034
- Senjaya , W., Yahya , B., & Lee , S. (2023). Ergonomic risk level prediction framework for multiclass imbalanced data. *Computers & Industrial Engineering*, 109556. doi:10.1016/j.cie.2023.109556
- Shamsudin, S. I., & Ariffin, L. M. (2025). Ergonomic Analysis Regarding Work-Related Musculoskeletal Disorder Among Car Mechanics. *Research Progress in Mechanical and Manufacturing Engineering*, 6(1), 228-235. Obtenido de <https://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/rpmme/article/view/16941>
- Tacuri , P. (2018). *Análisis de factores de riesgo ergonómico y su influencia en la aparición de trastornos músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de ingeniería y construcción en el oriente ecuatoriano*. (Tesis de Maestría), Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Tao , Y., Hu , H., Zhang , Z., Xu , F., Wang , R., & Huang , H. (2024). Ergonomic risk assessment in construction: integrating vision-based postural assessment and EMG-based fatigue analysis. *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1044-1048. doi:10.1109/ieem62345.2024.10857076

- Torres, S. (2023). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte Médico*, 23(3), e2207. doi:10.24265/horizmed.2023.v23n3.04
- Urgiles , S., & Reinoso , M. (2024). Factores de riesgo ergonómico asociados a trastornos musculoesqueléticos en conductores de transporte de carga pesada. *Revista Religación*, 9(43), e2401355. doi:10.46652/rgn.v9i43.1355
- Valdivieso , D. (2025). *Evaluación de riesgos ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de bodega de Ecuacerámica*. (Tesis de Pregrado), Universidad Nacional de Chimborazo , Riobamba, Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1, Acuerdo de Confidencialidad.



Ministerio de Salud Pública

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN MANEJADA DURANTE LA EVALUACION OCUPACIONAL.

COMPARECIENTES:

El/la señor/a NOMBRE FUNCIONARIO/A, SERVIDOR/A EL/LA TRABAJADOR/A con cargo de (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) y con cédula de identidad y/o ciudadanía No. para los efectos jurídicos del presente instrumento, se denominará Médico Ocupacional de manera libre y voluntaria, y en el uso de sus capacidades, suscribo el presente Acuerdo de Confidencialidad, al tenor de las siguientes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMERA. - ANTECEDENTES:

1. Constitución de la República del Ecuador manda:

"Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: (...)

19. El derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos o información requerirán la autorización del titular o el mandato de la ley."

"Art. 198.- La Fiscalía General del Estado dirigirá el sistema nacional de protección y asistencia a víctimas, testigos y otros participantes en el proceso penal, para lo cual coordinará la obligatoria participación de las entidades públicas afines a los intereses y objetivos del sistema y articulará la participación de organizaciones de la sociedad civil.

El sistema se regirá por los principios de accesibilidad, responsabilidad, complementariedad, oportunidad, eficacia y eficiencia".

"Art. 362.- (...) Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes (...)"

2. Código Orgánico Integral Penal tipifica:

"Art. 178.- Violación a la intimidad. - La persona que, sin contar con el consentimiento o la autorización legal, acceda, intercepte, examine, retenga, grabe, reproduzca, difunda o publique datos personales, mensajes de datos, voz, audio y vídeo, objetos postales, información contenida en soportes informáticos, comunicaciones privadas o reservadas de otra persona por cualquier medio, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. (...)"

"Art. 179.- Revelación de secreto o información personal de terceros. - La persona que, teniendo conocimiento por razón de su estado u oficio, empleo, profesión o arte, de un secreto cuya divulgación cause daño a otra persona y lo revele, será sancionada con pena privativa de libertad de seis meses a un año. (...)"

"Art. 445.- Organización. - La Fiscalía dirige el Sistema nacional de protección y asistencia de víctimas, testigos y otros participantes en el proceso, a través del cual todos los participantes en la investigación ~~preprocesal~~ o en cualquier etapa del proceso, podrán acogerse a las medidas especializadas de protección y asistencia para precautelar su integridad y no revictimización, cuando se encuentren en peligro".

3. Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos ordena:

Dirección: Av. Quitumbe Ñan y Av. Amaru Ñan
Código postal: 170146 / Quito-Ecuador
Teléfono: +593-2 3814-400
www.salud.gob.ec



"Art. 4.- Responsabilidad de la información. - Las instituciones del sector público y privado y las personas naturales que actualmente o en el futuro administren bases o registros públicos, son responsables de la integridad, protección y control de los registros y bases de datos a su cargo. Dichas instituciones responderán por la veracidad, autenticidad, custodia y debida conservación de los registros. La responsabilidad sobre la veracidad y autenticidad de los datos registrados, es exclusiva de la o el declarante cuando esta o este provee toda la información. (...)"

