



“Evaluación ergonómica por carga postural en los puestos de operadores del área de producción para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa “Beltrán””

Ruales Vaca, Jefferson Armando

Departamento de Seguridad y Defensa SEGD.

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del Título de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

09 de agosto del 2023

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



Ruales Vaca, Jefferson Armando_anti...

Scan details

Scan time:
August 4th, 2023 at 19:56 UTC

Total Pages:
62

Total Words:
15300

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	8.7%	1331
Minor Changes	0%	0
Paraphrased	0%	0
Omitted Words	3%	462

AI Content Detection

N/A

Text coverage
 AI text
 Human text

🔍 Plagiarism Results: (98)

Firma:

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

C. C.: 050312975-1



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: "Evaluación ergonómica por carga postural en los puestos de operadores del área de producción para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa "Beltrán"" fue realizada por el señor Ruales Vaca, Jefferson Armando , la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 09 de agosto del 2023

Firma:

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

C. C.: 050312975-1



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo, Ruales Vaca, Jefferson Armando, con cédula de ciudadanía N° 172764225-6, declaró que el contenido, ideas y criterios de la monografía: "Evaluación ergonómica por carga postural en los puestos de operadores del área de producción para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa "Beltrán"" es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 09 de agosto del 2023

Firma:

Ruales Vaca, Jefferson Armando

C. C.: 172764225-6



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Yo Ruales Vaca, Jefferson Armando con cédula de ciudadanía N° 172764225-6, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: "Evaluación ergonómica por carga postural en los puestos de operadores del área de producción para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa "Beltrán"" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Latacunga, 09 de agosto del 2023

Firma:

Ruales Vaca, Jefferson Armando

C. C.: 172764225-6

Dedicatoria

Para mi ángel en el cielo y Familia,

A medida que llegó al final de este largo camino de investigación y aprendizaje, quiero dedicar mi tesis a ustedes, quien ha sido mi fuente de inspiración y apoyo constante.

Su apoyo incondicional y su fe en mí han sido los pilares que me han permitido enfrentar los desafíos y superar las dificultades que se presentaron a lo largo de este viaje académico. su amor, paciencia y comprensión han sido mi refugio en los momentos de estrés y agotamiento.

Esta tesis es el resultado de innumerables horas de dedicación y sacrificio, pero también es un testimonio de su amor y confianza en mis capacidades. Cada palabra escrita, cada experimento realizado y cada conclusión extraída ha sido impulsada por el deseo de honrar su apoyo y demostrarles que mis sacrificios no han sido en vano.

Agradezco sinceramente por escuchar mis ideas, brindarme perspectivas valiosas y ser mis compañeros constantes en este viaje. Su presencia ha sido un faro de luz en los momentos oscuros y una fuente constante de motivación para alcanzar la excelencia académica.

Este logro quiero compartir con ustedes. Sin ustedes, no tendría la posible llegar hasta aquí. Gracias por creer en mí incluso cuando dudé de mí mismo, por alentarme cuando la fatiga se apoderó de mí y por celebrar cada pequeño éxito en el camino.

Espero que esta tesis sea un tributo a nuestra unión y un recordatorio de lo que podemos lograr juntos. Que esta dedicación sea un testimonio de mi profundo agradecimiento y amor por ustedes.

Con todo mi cariño y gratitud,

Ruales Vaca, Jefferson Armando

Agradecimiento

Queridos profesores, familiares, y amigos,

Hoy, quiero expresar mi profunda gratitud y emoción al terminar mi tesis. Ha sido un largo trayecto lleno de desafíos y momentos de superación personal, pero finalmente he logrado completar este importante hito en mi vida académica.

En primer lugar, agradezco sinceramente a mis profesores y asesor de tesis. Su dedicación, sabiduría y paciencia han sido fundamentales para orientarme y guiarme a lo largo de este proceso. Gracias por su apoyo constante, valiosos consejos y disposición para responder a mis preguntas y dudas. Sin su guía experta, no habría logrado este éxito.

También quiero agradecer a mi familia por su inquebrantable apoyo durante estos años. Han sido mi mayor fuente de inspiración y motivación. Gracias por estar a mi lado, por creer en mí y por darme ánimos cuando más los necesitaba. Su amor incondicional y confianza en mis capacidades me han impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. A mis amigos, les agradezco su comprensión y compañía en este viaje. Sus palabras de aliento, ánimo y apoyo emocional han sido fundamentales para mantenerme motivado y enfocado en mi objetivo. Aprecio enormemente cada momento compartido.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecerme a mí mismo. Aprecio mi dedicación, perseverancia y compromiso para superar los obstáculos que surgieron en el camino. Agradezco por haber creído en mis propias capacidades y por nunca rendirme. Este logro me recuerda que puedo alcanzar todo lo que me proponga.

En resumen, estoy sinceramente agradecido con todos aquellos que han estado presentes en mi camino hacia la finalización de mi tesis. Su apoyo incondicional, aliento y confianza han sido fundamentales para mi éxito. A partir de ahora, llevaré conmigo el conocimiento adquirido y los recuerdos de esta experiencia, sabiendo que he crecido y me he fortalecido como profesional y como persona.

¡Gracias!

Atentamente,

Ruales Vaca, Jefferson Armando

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Certificación.....	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento	7
Índice de Contenido.....	8
Índice de Figuras.....	11
Índice de Tablas	13
Resumen	15
Abstract.....	16
Capítulo I:Tema	17
Antecedentes.....	17
Planteamiento de Problema.....	18
Justificación	20
Objetivos	21
<i>Objetivo general</i>	<i>21</i>
<i>Objetivo específico.....</i>	<i>21</i>
Alcance.....	21
Capítulo II:Marco Teórico	22

Fundamento Legal	22
Fundamento Teórico.....	26
<i>Variable Independiente</i>	26
Análisis e interpretación y comparación con límites permisibles.....	44
Marco teórico de la variable dependiente.....	44
<i>Identificación de riesgos ergonómicos (lista de verificación ISO 1122-6)</i>	44
Medidas de prevención	44
Descripción Metodológica	45
<i>Enfoque de la Investigación</i>	45
<i>Enfoque Cuantitativo</i>	45
Modalidad de Investigación	45
<i>Investigación de Campo</i>	46
<i>Investigación Documental</i>	46
<i>Investigación Bibliográfica</i>	46
Diseño de la Investigación.....	47
<i>Exploratorio</i>	47
<i>Descriptivo</i>	47
Población y Muestra	48
<i>Población</i>	48
<i>Muestra</i>	49
Técnicas o herramientas de recopilación de información.....	49
<i>Observación</i>	49

<i>Entrevistas</i>	49
Capítulo III:Desarrollo.....	50
Descripción de la Empresa.....	50
<i>Misión</i>	51
<i>Visión</i>	52
Distribución de la Empresa.....	52
Proceso Productivo	53
Desarrollo de tema.....	56
<i>Desarrollo del objetivo específico 1</i>	56
<i>Desarrollo del objetivo específico 2</i>	79
<i>Desarrollo del objetivo específico 3</i>	91
Análisis Costo Beneficio.....	93
Cronograma	96
Capítulo IV:Conclusiones y Recomendaciones	97
Conclusiones.....	97
Recomendaciones	99
Bibliografía.....	100
Anexos.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Medición de ángulos en RULA</i>	26
Figura 2 <i>Grupo de miembros en RULA</i>	27
Figura 3 <i>Medición del ángulo de la muñeca</i>	28
Figura 4 <i>Medición del ángulo del cuello</i>	29
Figura 5 <i>Medición del ángulo del tronco</i>	29
Figura 6 <i>Medición de ángulos en REBA</i>	34
Figura 7 <i>Grupo de miembros en REBA</i>	35
Figura 8 <i>Medición del ángulo del tronco</i>	36
Figura 9 <i>Medición del ángulo del cuello</i>	36
Figura 10 <i>Incremento de la puntuación de las piernas</i>	37
Figura 11 <i>Medición del ángulo de la muñeca</i>	38
Figura 12 <i>Esquema del método REBA</i>	43
Figura 13 <i>Puerta principal Empresa Beltrán Fuente: Google Maps</i>	51
Figura 14 <i>Área administrativa</i>	52
Figura 15 <i>Bodega de materia prima y preparación producto</i>	53
Figura 16 <i>Área de inyección de suelas y empaquetado</i>	54
Figura 17 <i>Flujograma del proceso de fabricación (Suelas de zapatos)</i>	55
Figura 18 <i>Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Mezcladora industrial)</i>	57
Figura 19 <i>Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Trituradora industrial)</i>	59
Figura 20 <i>Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Estacionaria N.º 1)</i>	60
Figura 21 <i>Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Estacionaria N.º 1)</i>	61
Figura 22 <i>Estimación de riesgo del operador 3 de la máquina (Estacionaria N.º 1)</i>	63
Figura 23 <i>Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Estacionaria N.º 2)</i>	64
Figura 24 <i>Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Rotativa N.º 1)</i>	65
Figura 25 <i>Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Rotativa N.º 1)</i>	67

Figura 26 <i>Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Rotativa N.º 2)</i>	68
Figura 27 <i>Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Rotativa N.º 2)</i>	69
Figura 28 <i>Estimación de riesgo del operador 3 de la máquina (Rotativa N.º 2)</i>	71
Figura 29 <i>Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Rotativa N.º 3)</i>	72
Figura 30 <i>Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Rotativa N.º 3)</i>	73
Figura 31 <i>Estimación de riesgo del operador 1 (Puesto de empaquetado de suelas)</i>	75
Figura 32 <i>Estimación de riesgo del operador 2 (Puesto de empaquetado de suelas)</i>	76
Figura 33 <i>Categoría del riesgo método RULA área de producción</i>	89
Figura 34 <i>Categoría del riesgo método REBA área de producción</i>	90
Figura 35 <i>Cronograma del proyecto investigativo</i>	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Puntuación del Grupo A</i>	30
Tabla 2 <i>Puntuación del Grupo B</i>	31
Tabla 3 <i>Puntuación por tipo de actividad</i>	32
Tabla 4 <i>Puntuación por carga o fuerzas ejercidas</i>	32
Tabla 5 <i>Puntuación final RULA</i>	33
Tabla 6 <i>Niveles de actuación según la puntuación final</i>	33
Tabla 7 <i>Puntuación del Grupo A</i>	39
Tabla 8 <i>Puntuación del Grupo B</i>	39
Tabla 9 <i>Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas</i>	40
Tabla 10 <i>Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre</i>	40
Tabla 11 <i>Ejemplos de agarres y su calidad</i>	41
Tabla 12 <i>Puntuación C</i>	41
Tabla 13 <i>Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular</i>	42
Tabla 14 <i>Niveles de actuación según la puntuación final</i>	42
Tabla 15 <i>Trabajadores del área de producción empresa BELTRÁN</i>	48
Tabla 16 <i>Análisis del operador 1 de la máquina (Mezcladora industrial)</i>	57
Tabla 17 <i>Análisis del operador 1 de la máquina (Trituradora industrial)</i>	58
Tabla 18 <i>Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 1)</i>	59
Tabla 19 <i>Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 1)</i>	61
Tabla 20 <i>Análisis del operador 3 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 1)</i>	62
Tabla 21 <i>Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 2)</i>	63
Tabla 22 <i>Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 1)</i>	65
Tabla 23 <i>Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 1)</i>	66
Tabla 24 <i>Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 2)</i>	67
Tabla 25 <i>Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 2)</i>	69