4. Ley Orgánica de protección de datos personales manda:

"Art. 4.- Términos y definiciones. - Para los efectos de la aplicación de la presente Ley se establecen las siguientes definiciones:

"(...) Dato personal: Dato que identifica o hace identificable a una persona natural, directa o indirectamente. (...)

Datos relativos a la salud: datos personales relativos a la salud física o mental de una persona, incluida la prestación de servicios de atención sanitaria, que revelen información sobre su estado de salud." (...)

Destinatario: Persona natural o jurídica que ha sido comunicada con datos personales (...)

Encargado del tratamiento de datos personales: Persona natural o jurídica, pública o privada, autoridad pública, u otro organismo que solo o conjuntamente con otros trate datos personales a nombre y por cuenta de un responsable de tratamiento de datos personales (...)

"Art. 10.- Principios. - Sin perjuicio de otros principios establecidos en la Constitución de la República, los instrumentos internacionales ratificados por el Estado u otras normas jurídicas, la presente Ley se regirá por los principios de: (...)

d) Finalidad. - Las finalidades del tratamiento deberán ser determinadas, explícitas, legítimas y comunicadas al titular: no podrán tratarse datos personales con fines distintos para los cuales fueron recopilados, a menos que concurra una de las causales que habiliten un nuevo tratamiento conforme los supuestos de tratamiento legítimo señalados en esta Ley (...)"

g) Confidencialidad. - El tratamiento de datos personales debe concebirse sobre la base del debido sigilo y secreto, es decir, no debe tratarse o comunicarse para un fin distinto para el cual fueron recogidos, a menos que concurra una de las causales que habiliten un nuevo tratamiento conforme los supuestos de tratamiento legítimo señalados en esta Ley. (...)"

Art. 31.- Tratamiento de datos relativos a la salud. - Todo tratamiento de datos relativos a la salud deberá cumplir con los siguientes parámetros mínimos y aquellos que determine la Autoridad de Protección de Datos Personales en la normativa emitida para el efecto:

1. Los datos relativos a la salud generados en establecimientos de salud públicos o privados, serán tratados cumpliendo los principios de confidencialidad y secreto profesional. El titular de la información deberá brindar su consentimiento previo conforme lo determina esta Ley (...)"

2. Los datos relativos a la salud que se traten, siempre que sea posible, deberán ser previamente anonimizados o ~~seudonimizados~~, evitando la posibilidad de identificar a los titulares de los mismos".

5. Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública ordena:

Art. 4.- Definiciones. Para la aplicación de la presente Ley, se tomarán en cuenta las siguientes definiciones: (...)

5. Información Confidencial: Información o documentación, en cualquier formato, final o preparatoria, haya sido o no generada por el sujeto obligado, derivada de los derechos

personalísimos y fundamentales, y requiere expresa autorización de su titular para su divulgación, que contiene datos que al revelarse (...).

6. Información Pública: Todo tipo de dato en documentos de cualquier formato, final o preparatoria, haya sido o no generada por el sujeto obligado, que se encuentre en poder de los sujetos obligados por esta Ley, contenidos, creados u obtenidos por ellos, que se encuentren bajo su responsabilidad y custodia o que se hayan producido con recursos del Estado.

CLÁUSULA SEGUNDA. - OBJETO:

En virtud de las disposiciones legales constantes en la cláusula anterior y de aquellas disposiciones legales que forman parte del marco normativo vigente ecuatoriano, EL/LA FUNCIONARIO/A, SERVIDOR/A EL/LA TRABAJADOR/A con cargo de Médico de Salud Ocupacional se compromete a guardar el debido sigilo y reserva respecto del caso respecto a la información y documentación que en razón de sus funciones maneje en (incorporar nombre centro de trabajo) ...

CLÁUSULA TERCERA. - OBLIGACIONES:

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) ha sido informado y acepta que en atención a la naturaleza de la información y a los riesgos que el mal uso y/o divulgación de la misma implican para el Centro de Trabajo, mantendrá el sigilo y secreto de toda la información a la que por razones de sus actividades tendrá acceso, únicamente compartirá la información en datos estadísticos y/o numéricos y no de forma individual y/o revelando la identidad del trabajador.

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) se obliga a abstenerse de usar, disponer, divulgar y/o publicar por cualquier medio, ya sea verbal o escrito, y en general, aprovecharse de la información y la documentación que generen en virtud de esta Evaluación Médica, o utilizarla para fines ajenos a los objetivos y necesidades de prevención y fomento en el ámbito ocupacional.

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social), en razón del cargo que desempeña, puede tener acceso a información confidencial, cuya divulgación puede afectar a usuarios, pacientes, en general a los administrados, e inclusive a la propia entidad o área médica, por lo que resulta indispensable precautelar el manejo adecuado y reservado de tal información.

CLÁUSULA CUARTA. - RESPONSABILIDAD:

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) se obliga a entregar al Área de Salud Ocupacional toda documentación generada como resultado de las Evaluaciones Médicas Ocupacionales aplicadas a los trabajadores, sin reserva de copias de los expedientes que constituyan información amparada por el deber de confidencialidad objeto del presente Acuerdo en el supuesto de que cese la relación entre las partes por cualquier motivo.

CLÁUSULA QUINTA. - SANCIONES:

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) se encuentra sometido a la normativa que regula el uso de información pública y confidencial, principalmente, queda advertido de las responsabilidades administrativas, civiles y penales que la autoridad competente determinare por el incumplimiento de la normativa legal vigente relacionada con la materia y lo establecido en el presente Acuerdo, sin perjuicio de las acciones penales respectivas.

CLÁUSULA SEXTA. - DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD:

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) declara que la información que genere, maneje o conozca en virtud del ejercicio de su cargo será utilizada única y exclusivamente para el eficiente desarrollo de sus funciones, en el ámbito laboral, debiendo mantener toda información de manera reservada en virtud de la protección de que gozan las y los trabajadores en el marco de la aplicación y ejercicio de las competencias derivadas de la Constitución y la Ley.

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) declara conocer la normativa constante en este acuerdo a más de la que rige el ordenamiento jurídico dentro de la República del Ecuador respecto de la protección y confidencialidad de la información en todas sus formas, en especial aquellas de la Constitución de la República del Ecuador, el Código Orgánico Integral Penal, Ley Orgánica del Servicio Público, Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública; así como la normativa interna del Centro de trabajo y del Ministerio de Salud Pública.

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) declara que no podrá reproducir, modificar, hacer pública, divulgar o utilizar por cualquier medio a terceros o para su propio beneficio o para beneficio de cualquier otra persona natural o jurídica, la información objeto del presente Acuerdo sin previa autorización expresa de su titular o por orden de la Autoridad Competente.

CLÁUSULA SEPTIMA. - PLAZO:

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) vinculado con el Centro de Trabajo acuerda y se compromete a mantener bajo confidencialidad la información generada y conocida en virtud de la función que desempeñe en el Centro de Trabajo mientras dure su relación laboral y después de la misma en estricto respeto a la normativa legal vigente, en razón de la sensibilidad de la información y las competencias.

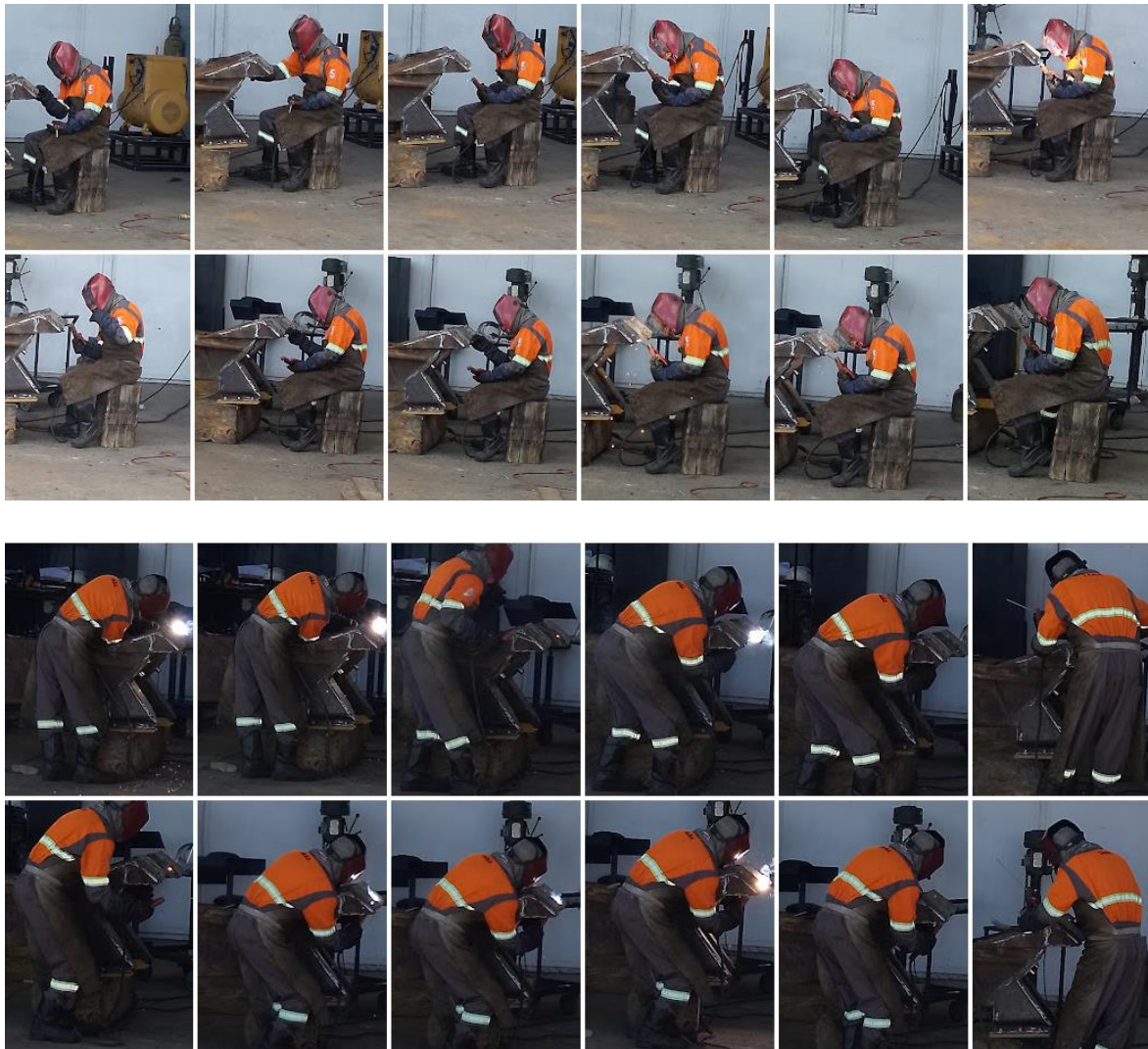
CLÁUSULA OCTAVA. - ACEPTACIÓN DE LAS PARTES:

El (médico, enfermera, psicólogo, odontólogo, trabajadora social) acepta el contenido de todas y cada una de las cláusulas del presente Acuerdo y en consecuencia se compromete a cumplirlas en toda su extensión, en fe y garantía de lo cual, y para los fines legales correspondientes, suscribe en la ciudad de Quito Distrito Metropolitano al XXX de XXX de 2025.

FIRMA DEL SERVIDOR:

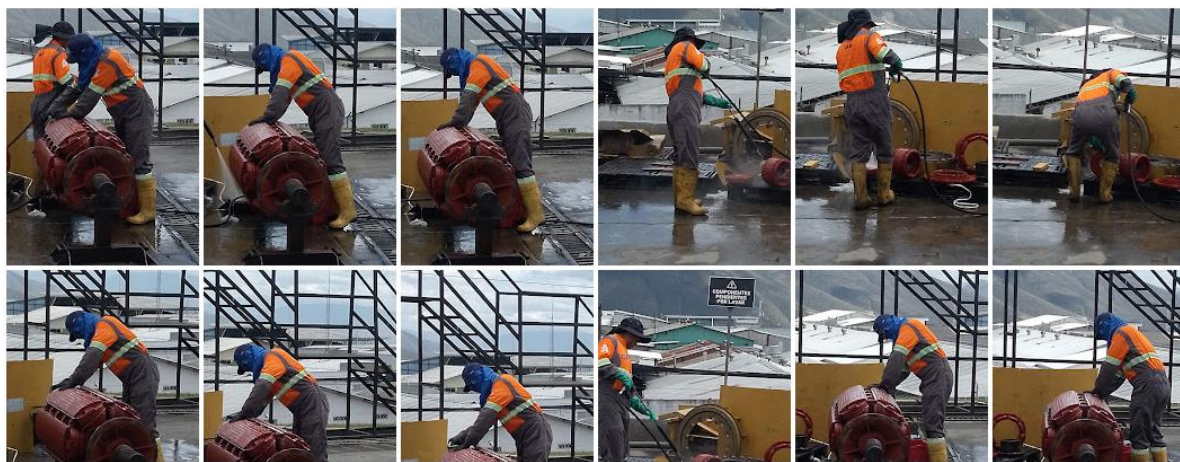
Anexo 2. Fotografías Posturas.