Tabla 26 <i>Análisis del operador 3 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 2)</i>	70
Tabla 27 <i>Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 3)</i>	71
Tabla 28 <i>Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 3)</i>	73
Tabla 29 <i>Análisis del operador 1 del puesto de empaquetado de suelas</i>	74
Tabla 30 <i>Análisis del operador 2 del puesto de empaquetado de suelas</i>	75
Tabla 31 <i>Análisis de resultados (Lista de verificación del área de producción)</i>	77
Tabla 32 <i>Análisis del cálculo método ergonómico RULA</i>	80
Tabla 33 <i>Análisis del cálculo método ergonómico REBA</i>	84
Tabla 34 <i>Análisis de resultados métodos ergonómicos RULA y REBA</i>	87
Tabla 35 <i>Costos unitarios del desarrollo (Proyecto de investigación)</i>	94
Tabla 36 <i>Análisis costo-beneficio</i>	95

Resumen

El presente trabajo de investigación se enfoca en abordar la problemática de las enfermedades ocupacionales que afectan a los operadores del área de producción en la empresa “Beltrán”. El objetivo principal de la investigación es llevar a cabo una evaluación ergonómica centrada en la carga postural a la que están expuestos los trabajadores, con el propósito de proponer medidas preventivas y correctivas que contribuyan a mejorar su bienestar y salud laboral. Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo un estudio ergonómico sobre las condiciones de trabajo, el entorno laboral y las posturas que los operadores adoptan durante su jornada. Se utilizaron diversas herramientas y métodos de evaluación ergonómica para recopilar datos relevantes. Los resultados obtenidos permitieron detectar los patrones de comportamiento que podrían estar contribuyendo al desarrollo de enfermedades ocupacionales, como lesiones musculoesqueléticas y trastornos asociados al trabajo prolongado en posiciones incómodas. Con base en los hallazgos de la investigación, se propone un conjunto de recomendaciones y soluciones ergonómicas adaptadas a las necesidades específicas de la empresa “Beltrán”. Estas recomendaciones van dirigidas a mejorar el diseño de los puestos de trabajo, la disposición de posturas adecuadas, así como establecer pausas activas, programas de capacitación y la planificación de vigilancia a la salud. Se espera que este estudio contribuya a crear un ambiente laboral más seguro y saludable para los operadores del área de producción en la empresa “Beltrán”, reduciendo la incidencia de enfermedades ocupacionales y mejorando la productividad y calidad del trabajo en la organización. Además, se considera que los resultados y las recomendaciones de esta tesis pueden ser útiles para otras empresas que enfrenten problemáticas similares en cuanto a carga postural y ergonomía en sus puestos de trabajo.

Palabras Clave: Estudio ergonómico, Trastornos músculo esqueléticos-TME, Enfermedades ocupacionales, Carga postural, Métodos de evaluación ergonómica.

Abstract

The present research work focuses on addressing the problem of occupational diseases affecting operators of the production area in the company "Beltrán." The main objective of the research is to carry out an ergonomic evaluation focused on the postural burden to which workers are exposed, with the aim of proposing preventive and corrective measures that contribute to improve their well-being and occupational health. To achieve this objective, an ergonomic study was carried out on working conditions, the working environment and the positions that operators adopt during their day. Various tools and methods of ergonomic evaluation were used to collect relevant data, The results obtained allowed to detect patterns of behavior that might be contributing to the development of occupational diseases, such as musculoskeletal lesions and disorders associated with prolonged work in uncomfortable positions. Based on the findings of the research, a set of recommendations and ergonomic solutions adapted to the specific needs of the company "Beltrán" is proposed. These recommendations are aimed at improving the design of jobs, the provision of appropriate positions, as well as establishing active breaks, training programmes and health monitoring planning. It is hoped that this study will help to create a safer and healthier working environment for operators of the production area in the company "Beltrán," reducing the incidence of occupational diseases and improving the productivity and quality of work in the organization. In addition, it is considered that the results and recommendations of this thesis may be useful for other companies that face similar problems in terms of postponement burden and ergonomics in their jobs.

Key words: Ergonomic study, Skeletal muscle disorders, Occupational diseases, Postural load, Ergonomic evaluation methods.

Capítulo I

Tema

“Evaluación ergonómica por carga postural en los puestos de operadores del área de producción para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa “Beltrán”.

Antecedentes

En el proyecto de Titulación de: (*Quinatoa*, 2018) con el tema, “La gestión del riesgo ergonómico busca reducir las posturas inadecuadas de trabajo durante el mantenimiento de líneas de baja tensión en la empresa eléctrica provincial COTOPAXI S.A. En el ámbito laboral, la seguridad y salud ocupacional han adquirido mayor importancia, tanto en empresas públicas como privadas, con el objetivo de proteger la vida de los trabajadores y promover entornos laborales seguros. Como parte integral del sistema de gestión empresarial, la ergonomía se vuelve fundamental, por lo que es necesario realizar un análisis y evaluación de los riesgos ergonómicos. Esto implica la implementación de medidas preventivas y correctivas para garantizar la seguridad y bienestar de los empleados”.

La Asociación Internacional de Ergonomía manifiesta que: “La ergonomía comprende el uso de conocimientos científicos con el fin de garantizar que el trabajo, los sistemas, los productos y los entornos se adapten de manera adecuada a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de las personas.” (Asociación Española de Ergonomía, 1986).

El artículo académico manifiesta que: “La perspectiva sistémica de la ergonomía implica la habilidad de reconocer y comprender los elementos que constituyen el sistema integrado de persona-máquina/objeto-ambiente, en lugar de considerarlos de manera aislada, estableciendo conexiones entre ellos. Esto permite abordar de manera integral una situación laboral o una necesidad percibida en la vida cotidiana.” (Sáenz, 2023).

Según el proyecto de investigación nos indica que: “En la actualidad, hay un gran número de personas que sufren de trastornos musculoesqueléticos debido a diversas tareas, como levantar y transportar materia prima, adoptar posturas forzadas o incómodas durante largas jornadas laborales. Esto plantea un problema para los empleadores. La falta de profesionalismo en abordar esta situación conlleva dificultades a la hora de tomar medidas adecuadas.” (Quinatoa, 2018).

En el proyecto de investigación manifiesta que: “Se reconoce que las lesiones derivadas de factores ergonómicos son una de las principales causas de ausentismo laboral en muchas empresas. Estas lesiones están relacionadas con una amplia gama de actividades, desde las más simples hasta las más complejas, y están vinculadas a las características físicas de los trabajadores, el diseño de los espacios de trabajo, los procesos laborales, las herramientas utilizadas, la duración de las jornadas laborales, el tiempo de exposición y los traumas derivados de las tareas. Además, el entorno en el que cada empleado realiza su trabajo, la velocidad de respuesta y el volumen de información también juegan un papel importante en estas lesiones.” (Calero, 2019).

Planteamiento de problema

Por las jornadas de trabajo y las actividades que realizan los operadores en la empresa BELTRÁN al momento de manipular dichas máquinas industriales, presentan riesgos ergonómicos debido a características propias de su trabajo que estimula una problemática para la seguridad y salud ocupacional.

Según las primeras estimaciones globales realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT): “Anualmente, casi 2 millones de individuos pierden la vida debido a condiciones laborales sobre enfermedades y lesiones en el entorno laboral, estas cifras revelan la cantidad de fallecimientos que podrían haberse evitado si no hubiera exposición a riesgos sanitarios asociados al trabajo” (OMS/OIT, 2021).

En la revista manifiesta que: “Es importante analizar los costos de las enfermedades laborales en las empresas ecuatorianas debido a sus efectos negativos a nivel nacional, como la ausencia de los empleados, un bajo rendimiento y un ambiente laboral inadecuado. Por lo tanto, el propósito de esta investigación es determinar el impacto significativo que las enfermedades profesionales tienen en el desempeño de los trabajadores, así como su relación con el tipo de actividad realizada por la empresa. El enfoque utilizado en el estudio es el método deductivo, con un nivel descriptivo-causal. La muestra de estudio consistió en 59,958 trabajadores, y se utilizó la base de datos de la Encuesta Nacional ENEMDU 2018 del Instituto Nacional de Estadística del Ecuador (INEC) para llevar a cabo el análisis” (Díaz, 2019).

Por medio del trabajo investigativo informa que: “La empresa Beltrán Inyecciones inició su actividad productiva en la ciudad de Ambato Tungurahua como un proceso adicional después del cierre de la fábrica de calzado llamada Beltranic. Desde entonces, se ha especializado en la fabricación de suelas para lograr la producción de calzado de alta calidad. En esta investigación, la empresa se ha enfocado en mantenerse actualizada y ser innovadora constantemente, ya que se busca presentar una propuesta de mejora para el proceso de producción de las suelas” (Mazabanda, 2022).

Por el funcionamiento que cumple la entidad BELTRÁN fue notificada por la dirección provincial de riesgos de Tungurahua IESS por una persuasión de enfermedad ocupacional (hernia discal), en donde la empresa se encuentra realizando una gestión previa en materia de seguridad y salud ocupacional, con el fin de presentar la documentación pertinente y así evitar la responsabilidad patronal, Por falta de empatía en algunos casos suelen presentarse afectaciones en el transcurso de jornadas de trabajo, ignorando síntomas que probablemente acontece de forma crónica, manifestándose como una enfermedad profesional, dando como iniciativa la reducción del rendimiento en la actividad y logrando como consecuencia una incapacidad ya sea temporal o permanente.

Justificación

La presente investigación se fundamenta en brindar las herramientas ergonómicas necesarias para sobrellevar el problema que tiene la empresa BELTRÁN, el cual servirá para bien común empresarial y dar solución al problema que está acarreado tanto al personal operativo como también al propietario de la empresa.

Es conveniente que se llegue a realizar en la entidad privada una reevaluación de riesgos ergonómicos para dar solución al problema y establecer controles operativos integrales de carácter urgente con el propósito de prevenir riesgos de (TME) trastornos músculo esqueléticos, ya que la empresa se encuentra notificada y observada.

La iniciativa beneficiará tanto al personal del área de producción como al propietario de la empresa, con el propósito de agilizar los trámites necesarios y mejorar las condiciones laborales que habían sido postergadas. Estas mejoras permitirán reducir los accidentes y aumentar la productividad en la empresa, creando un entorno laboral más seguro y eficiente.

La factibilidad se fomenta con éxito debido al respaldo total del propietario de la empresa privada, quien reconoce la importancia de sobrellevar trámites pertinentes en base a la seguridad y salud ocupacional SSO, Además de contribuir en la apertura de la empresa y acceder a información de forma detallada sobre los procesos operativos, lo que permitirá obtener resultados favorables para la empresa.

El contexto social pone de relieve la importancia de proteger tanto a la entidad privada como también a la seguridad y salud de los trabajadores. Por medio de la adopción de medidas preventivas que ayudarán a mejorar las condiciones de trabajo, reduciendo los riesgos de enfermedades ocupacionales y promoviendo un entorno de trabajo próspero a las condiciones de sus actividades diarias en la fabricación de suelas.

Objetivos

Objetivo general

Evaluación ergonómica por carga postural en los puestos de operadores del área de producción para la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa Beltrán.

Objetivo específico

- Identificación del riesgo ergonómico en el área de producción mediante una lista de chequeo basándose NTE INEN – ISO 1122-6.
- Valorar los riesgos ergonómicos ocasionados por la carga postural mediante la metodología RULA- REBA.
- Elaborar un plan de acción para prevenir las enfermedades músculo esqueléticas que existan dentro del puesto de trabajo.

Alcance

La investigación se llevará a cabo en la empresa BELTRÁN, cuya actividad económica se centra en la adquisición de materia prima para la fabricación de suelas de calzado. En particular, se enfocará en el proceso productivo de operadores de las máquinas de inyección, quienes se enfrentan a posturas inadecuadas que pueden generar riesgos ergonómicos.

Para abordar esta problemática, se emplearán las metodologías RULA y REBA, las cuales permitirán evaluar y mejorar las condiciones de trabajo para los operadores. Estas metodologías también ayudarán a identificar los riesgos ergonómicos asociados y propondrán medidas preventivas para mitigarlos.

Todo el proceso de investigación se llevará a cabo siguiendo los puntos establecidos en los objetivos específicos de este proyecto investigativo. El objetivo principal es contribuir a la optimización de las condiciones laborales y el bienestar de los trabajadores, promoviendo un entorno más seguro y saludable en el área de producción de suelas de calzado.

Capítulo II

Marco Teórico

Fundamento Legal

La Constitución Política de la República del Ecuador 2008

En el artículo 33 mediante el Trabajo y seguridad social menciona que: “El trabajo es un derecho y una responsabilidad social, además de ser un derecho económico. También es una fuente de realización personal y un pilar fundamental de la economía. El Estado tiene la responsabilidad de asegurar a los trabajadores el pleno respeto a su dignidad, una vida digna, una compensación justa y adecuada, cuidado de la salud, así como la libertad de elegir y llevar a cabo el trabajo aceptado.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En el artículo 326, capítulo sexto y literal 6 Sección tercera en formas de trabajo y su retribución comenta que: “Cualquiera que se recupere de una lesión o enfermedad relacionada con el trabajo tiene derecho a volver a trabajar y mantener una relación conforme a la ley” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En el artículo 386 en el literal 4 menciona que: “Reforzar la capacidad de la ciudadanía y de los organismos públicos y privados para identificar los riesgos relacionados con sus respectivos campos de actividad, denunciarlos y tomar medidas para reducirlos” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Por medio del artículo 11 informa que: “Todos los lugares de trabajo deben tomar medidas para reducir los riesgos laborales. Para lograrlo, estas medidas deben basarse en los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y su entorno como pautas de responsabilidad social y profesional” (*Comunidad Andina de Naciones*, 2006).

El contexto del artículo 14 informa que: “Los patrones serán responsables de que los empleados presenten los exámenes médicos de reincorporación, regulares y de jubilación, proporcionales a los riesgos a los que se enfrentan en el trabajo. Estos controles deben ser realizados preferentemente por un especialista en seguridad y salud en el trabajo sin coste alguno para el trabajador y, si es posible, durante la jornada laboral” (Comunidad Andina de Naciones, 2006).

Código de Trabajo

En el artículo 2 Concorre a la obligación del trabajo proporcionando que: “El empleo es un derecho y una responsabilidad que todos tenemos como miembros de la sociedad, siguiendo las normas y restricciones establecidas en la constitución y las leyes.” (*Código del Trabajo*, 2012).

En el artículo 9 menciona como: “Concepto de trabajador. – La persona encargada de realizar el servicio o llevar a cabo la tarea se conoce como trabajador y puede desempeñarse como empleado u obrero.” (*Código del Trabajo*, 2012).

Por medio del artículo 60 la reanudación por el tiempo de trabajo dice que: “El empleador pagará una indemnización si el trabajo se interrumpe por causa fortuita o imprevista, fuerza mayor u otras causas ajenas al empleador y al trabajador” (*Código del Trabajo*, 2012).

Por medio del artículo 62 El: “trabajo en días y horas de descanso obligatorio. -Durante los períodos designados como días y horas de descanso obligatorio, el empleador no puede requerir que el trabajador realice ninguna tarea, ni siquiera cuando se trata de trabajos por encargo, excepto en las situaciones contempladas en el artículo 52 de esta legislación.” (*Código del Trabajo*, 2012).

Durante el artículo 65 establece que: “Día de descanso obligatorio. - Además del sábado y el domingo, los días de descanso obligatorio son: 1 de enero, Viernes Santo, 1 y 24 de mayo,

10 de agosto, 9 de octubre, 2 y 3 de noviembre y 25 de diciembre. También se aplican a sus respectivos ámbitos territoriales y sectores de trabajo según lo especificado en las leyes especiales correspondientes" (Código del Trabajo, 2012).

Menciona el artículo 66 que es indispensable que: "El día de jornada se considera cumplido. - En la fecha señalada en la oración anterior, la jornada de trabajo se considera cumplida a los efectos del pago de la compensación, si no coincide con un día de descanso semanal" (Código del Trabajo, 2012).

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

En el Artículo 19 en efectos de los Siniestros menciona que: "Las lesiones o enfermedades sufridas en el entorno laboral pueden tener diversos impactos en los individuos asegurados. Estos efectos incluyen: incapacidad temporal, incapacidad parcial permanente, incapacidad total permanente, incapacidad absoluta permanente y fallecimiento." (IESS RESOLUCIÓN C.D. 513, 2016).

El artículo 20 fomenta que: "Incapacidad Temporal. -Se refiere a la situación en la que un empleado no puede asistir temporalmente al trabajo debido a una enfermedad relacionada con su ocupación o a un accidente laboral. Durante este período, el trabajador recibe atención médica, incluyendo intervenciones quirúrgicas, hospitalización, rehabilitación y períodos de observación" (IESS RESOLUCIÓN C.D. 513, 2016).

El artículo 155 de la Ley del Seguro Social define que el "Seguro general de riesgos como una forma de seguro para proteger a las empresas asociadas y a los patrones a través de programas de prevención de riesgos laborales, incluyendo la rehabilitación y rehabilitación física y mental, y medidas para prevenir lesiones por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales" (IESS RESOLUCIÓN C.D. 513, 2016).

Artículo 51.- De la Prevención de Riesgos “El Seguro General de Riesgos del Trabajo brinda protección tanto a los trabajadores como a los empleadores a través de iniciativas destinadas a prevenir los peligros laborales” (IESS RESOLUCIÓN C.D. 513, 2016).

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393 de 1986.

En el artículo 2 Literal C. Menciona que: "Organizar y evaluar la aplicación de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales y dictar normas especiales para determinadas tareas peligrosamente exigentes" (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Por medio del artículo 3: Numeral 4. Especifica que: “Promover, realizar y participar en la investigación sobre prevención de riesgos y mejora del medio ambiente laboral, y especialmente en el diagnóstico de enfermedades profesionales en nuestro medio” (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Artículo 11 numeral 2 menciona que: “Tomar las acciones requeridas para prevenir los peligros que puedan comprometer la salud y el bienestar de los empleados en los sitios de trabajo bajo su supervisión” (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Mediante el artículo 15 menciona que: “Si se clasifican como de Alto Riesgo por el Comité Multidisciplinario, los establecimientos o centros de trabajo que tengan menos de cien, pero más de cincuenta trabajadores deben contar con un técnico en seguridad y salud ocupacional. En función del nivel de peligrosidad de la actividad comercial, la Comisión puede requerir la creación de un departamento de seguridad y salud” (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Conforme el artículo 74 la separación de las máquinas será: “El operador y los componentes de la máquina deben tener una amplitud de movimiento adecuada, y la distancia mínima entre las partes fijas o móviles más sobresalientes de la máquina autónoma nunca debe ser menor a 800 mm” (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Fundamento Teórico

Variable Independiente

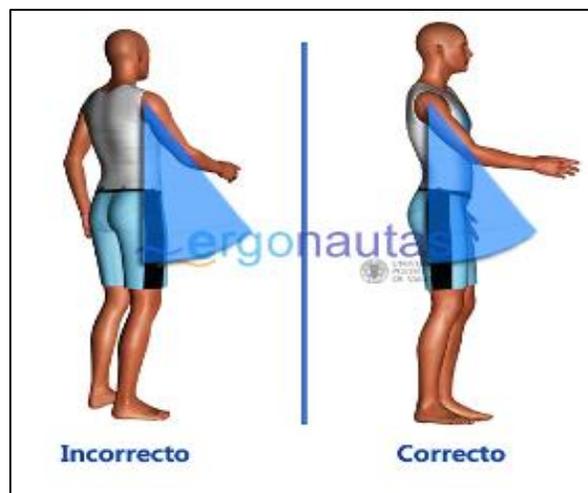
Método ergonómico RULA (Rapid Upper Limb Assessment - Valoración Rápida de los Miembros Superiores) Evaluación de la carga postural.