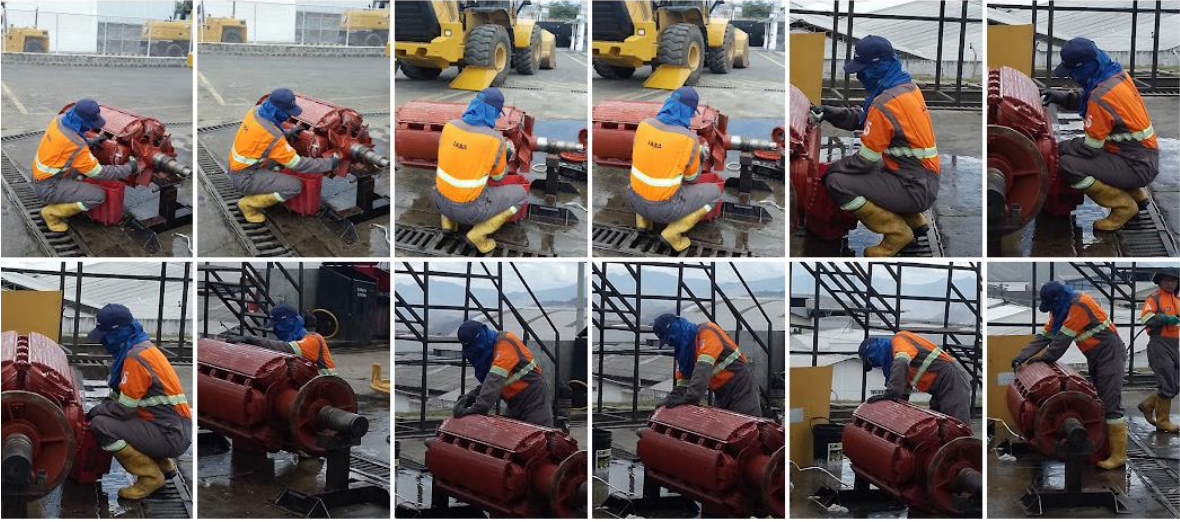
Anexo2.1. Puesto de trabajo del área de Soldadura de los talleres mecánicos de la empresa agroindustrial.





Anexo 2.3. Área de lavado de motores de generadores eléctricos y componentes agroindustriales.