El método RULA se enfoca en evaluar posturas individuales en lugar de evaluar conjuntos o secuencias de posturas. Por lo tanto, es importante elegir las posturas que serán evaluadas y que el trabajador adopta en su puesto. Se seleccionarán aquellas posturas que representen una mayor carga postural, ya sea debido a su duración, frecuencia o desviación significativa con respecto a la posición neutral (Mas, 2015).

El objetivo de RULA es analizar el grado de riesgo al que está expuesto un empleado debido a posturas incorrectas adoptadas. Las mediciones necesarias se enfocan principalmente en los ángulos formados por distintas partes del cuerpo en relación a referencias específicas. Estas mediciones se pueden realizar directamente en el trabajador utilizando transportadores de ángulos u otros dispositivos que permitan recopilar información angular (Mas, 2015).

Figura 1

Medición de ángulos en RULA



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

El método divide al cuerpo en dos grandes grupos en dos grandes grupos:

Figura 2

Grupo de miembros en RULA



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

Evaluación del Grupo A: Por medio de la puntuación del Grupo A se calcula utilizando las puntuaciones individuales de acuerdo a sus componentes (brazo, antebrazo y muñeca). Por lo tanto, antes de obtener la puntuación del grupo, es necesario obtener las puntuaciones de cada uno de sus miembros como paso inicial (Mas, 2015).

- Puntuación del brazo

Según (Mas, 2015) la puntuación del brazo manifiesta que: “La determinación se realiza en base al grado de flexión o extensión y se consigue mediante la medición del ángulo que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco”.

- Puntuación del antebrazo

Según (Mas, 2015) la puntuación del antebrazo manifiesta que: “Se puede determinar mediante el ángulo de flexión, el cual se calcula como la medida del ángulo entre el eje del antebrazo y el eje del brazo”.

- Puntuación de la muñeca

Según (Mas, 2015) la puntuación de la muñeca manifiesta que: “Se calcula a partir del grado de flexión o extensión medido desde la posición de reposo”.

Figura 3

Medición del ángulo de la muñeca



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

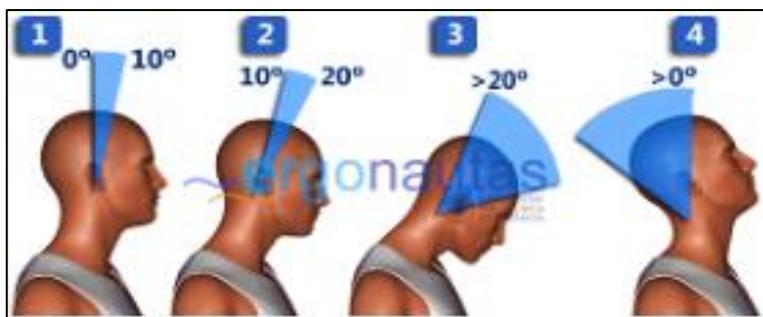
Evaluación del Grupo B: La puntuación del Grupo B se deriva de las puntuaciones individuales de sus miembros, que incluyen el cuello, el tronco y las piernas. Por lo tanto, antes de obtener la puntuación del grupo, es necesario obtener las puntuaciones de cada miembro por separado (Mas, 2015).

- Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se calcula mediante la evaluación de la flexión o extensión, que se mide por el ángulo formado entre el eje de la cabeza y el eje del tronco. En la Figura 4 se presentan las indicaciones para llevar a cabo esta medición dependiendo los grados obtenidos por cada evaluación ergonómica (Mas, 2015).

Figura 4

Medición del ángulo del cuello



Nota. Gráfica diseñado por: (Mas, 2015).

- Puntuación del tronco

La puntuación del tronco varía según si el individuo realiza la tarea estando sentado o de pie. En el caso de estar de pie, lo que se evalúa es el ángulo formado entre el eje del tronco y la línea vertical como manifiesta en la Figura 5 (Mas, 2015).

Figura 5

Medición del ángulo del tronco



Nota. Gráfica diseñado por: (Mas, 2015).

- Puntuación de las piernas

Según (Mas, 2015) la puntuación de las piernas manifiesta que: “La determinación se basará en cómo se distribuye el peso entre ellas, los puntos de apoyo disponibles y si la posición es sedente”.

- Puntuación de los Grupos A y B

Una vez que se hayan obtenido las calificaciones de todos los miembros que integran los Grupos A y B, se procederá a calcular las calificaciones totales de cada grupo. La puntuación del Grupo A se determinará utilizando la información de la tabla 1, mientras que la del Grupo B se calculará utilizando la información de la tabla 2 (Mas, 2015).

Tabla 1

Puntuación del Grupo A

		Muñeca							
Brazo	Antebrazo	1		2		3		4	
		Giro de muñeca							
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
2	1	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Tabla ejemplo método RULA creado por: (Mas, 2015).

Tabla 2*Puntuación del Grupo B*

Tronco												
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota. Tabla ejemplo método RULA creado por: (Mas, 2015).

- Puntuación Final

Las calificaciones totales de los Grupos A y B tienen en cuenta la actitud del trabajador. Luego, se evaluará si dicha actitud es estática o dinámica, así como las fuerzas empleadas durante su adopción (Mas, 2015).

Si la actividad es principalmente estática, es decir, si se mantiene la postura durante más de un minuto consecutivo, o si es repetitiva, es decir, si se repite más de 4 veces cada minuto, la puntuación de los Grupos A y B se incrementará en un punto. Sin embargo, Si la tarea se realiza de forma esporádica, poco frecuente y durante un breve período, se clasificará como actividad dinámica y las puntuaciones no se alterarán de acuerdo a lo representado en la tabla 3. Por otro lado, el resultado anterior aumenta según la fuerza aplicada. La tabla 4 muestra lo que depende el aumento en función de la carga soportada o la fuerza aplicada dando como resultados las diferentes puntuaciones numéricas para estipular la suma prolongada de carga o fuerza según lo especifica el autor (Mas, 2015).

Tabla 3*Puntuación por tipo de actividad*

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Nota. Tabla ejemplo método RULA creada por: (Mas, 2015).

Adicionalmente, las puntuaciones previas se elevarán en base a las fuerzas aplicadas. El aumento en función de la carga soportada o las fuerzas ejercidas se exhibe en la tabla 4 (Mas, 2015).

Tabla 4*Puntuación por carga o fuerzas ejercidas*

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Nota. Tabla ejemplo método RULA creado por: (Mas, 2015).

Las puntuaciones de los Grupos A y B, aumentadas por las puntuaciones relacionadas por la clase de actividad y las fuerzas o pesos aplicados, serán conocidas como puntuaciones C y D, respectivamente. Estas puntuaciones C y D se utilizan para calcular la puntuación final del método utilizando la tabla 5. La puntuación final global se obtiene dependiendo la tarea a ejecutar esto puede variar entre 1 y 7, siendo más alta ya que compete cuanto el mayor número sea el riesgo involucrado. (Mas, 2015).

Tabla 5*Puntuación final RULA*

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Tabla ejemplo del Método RULA creado por: (Mas, 2015).

La (Tabla 6) proporciona las puntuaciones entre 1 y 2 señalan que el riesgo de la tarea es aceptable y no requiere cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 la necesidad de realizar un estudio exhaustivo en el puesto. Puntuaciones entre 5 y 6 los cambios son necesarios, mientras que una puntuación de 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro, grupo con las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, brindarán al evaluador la información necesaria para identificar las áreas de mejoras en el puesto. (Mas, 2015).

Tabla 6*Niveles de actuación según la puntuación final*

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable.
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.

Nota. Tabla ejemplo del Método RULA obtenida por: (Mas, 2015).

Método ergonómico REBA (Rapid Entire Body Assessment - Valoración Rápida del Cuerpo Completo) Evaluación de posturas forzadas.

El método REBA se centra en evaluar las posturas individuales en lugar de considerar conjuntos o secuencias de posturas. Por lo tanto, es importante elegir específicamente aquellas posturas que serán evaluadas entre las que el trabajador adopta en su puesto. Se deben seleccionar aquellas posturas que, inicialmente, impliquen una mayor carga postural, ya sea debido a su duración, frecuencia o porque se desvían más significativamente de la posición neutral (Mas, 2015).

El propósito de REBA es evaluar el nivel de riesgo al que se expone el trabajador al adoptar posturas inapropiadas. Se enfoca principalmente en medir los ángulos que los distintos componentes del cuerpo forman en relación con puntos de referencia específicos. Estas mediciones se pueden realizar directamente en el trabajador mediante el uso de instrumentos como transportadores de ángulos, electrogoniómetros o cualquier dispositivo que permita recopilar datos angulares (Mas, 2015).

Figura 6

Medición de ángulos en REBA



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

El método divide al cuerpo en dos grandes grupos en dos grandes grupos como propone la siguiente figura:

Figura 7

Grupo de miembros en REBA



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

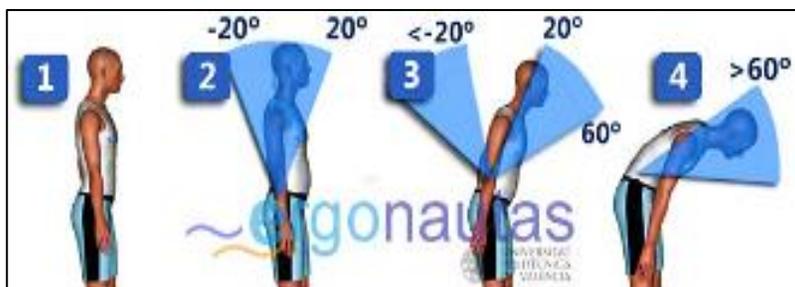
Evaluación del Grupo A: La puntuación del Grupo A se calcula utilizando las puntuaciones individuales de sus componentes (tronco, cuello y piernas). Por lo tanto, antes de obtener la puntuación del grupo, es necesario obtener las puntuaciones de cada miembro de manera preliminar (Mas, 2015).

- Puntuación del tronco

Según (Mas, 2015) afirman: “La calificación del tronco estará determinada por la inclinación del tronco, la cual se mide mediante el ángulo entre el eje del tronco y la línea vertical como lo indica en la figura 8. Los puntos obtenidos se utilizan para estimar la flexión del tronco. Esta puntuación se incrementará en un punto si hay rotación o balanceo del torso. Si no ocurre ninguna de estas condiciones, el resultado de la columna vertebral no cambiará”.

Figura 8

Medición del ángulo del tronco



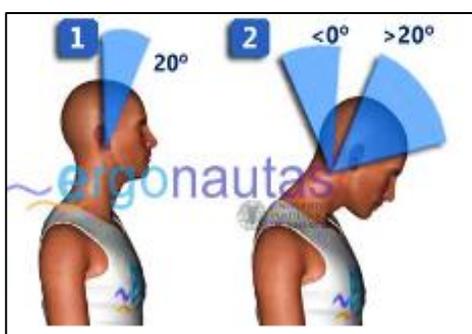
Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

- Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se determina mediante la medición del ángulo formado entre el eje de la cabeza y el eje del tronco, que indica la flexión o extensión del cuello. Se consideran tres opciones: flexión de cuello inferior a 20 grados, flexión de cuello superior a 20 grados y extensión. En la Figura 9 se presentan las puntuaciones asignadas según la posición de la cabeza (Mas, 2015).

Figura 9

Medición del ángulo del cuello



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

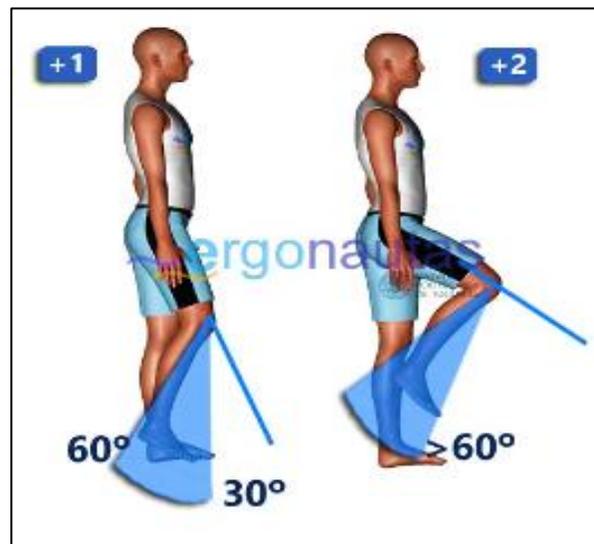
- Puntuación de las piernas

Según (Mas, 2015) afirma: “La calificación de las piernas estará influenciada por cómo se distribuye el peso entre ellas y los puntos de apoyo disponibles”.

Si hay flexión de una o ambas rodillas (figura 10), se aumentará la puntuación de las piernas. El incremento máximo será de 2 unidades si la flexión supera los 60°. Sin embargo, si el trabajador está sentado, no habrá flexión y, por lo tanto, no se incrementará la puntuación de las piernas (Mas, 2015).

Figura 10

Incremento de la puntuación de las piernas



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

Evaluación del Grupo B

La puntuación del Grupo B se calcula utilizando las puntuaciones individuales de sus componentes (brazo, antebrazo y muñeca). Por lo tanto, antes de obtener la puntuación del grupo, es necesario obtener las puntuaciones de cada miembro de forma previa (Mas, 2015).

- Puntuación del brazo

Según (Mas, 2015) afirma que: “Se puede obtener la puntuación del brazo al evaluar su flexión y extensión, al medir el ángulo entre el eje del brazo y el eje del tronco”.

- Puntuación del antebrazo

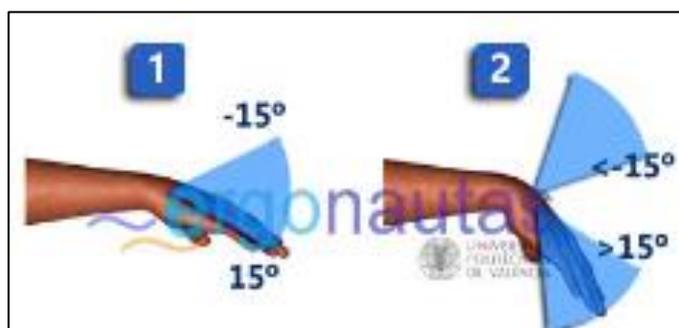
Según (Mas, 2015) afirma que: “La puntuación del antebrazo se calcula considerando su grado de flexión, el cual se determina mediante la medida del ángulo que se forma entre el eje del antebrazo y el eje del brazo”.

- Puntuación de la muñeca

Según (Mas, 2015) afirma que: “En la figura 11 se determina la puntuación de la muñeca a través de la medición del ángulo de flexión o extensión, considerando como base la posición neutral”.

Figura 11

Medición del ángulo de la muñeca



Nota. Gráfico diseñado por: (Mas, 2015).

La calificación obtenida de esta manera evalúa la capacidad de flexión de la muñeca. Esta calificación se incrementará en un punto si hay desviación hacia el lado radial o cubital de la muñeca, o si hay torsión presente (Mas, 2015).

- Puntuación de los Grupos A y B

Una vez que se hayan obtenido las puntuaciones individuales de los miembros pertenecientes a los Grupos A y B, se procederá a calcular las puntuaciones totales de cada grupo. La puntuación del Grupo A se determinará utilizando la información proporcionada en la tabla 7, mientras que la puntuación del Grupo B se calculará siguiendo las indicaciones de la tabla 8 (Mas, 2015).

Tabla 7*Puntuación del Grupo A*

Cuello												
1				2				3				
Piernas				Piernas				Piernas				
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA creado por: (Mas, 2015).

Tabla 8*Puntuación del Grupo B*

Antebrazo						
1			2			
Muñeca			Muñeca			
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA creado por: (Mas, 2015).

- Puntuaciones parciales

Si la carga manejada o la fuerza aplicada excede los 5 kilogramos de peso, se producirá un cambio en la puntuación asignada al Grupo A, que incluye el tronco, el cuello y las piernas.

Sin embargo, Si la carga es inferior a 5 kilogramos de peso, no habrá un aumento en la puntuación. La tabla 9 proporciona una representación visual de este concepto (Mas, 2015).

Tabla 9

Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA creado por: (Mas, 2015).

Cuando el agarre sea de calidad alta o no se realice ningún agarre, la calidad del agarre de objetos con la mano influirá en el aumento de la puntuación del Grupo B. Los incrementos correspondientes a diferentes niveles de calidad del agarre se detallan en la tabla 11, mientras que la tabla 10 exhibe ejemplos para clasificar dicha calidad numéricamente postergando la puntuación del Grupo B, tras ser ajustada en función de la calidad del agarre, se conocerá como Puntuación B (Mas, 2015).

Tabla 10

Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	3

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA creado por: (Mas, 2015).

Tabla 11*Ejemplos de agarres y su calidad*

Tipos de Agarre	
<p>Agarre bueno: Contenedores de diseño óptimo con agarraderas que permitan buen asimiento en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.</p>	
<p>Agarre regular: Contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.</p>	
<p>Agarre malo: Contenedores mal diseñados, objetos irregulares sostienen sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.</p>	

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA creado por: (Mas, 2015).

En la puntuación final los resultados de los grupos A y B se han revisado a los puntos respectivamente. En base a estos dos indicadores se utiliza la tabla 12 (Mas, 2015).

Tabla 12*Puntuación C*

		Puntuación B										
Puntuación A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA creado por: (Mas, 2015).

El aumento de la puntuación C recién obtenida dependerá de la modalidad de actividad muscular implicada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no se excluyen mutuamente, lo que significa que la Puntuación Final podría exceder la Puntuación C hasta 3 unidades, como se ilustra en la tabla 13 (Mas, 2015).

Tabla 13

Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA creado por: (Mas, 2015).

La tabla 14 contiene un valor de 1 indica un riesgo insignificante, mientras que el valor máximo de 15 indica un riesgo muy alto, lo que requiere una acción inmediata. Las puntuaciones se dividen en 5 rangos de valores y a cada uno se le asigna un nivel de actuación correspondiente. Cada nivel determina un nivel de riesgo y propone una medida concreta para enfrentar la situación evaluada, la intervención dependerá de cada instancia. (Mas, 2015).

Tabla 14

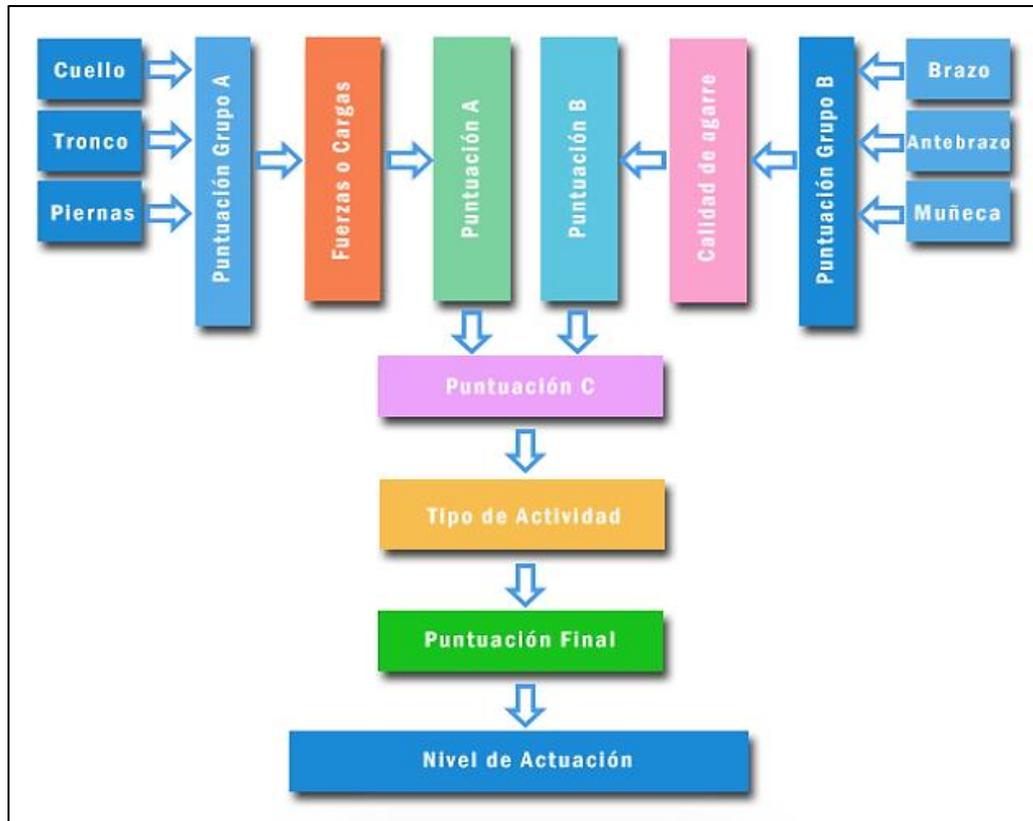
Niveles de actuación según la puntuación final

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	1	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	2	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	3	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	4	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	5	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nota. Tabla ejemplo del Método REBA obtenida por: (Mas, 2015).