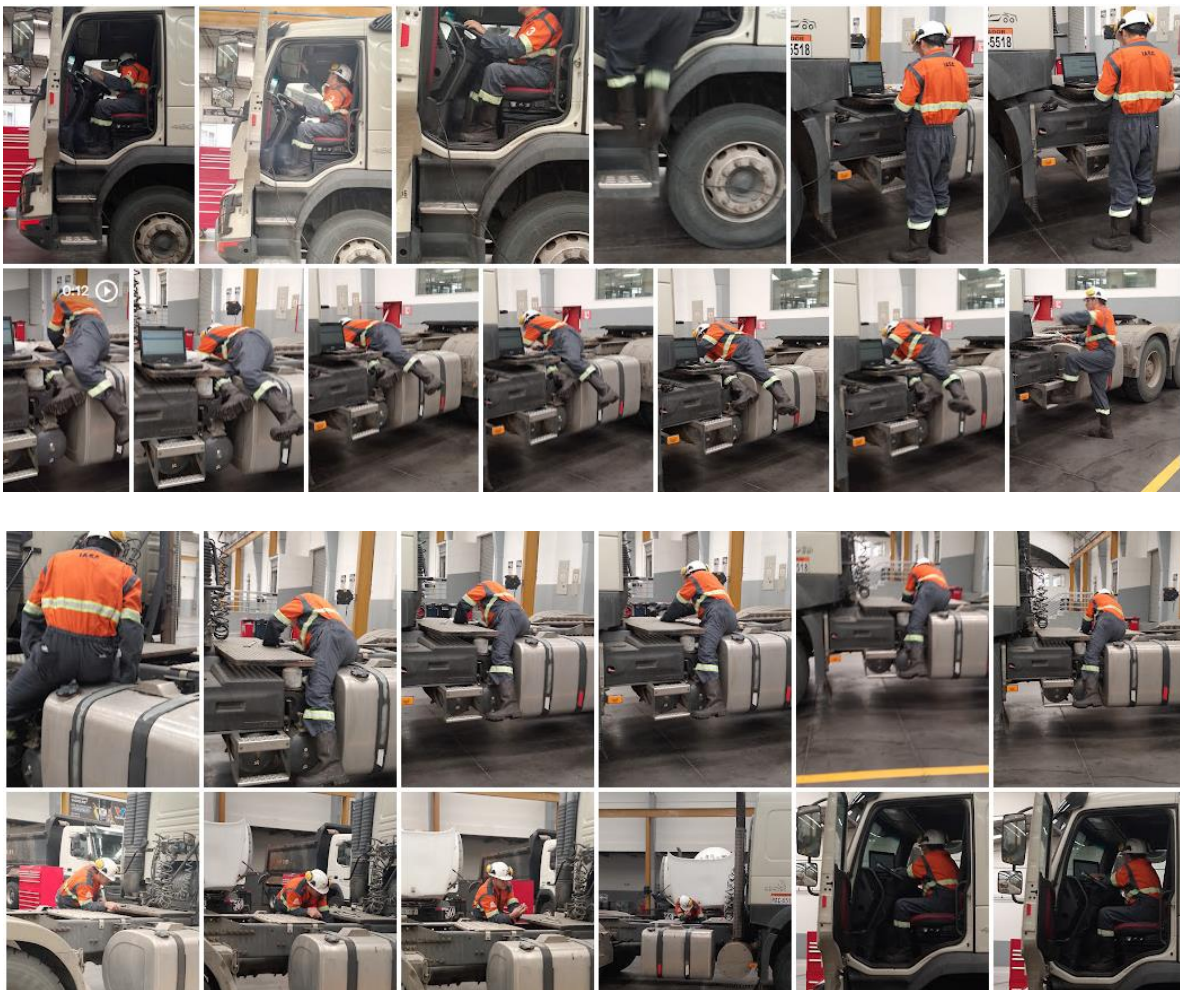


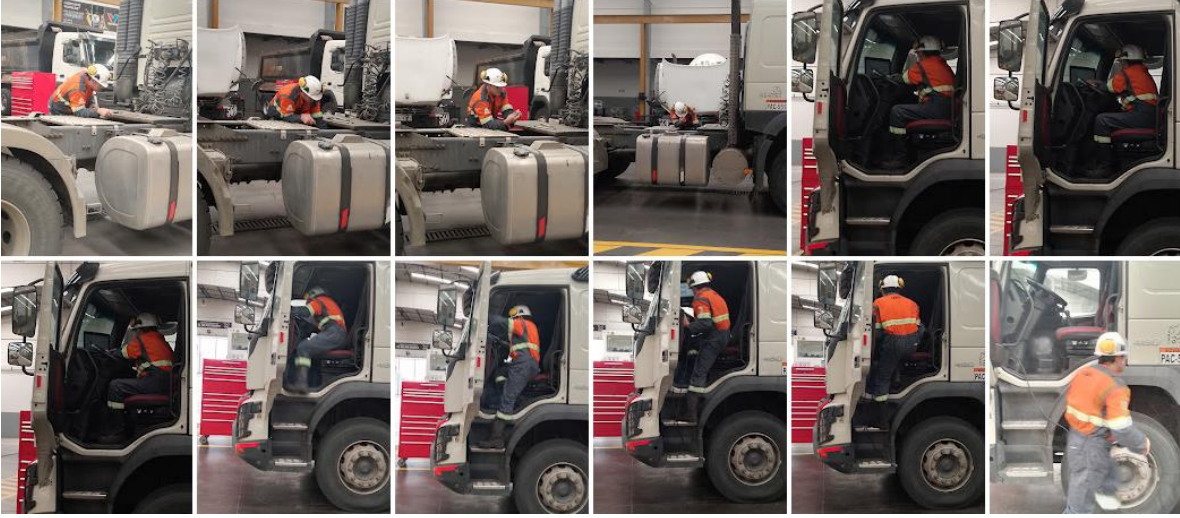






Anexo 2.3. Taller mecánico del mantenimiento y arreglo de Camiones de la empresa agroindustrial.





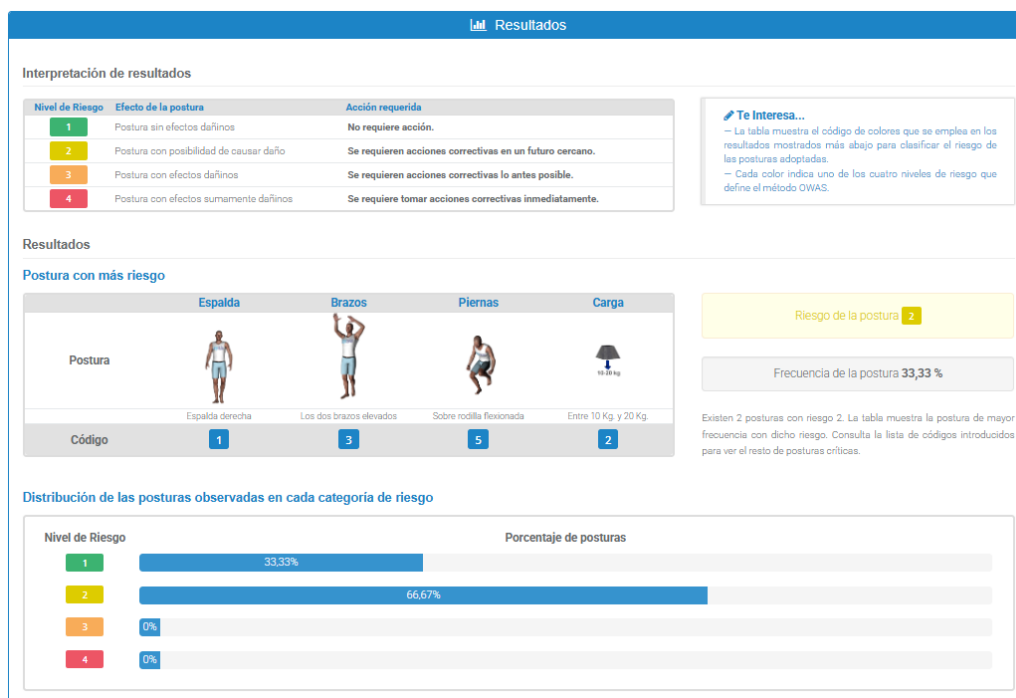
Anexo 2.4. Plataforma Ergonautas.