Figura 12

Esquema del método REBA



Nota. Resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación (Mas, 2015).

Materiales y equipos

En el trabajo de investigación se utilizó los siguientes equipos y materiales:

- Cámara fotográfica.
- RULER - Medición de ángulos ERGONAUTAS (Herramienta Tecnológica)
- Método RULA- REBA (Herramienta hojas de datos Excel)
- Cámara de video.
- Flexómetro.
- Hojas de datos antropométricos (verificación ergonómica).
- Ordenador personal.

Análisis e interpretación y comparación con límites permisibles

Mediante las técnicas de identificación, evaluación ergonómica (ERGONAUTAS - RULA Y REBA) permite analizar, interpretar y comparar límites permisibles de posturas y los movimientos del cuerpo humano durante tareas específicas. Con el fin de identificar, evaluar los riesgos y proponer medidas preventivas ergonómicas inmediatas asociados con el trabajo. Con el propósito de prevenir trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo.

Marco teórico de la variable dependiente

Identificación de riesgos ergonómicos (lista de verificación ISO 1122-6)

La Normativa ISO 1122-6 se conceptualiza por el enfoque para determinar la aceptabilidad de las posturas estáticas de trabajo acompañado de recomendaciones de diferentes tareas, esta norma incluye información a quienes están involucrados en el diseño del lugar de trabajo tareas y productos específicos de los límites recomendados de partes del cuerpo humano superiores e inferiores (INSST, 2014).

Se utilizó con el fin de identificar los riesgos de manera más óptima, la misma que ayudó como herramienta para la mejora de las condiciones ergonómicas en los operarios del área de producción en posición estática, por otra parte, se agregó otra codificación en la lista de verificación para fomentar posiciones dinámicas y fundamentar una técnica más explícita. Se supo contraer los problemas ergonómicos que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores mediante la lista de verificación de posiciones estáticas y dinámicas.

Medidas de prevención

Se establece un plan de acción para asegurarse que se cumplan todos los requisitos necesarios en el determinado proceso de investigación. La herramienta ayuda a proporcionar medidas preventivas sobre la evaluación de riesgos laborales en el área de producción de suelas de zapatos con el fin de adoptar acciones diseñados para prevenir o minimizar los riesgos asociados planificando medidas que eviten enfermedades ocupacionales.

Descripción metodológica

Enfoque de la Investigación

El autor (Otero, 2018) define que: “Es un proceso riguroso, completo y sistemático que busca resolver el problema. Está organizado y garantizado para producir nuevos juicios lógicos o soluciones prácticas diseñadas para profundizar y crear conocimientos”.

Enfoque Cuantitativo

Mencionan (Samperio, 2018) que el enfoque cuantitativo representa: “Opciones potenciales para abordar cuestiones de investigación y tienen un valor equivalente. Hasta el momento, son los métodos más efectivos desarrollados por la humanidad para indagar y producir entendimiento”.

El enfoque del proyecto de investigación es cuali-cuantitativo; es cualitativo cuando se obtiene una recopilación de información descriptiva mediante técnicas directas, por medio de una lista de verificación para obtener información detallada con la finalidad de identificar los factores riesgos ergonómicos. Contemplando con percepciones subjetivas de los trabajadores y dando como resultados información en profundidad sobre sus aspectos; es cuantitativa cuando debido a una recopilación del análisis de datos medibles se evalúa de los factores de riesgos ergonómicos como metodologías basadas en la página argonautas. Estos datos se cuantifican y se usan para realizar análisis estadísticos y cálculos numéricos por medio de proporcionar una evaluación objetiva y precisa de los factores ergonómicos dentro de la empresa.

Modalidad de Investigación

Se van utilizar diversas modalidades de investigación para recopilar información y analizar las condiciones laborales. Como preguntas a los trabajadores para obtener información subjetiva sobre sus percepciones en relación con el puesto de trabajo.

Investigación de campo

Por medio de (Agustín, 2020) "En toda disciplina científica, surge la necesidad de abordar la definición del problema de investigación, es decir, de determinar el objetivo de recopilar y documentar de manera organizada información acerca del tema seleccionado como foco de investigación. Estos datos, a su vez, se pueden considerar como herramientas que contribuyen al monitoreo y control de los fenómenos relacionados".

Se realiza una investigación de campo las mismas que fueron concretadas en las instalaciones de la empresa Beltrán para evaluar el riesgo ergonómico de cada puesto de trabajo.

Investigación Documental

Según (Sánchez, 2020) "Se pronuncian en estudios cualitativos, su aplicación principal radica en un enfoque indirecto para comprender la realidad, basado en fuentes. A diferencia de lo que se busca en el análisis de contenido, no se adentra en un análisis detallado de aspectos semióticos o lingüísticos".

Se basa en la búsqueda de información, recopilación, análisis y síntesis de información proveniente de fuentes documentales. Consiste en el estudio exhaustivo de diferentes documentos escritos, como libros, revistas, artículos científicos, informes técnicos, tesis, documentos históricos, entre otros.

Investigación Bibliográfica

Según (Universidad de la República de Uruguay, 2020) "La investigación bibliográfica se define como la fase de la investigación científica en la que se examina la producción de la comunidad pertinente en relación a un tema específico. Consiste en llevar a cabo una serie de actividades con el objetivo de encontrar documentos vinculados a un tema o autor en particular.

Proviene de un proceso de búsqueda que tiene como finalidad el análisis de fuentes de información escritas, como libros, revistas, artículos científicos, informes, tesis, entre otros, con el objetivo de obtener datos relevantes y actualizados sobre un tema específico.

Diseño de la investigación

Exploratorio

Por medio de (Ramos, 2020) manifiesta que: “En esta etapa de la investigación, se requiere formular hipótesis de investigación ya que el propósito de identificar las relaciones de causa y efecto entre los fenómenos de interés para el investigador, es posible que se alcance un nivel más profundo de comprensión del fenómeno a través de estudios etnográficos el objetivo principal es explorar un tema o fenómeno poco estudiado o desconocido”.

Se realiza la recolección de datos cualitativos, como observaciones y análisis de documentos, para obtener una comprensión inicial del tema de estudio. Proporcionando una base inicial de conocimiento que generara ideas y preguntas para investigaciones más rigurosas.

Descriptivo

Cómo define (Nieto, 2018) “Se trata de un estudio de investigación de nivel inicial de segundo nivel, recolecta datos e información sobre las características, propiedades, aspectos o dimensiones de individuos, actores e instituciones involucradas en los procesos sociales. Como objetivo principal es describir las características o propiedades de un fenómeno o situación en particular, en este tipo de diseño, el investigador recopila datos y los analiza con el fin de proporcionar una representación precisa y detallada del tema de estudio”.

Por medio de la investigación de campo se realizó una recopilación de datos de todos los trabajadores. Se concretó una modalidad básica de investigación descriptiva la misma que ayudó a observar las condiciones de trabajo.

Población y Muestra

Población

De acuerdo (Arias, 2021) la población es: “Una agrupación de sujetos que comparten características similares o comunes entre ellos, pudiendo ser tanto un conjunto de tamaño limitado como ilimitado”.

La población hace referencia al personal operativo que trabaja en las diferentes máquinas industriales donde se procederá al estudio ergonómico. Específicamente se involucra a 15 trabajadores en dónde forman equipos de trabajo para realizar diferentes actividades.

Tabla 15

Trabajadores del área de producción empresa BELTRÁN

N.º	Trabajadores	Maquinas Industriales/Muebles	Actividad	Antigüedad de jornada
1	Operador 1	Mezcladora	Preparación de materia prima	7 meses
2	Operador 1	Trituradora	Preparación de materia prima	7 años
3	Operador 1		Inyección de suelas	7 años
4	Operador 2	Estacionaria N.º 1	Inyección de suelas	10 años
5	Operador 3		Inyección de suelas	2 años
6	Operador 1	Estacionaria N.º 2	Inyección de suelas	10 años
7	Operador 1	Rotativa N.º 1	Inyección de suelas	4 años
8	Operador 2		Inyección de suelas	4 años
9	Operador 1		Inyección de suelas	3 años
10	Operador 2	Rotativa N.º 2	Inyección de suelas	7 años
11	Operador 3		Inyección de suelas	3 años
12	Operador 1	Rotativa N.º 3	Inyección de suelas	1 años
13	Operador 2		Inyección de suelas	5 años
14	Operador 1	Mesas	Empaquetado de suelas	2 años
15	Operador 2		Empaquetado de suelas	1 años
Total	15 operadores			

Nota. Distribuidos de trabajadores en el área de producción creado por:(Ruales, 2023).

Muestra

De acuerdo a los autores (Covinos, 2021) la Muestra consiste en: “Un subgrupo que se considera representativo de la población o el conjunto total. Los datos se recopilan específicamente de esta muestra”.

Se llevará a cabo con la población dicha ya que la misma es muy pequeña la cual ayudará a realizar algunos tipos de procesos ya que el personal dispone de mucha experiencia laboral en lo que depende de actividades que desempeñan en los diferentes puestos de trabajo en la empresa BELTRÁN.

Técnicas o herramientas de recopilación de información

Observación

Este enfoque ayudó a observar directamente el proceso de fabricación de suelas. Se procede a observar a los trabajadores mientras realizan sus actividades laborales y se analizan sus aspectos con la finalidad de obtener percepciones de sus posturas corporales, por medio de esta técnica facilitó en la recopilación datos de manera más estructurada para la identificación de riesgos (Lista de verificación) y la evaluación ergonómica (RULA-REBA). Como se manifiesta en los **anexos B y C**.

Entrevistas

La técnica ampliamente se utilizó en diversos contextos y disciplinas para la recopilación de información de manera directa y profundizada en horas laborales en el cual ayudó a la recopilación de datos. Con la finalidad de contar con el consentimiento de cada uno de los trabajadores. Se procedió a estipular mediante la interacción verbal de diferentes experiencias laborales adquiridos por los operadores sin interrumpir las actividades que realizaban. Todo esto se manifestó con el propósito de recaudar datos con fines de lucro académicos. Se tomó en cuenta la privacidad y la confidencialidad de la información. La entrevista tuvo como objetivo obtener datos relevantes de cada uno de los trabajadores del área de producción.

Capítulo III

Desarrollo

Descripción de la empresa

La Empresa BELTRÁN tiene como objetivo brindar producto de alta calidad, creando e innovando suelas con el propósito de distribuir a nivel nacional, mejorando la rentabilidad e inculcando accesos a mercados con la finalidad de fomentar procesos con fines comerciales. Las instalaciones de fabricación están equipadas con maquinaria de última generación para mejorar la rentabilidad e inculcar accesos a mercados. Fue fundada en el año 2015 y se destaca por su calidad, innovación y compromiso con el cliente.

Áreas Administrativa

- Gerencia General
- Contabilidad
- Administrativo Financiero

Producción

- Área de Almacenado.
- Área de inyección de suelas y Empaquetado

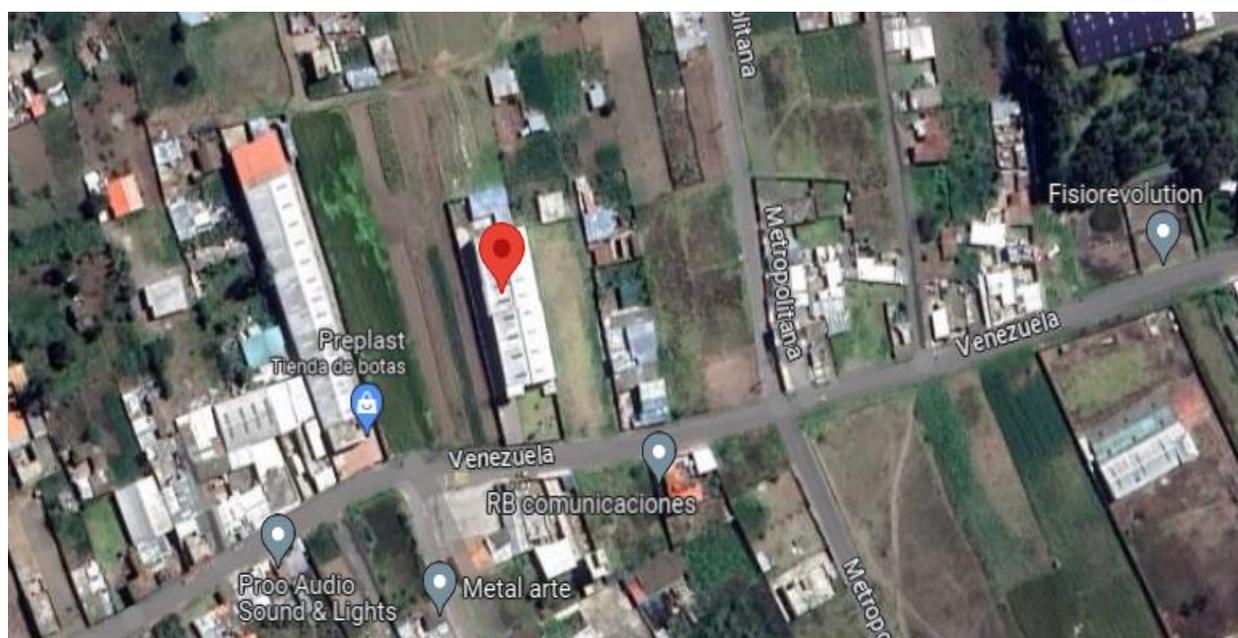
Información general de la empresa

- Razón Social: BELTRÁN INYECCIONES
- Representante legal: Sr. Edison Patricio Beltrán Murillo
- Actividad Económica: Elaboración de suelas de caucho para zapatos
- Tamaño de la Empresa: Microempresa
- Provincia: Tungurahua
- Ciudad: Ambato

- Dirección: Parroquia Santa Rosa
- Teléfono / Celular: 032825936 / 0968231374
- Ruc: 1803965068001
- Latitud: 1°16'37.2"S
- Longitud: 78°39'35.8"W

Figura 13

Puerta principal Empresa Beltrán Fuente: Google Maps



Nota. Ubicación geográfica de la planta de producción de suelas.

Misión

Ser líder en la fabricación de suelas de alta calidad para la industria del calzado. Se esfuerzan por ofrecer productos innovadores y duraderos que mejoren la comodidad y el rendimiento de los zapatos. Trabajan en estrecha colaboración con todos sus clientes para entender sus necesidades y ofrecer soluciones personalizadas que superen sus expectativas. Cada aspecto de sus negocios se ve impulsado por su firme compromiso con la excelencia, la sostenibilidad y la satisfacción del cliente.

Visión

Ser reconocidos a nivel internacional como referente en la fabricación de suelas para calzado, tanto por la calidad excepcional como por la capacidad de innovación. Se esmeran por ser un socio confiable para los fabricantes de calzado, se enfocan en distribuir suelas que combinen estilos, funcionalidad y comodidad. Buscan constantemente nuevas formas de mejorar los procesos y adoptar tecnologías avanzadas para mantenernos a la vanguardia de la industria.

Distribución de la empresa

La organización dispone de un área administrativa tanto para su gestión como para su coordinación empresarial los cuales se describe a continuación.

- **Área administrativa**

En esta sección se llevan a cabo diversas tareas de gestión, como la dirección, contabilidad, administración financiera y planificación de la producción.

Figura 14

Área administrativa



Nota. Proporcionan actividades de gestión y organización de la empresa.

Proceso productivo

- **Área de producción**

En este campo se desarrolla todo el procedimiento de producción de las suelas, desde la selección y preparación de los materiales hasta la fabricación y acabado final de las suelas. El proceso de producción de suelas contempla diferentes áreas como:

- **Área de Almacenado y preparación de materia prima.**

Es un espacio dedicado al producto de materia prima en sacos y almacenamiento de pacas conformadas de suelas para zapatos (fabricadas por la empresa), contiene cierta variedad de productos como: goma termoplástica, poliuretanos, Eva Inyectado entre otras. Cabe recalcar que el área también es utilizada para la preparación del producto ya que las mismas son utilizadas por máquinas industriales como son mezcladoras y trituradores para el preparativo del material.

Figura 15

Bodega de materia prima y preparación producto



Nota. Almacenamiento de materia prima en sacos y pacas de plantillas. Máquinas que utilizan (Mezclador industrial y trituradora del producto).

- **Área de inyección de suelas y empaquetado**

En la preparación del material proceden a la mezcla de materiales vírgenes y sintéticos, midiendo su densidad y volumen para colocarlos en la tolva de la máquina de inyección, para después cargar el material preparado en la tolva, colocan la mezcla de material termoplástico en la tolva para evitar derrames, y verifican que no haya obstrucciones durante la entrada.

Durante el encendido de la máquina y configuración de los parámetros de inyección (temperatura, tiempo, peso, presión) calientan la maquinaria para su preparación, y luego introducen los parámetros de temperatura, presión, peso y tiempo de acuerdo al modelo a inyectar para consigo colocar en los moldes en cada estación.

En el proceso de inyección de las suelas los trabajadores manipulan automáticamente mediante la máquina inyectora. procuran estar atentos para observar qué complete con su proceso con la finalidad de ser retirado el producto y extraen las suelas y cortan los bordes y rebabas generados durante el proceso de inyección.

Figura 16

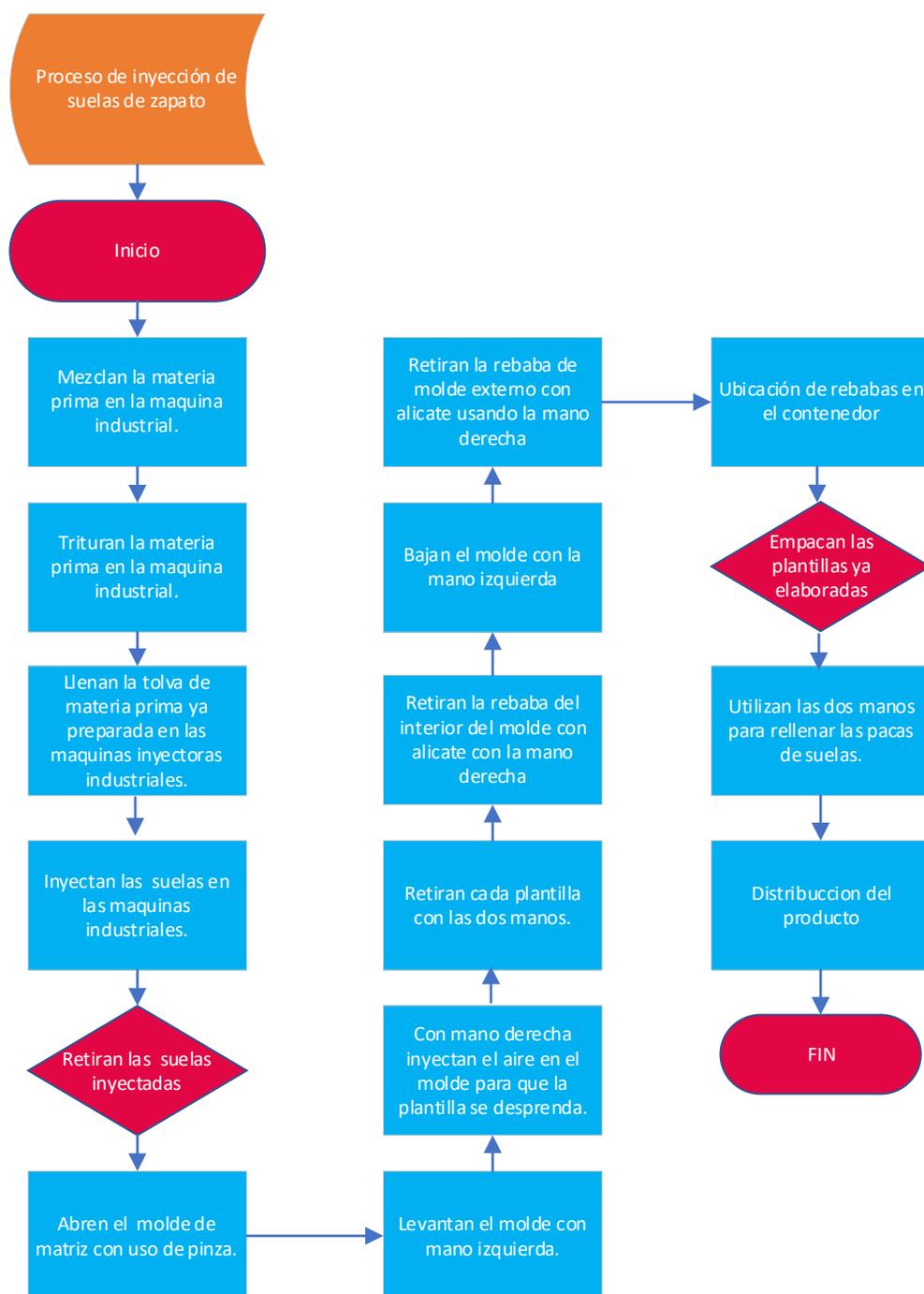
Área de inyección de suelas y empaquetado



Nota. Fabricación de Suelas BELTRÁN (Máquinas Inyectoras Rotativas - Estacionarias marcas chinas).