Método OWAS

Puesto de trabajo: Técnico Mecánico de Motores y Mecánica General

Lugar: Talleres de Mecánica General Agroindustrial

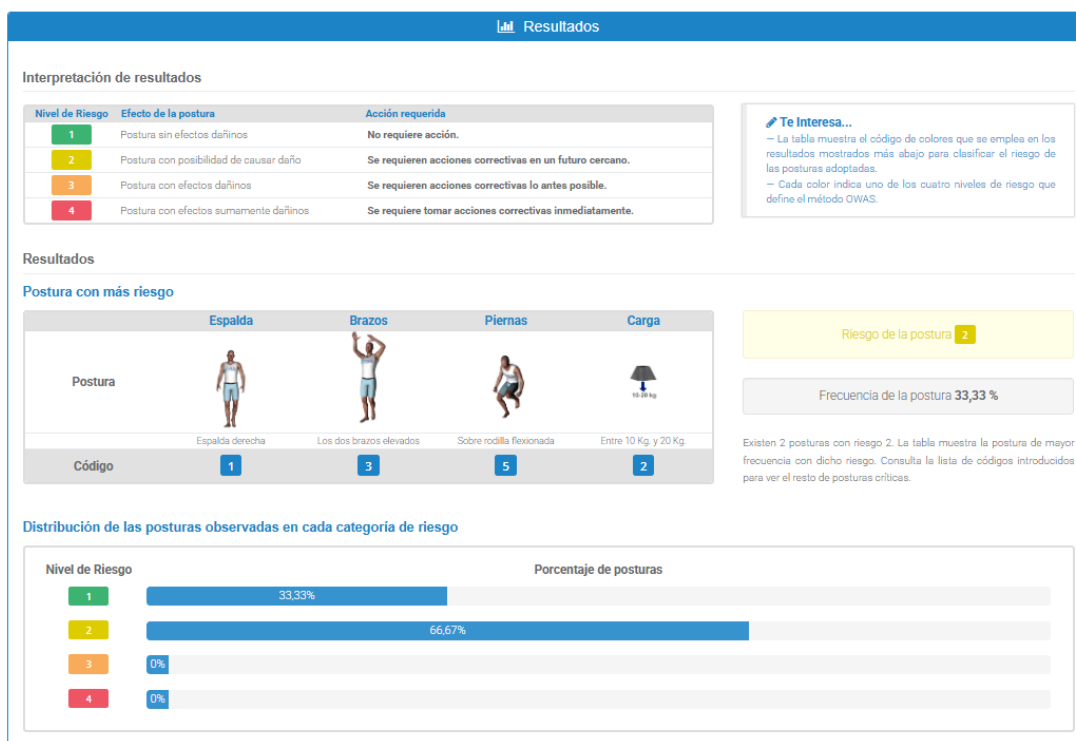
Actividades del puesto de trabajo: Soldadura y Montura de un rotor de un generador.



Puesto de trabajo: Técnico Mecánico del Centro de Reconstrucción Eléctrica

Lugar: Área de lavado de los talleres del Centro de Reconstrucción Eléctrica.

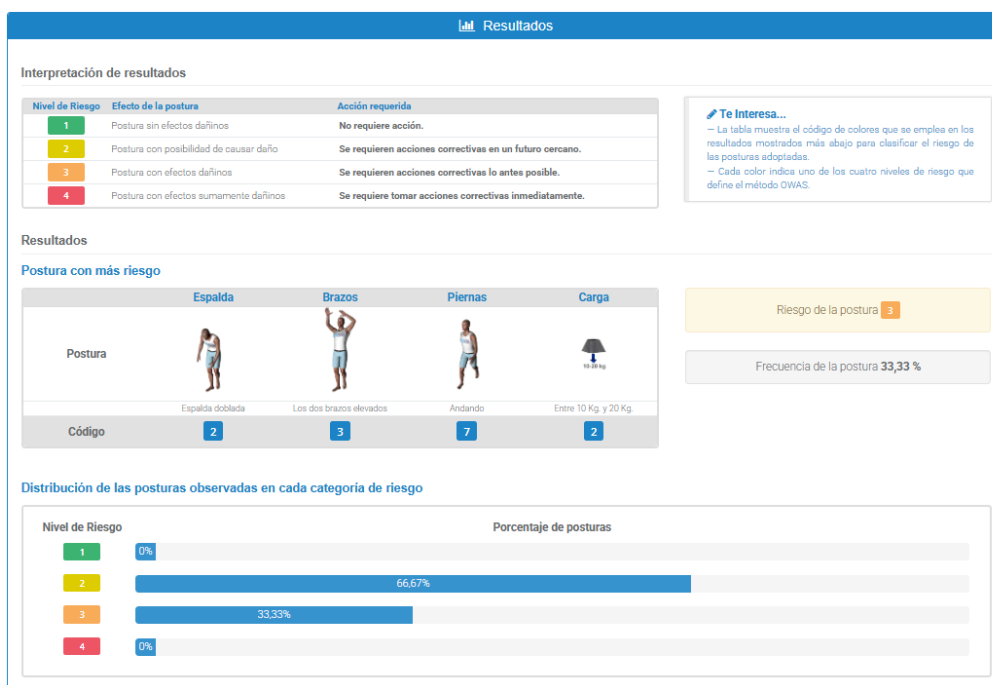
Actividades del puesto de trabajo: Lavado de un bastidor de un reactor agroindustrial.



Puesto de trabajo: Técnico Mecánico de Camiones Agroindustriales.

Lugar: Área de talleres de Camiones Agroindustriales.

Actividades del puesto de trabajo: Arreglo y Mantenimiento de un motor de un camión S27.



Método REBA







Puesto de trabajo: Técnico Mecánico de Motores y Mecánica General

Lugar: Talleres de Mecánica General Agroindustrial

Actividades del puesto de trabajo: Soldadura y Montura de un rotor de un generador.

Imágenes de la Evaluación

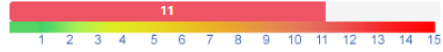
Haz click sobre las imágenes para visualizarlas

 <p>Pie de Foto Posición sentado</p> <p>Se puede ver que no hay apoyo en la espalda.</p>	 <p>Pie de Foto Posición parado</p> <p>La posición de inclinación es forzada y se debe a la altura de la máquina.</p>
 <p>Pie de Foto Posición parado</p> <p>La posición de inclinación es forzada y se debe a la altura de la máquina.</p>	 <p>Pie de Foto Posición parado</p> <p>El traslado caminando no evidencia obstáculos que puedan presentar riesgos.</p>
 <p>Pie de Foto Posición en cuclillas</p> <p>Esta posición es peligrosa puede poner en riesgo las rodillas y la espalda.</p>	 <p>Pie de Foto Posición en cuclillas</p> <p>Esta posición es peligrosa puede poner en riesgo las rodillas y la espalda.</p>

Resultado

Puntuación REBA

11



Nivel de Riesgo:

Riesgo Muy Alto

Nivel de Actuación 4
Es necesaria la actuación de inmediato

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

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

Imágenes de la Evaluación

Haz click sobre las imágenes para visualizarlas

Pie de Foto Posición parado

Se requiere agacharse para cumplir con el proceso de soldadura.

Pie de Foto Posición parado

Se inclina ligeramente el torso para la tarea.

Pie de Foto Posición parado

Se inclina ligeramente el torso para la tarea.

Pie de Foto Posición parado

Se requiere agacharse para cumplir con el proceso de soldadura.

Pie de Foto Posición parado

Se requiere agacharse para cumplir con el proceso de soldadura.

Pie de Foto Posición parado

Se apoya con el brazo.







Puesto de trabajo: Técnico Mecánico del Centro de Reconstrucción Eléctrica

Lugar: Área de lavado de los talleres del Centro de Reconstrucción Eléctrica.

Actividades del puesto de trabajo: Lavado de un bastidor de un reactor agroindustrial.

Imágenes de la Evaluación

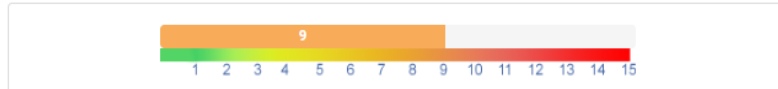
Haz click sobre las imágenes para visualizarlas

 Pie de Foto Posición en cuclillas Esta posición es peligrosa para las rodillas en período prolongados.	 Pie de Foto Posición en cuclillas Esta posición es peligrosa para las rodillas en período prolongados.
 Pie de Foto Posición en cuclillas Esta posición es peligrosa para las rodillas en período prolongados.	 Pie de Foto Posición en cuclillas Esta posición es peligrosa para las rodillas en período prolongados.
 Pie de Foto Posición en cuclillas Esta posición es peligrosa para las rodillas en período prolongados.	 Pie de Foto Posición parado Se encuentra ligeramente inclinado.

Resultado

Puntuación REBA

9



Nivel de Riesgo:

Riesgo Alto

Nivel de Actuación 3
Es necesaria la actuación cuanto antes

El valor de la puntuación obtenida es mayor cuanto mayor es el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado. A partir de la puntuación final se propone el **Nivel de Actuación** sobre el puesto. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada. La Tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

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