Figura 17

Flujograma del proceso de fabricación (Suelas de zapatos)



Nota. Actividades realizadas durante jornadas de trabajo para la producción de suelas autor del flujograma (Ruales, 2023).

Desarrollo de tema

Desarrollo del objetivo específico 1

Identificación del riesgo ergonómico en el área de producción mediante una lista de verificación de posiciones estáticas y dinámicas

Se diseñó un dibujo en AUTOCAD de la empresa que incluye la representación de sus diferentes máquinas industriales, identificadas numéricamente para facilitar su referencia. Estos números corresponden a las tablas que proporcionan información detallada. Asimismo, en el **anexo A** se incluye la respectiva evidencia del plano.

Gracias al consentimiento de cada uno de los trabajadores se utilizó las diferentes fotografías para postergar las características de diferentes posturas inadecuadas con sus respectivas extremidades del cuerpo que puedan generar riesgos ergonómicos. Se realiza una lista de verificación ergonómica que sea relevante para la respectiva identificación de riesgos.

Se utilizó la lista de verificación creada por una hoja de Excel donde constan de 12 preguntas que están enfocadas en las posturas estáticas y dinámicas de los trabajadores, considerando tanto las extremidades superiores como las inferiores del cuerpo. Esta identificación permitió obtener una estimación óptima de los riesgos presentes en el área de producción. La observación desempeñó un papel fundamental durante el proceso de identificación, ya que permitió recopilar información relevante sobre las posturas de los trabajadores. Todos los datos obtenidos fueron cuidadosamente documentados en el **anexo B**.

Se contempla la técnica de observación directa de las diferentes posturas de trabajo que adoptan los empleados mientras realizan sus tareas habituales asegurándose de que las puntuaciones se realicen en condiciones de trabajo reales y no en situaciones simuladas, se aplicó la lista de verificación a cada trabajador, con el propósito que se cumplan con los parámetros establecidos.

Análisis e Interpretación de la información obtenida de la lista de verificación

Tabla 16

Análisis del operador 1 de la máquina (Mezcladora industrial)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina mezcladora Industrial	Superiores	Literal N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4		X		
		N.º 5		X		
		N.º 6		X	0	12
	Inferiores	N.º 7		X		
		N.º 8		X		
		N.º 9		X		
		N.º 10		X		
		N.º 11		X		
		N.º 12		X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica (Anexo B).

Representación gráfica

Figura 18

Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Mezcladora industrial)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

Interpretación de los resultados

Se ha identificado que el operador de la máquina mezcladora industrial es responsable de realizar una serie de actividades en la postura dinámica por lo cual está sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en posiciones de las extremidades superiores e inferiores como: La Cabeza, hombros, brazos, tronco, caderas, rodillas, pies, acompañado de la posición en la distribución equilibrada y en la estabilidad de la postura, cabe mencionar que el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural, para la estimación de riesgo se contempla en la figura 18.

Análisis de los resultados del operador de la máquina trituradora industrial

Tabla 17

Análisis del operador 1 de la máquina (Trituradora industrial)

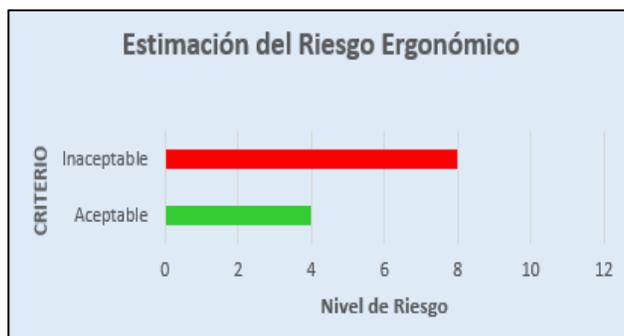
Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina trituradora Industrial	Superiores	N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4		X		
		N.º 5	X			
		N.º 6	X		4	8
	Inferiores	N.º 7			X	
		N.º 8			X	
		N.º 9	X			
		N.º 10			X	
		N.º 11	X			
		N.º 12			X	

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica Anexo B.

✚ Representación gráfica

Figura 19

Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Trituradora industrial)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

✚ Interpretación de resultados

Se ha determinado que el operador de la máquina trituradora industrial es responsable de llevar a cabo una serie de actividades en la postura dinámica por lo cual se reconoce que se encuentra sobreexposto por medio del intervalo de las calificaciones posee riesgos en las extremidades superiores e inferiores con criterio inaceptable por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Estacionaria N.º 1)

Tabla 18

Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 1)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Estacionaria	Superiores	N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio	Total, del criterio	
N.º 1) Inyección de suelas	Inferiores	N.º 4	X	1	11
		N.º 5	X		
		N.º 6	X		
		N.º 7	X		
		N.º 8	X		
		N.º 9	X		
		N.º 10	X		
		N.º 11	X		
		N.º 12	X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

✚ Representación gráfica

Figura 20

Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Estacionaria N.º 1)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

✚ Interpretación de resultados

Se ha delimitado que el operador de la máquina estacionaria número 1 tiene la responsabilidad de realizar diversas tareas en la postura estática por lo cual está sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Estacionaria N.º 1)

Tabla 19

Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 1)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio		
			Literal	Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Estacionaria N.º 1) Inyección de suelas	Superiores	N.º 1			X		
		N.º 2			X		
		N.º 3			X		
		N.º 4			X		
		N.º 5			X		
		N.º 6			X	2	10
	Inferiores	N.º 7		X			
		N.º 8			X		
		N.º 9			X		
		N.º 10			X		
		N.º 11		X			
		N.º 12			X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

Representación gráfica

Figura 21

Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Estacionaria N.º 1)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

Interpretación de resultados

Se ha identificado que el operador de la máquina estacionaria número 1 es responsable de llevar a cabo una serie de actividades en la postura estática para el proceso de suelas de zapatos el mismo que se encuentra sobreexposto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en las posiciones de las extremidades superiores e inferiores como lo es el cabeza, hombros, brazos, caderas y estabilidad, equilibrio de la postura con criterio inaceptable por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad, la estimación del riesgo representa en la figura 21.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Estacionaria N.º 1)

Tabla 20

Análisis del operador 3 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 1)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio		
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable	
Operador de la máquina (Estacionaria N.º 1) Inyección de suelas	Superiores	Literal					
		N.º 1		X			
		N.º 2	X				
		N.º 3		X			
		N.º 4		X			
		N.º 5		X			
	Inferiores	N.º 6	X			4	8
		N.º 7	X				
		N.º 8	X				
		N.º 9			X		
		N.º 10			X		
		N.º 11			X		
		N.º 12		X			

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

✚ Representación gráfica

Figura 22

Estimación de riesgo del operador 3 de la máquina (Estacionaria N.º 1)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

✚ Interpretación de resultados

Se ha reconocido que el operador de la máquina estacionaria número 1 tiene la responsabilidad de realizar diversas tareas en la postura estática por lo cual está sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Estacionaria N.º 2)

Tabla 21

Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Estacionaria N.º 2)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Estacionaria	Superiores	Literal N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4	X			
		N.º 5		X		

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio	Total, del criterio
N.º 2)		N.º 6	X	2
Inyección de suelas	Inferiores	N.º 7	X	
		N.º 8	X	
		N.º 9	X	
		N.º 10	X	
		N.º 11	X	
		N.º 12	X	

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

📊 Representación gráfica

Figura 23

Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Estacionaria N.º 2)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

📊 Interpretación de resultados

Se ha comprobado que el operador de la máquina estacionaria número 2 es responsable de llevar a cabo una serie de actividades en la postura estática por el cual se encuentra sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en las posiciones de las extremidades superiores e inferiores por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad en carga postural y posiciones forzadas la estimación del riesgo representa en la figura 23.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Rotativa N.º 1)

Tabla 22

Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 1)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio		
			Literal	Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Rotativa N.º 1) Inyección de suelas	Superiores	N.º 1			X		
		N.º 2			X		
		N.º 3			X		
		N.º 4			X		
		N.º 5			X		
		N.º 6			X	1	11
	Inferiores	N.º 7			X		
		N.º 8			X		
		N.º 9			X		
		N.º 10			X		
		N.º 11		X			
		N.º 12			X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

📊 Representación gráfica

Figura 24

Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Rotativa N.º 1)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

Interpretación de resultados

Se ha identificado que el operador de la máquina rotativa número 1 es responsable de realizar diversas actividades en la postura estática por lo cual el mismo se encuentra sobreexposto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en las posturas de las extremidades superiores e inferiores (Cabeza, hombros, brazos, tronco, caderas, rodillas, pies, estabilidad y equilibrio de la postura) por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural, la estimación del riesgos se representa en el ejemplo de la figura 24.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Rotativa N.º 1)

Tabla 23

Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 1)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio		
			Literal	Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Rotativa N.º 1) Inyección de suelas	Superiores	N.º 1			X		
		N.º 2			X		
		N.º 3			X		
		N.º 4			X		
		N.º 5			X		
		N.º 6			X	1	11
	Inferiores	N.º 7			X		
		N.º 8			X		
		N.º 9		X			
		N.º 10			X		
		N.º 11			X		
		N.º 12			X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

✚ Representación gráfica

Figura 25

Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Rotativa N.º 1)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

✚ Interpretación de resultados

Se ha delimitado que el operador de la máquina rotativa número 1 es responsable de llevar a cabo una serie de actividades en la postura estática por lo cual está sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en las posiciones de las extremidades superiores e inferiores por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural ejemplo figura 25.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Rotativa N.º 2)

Tabla 24

Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 2)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Rotativa N.º 2)	Superiores	Literal N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4		X		
		N.º 5		X		

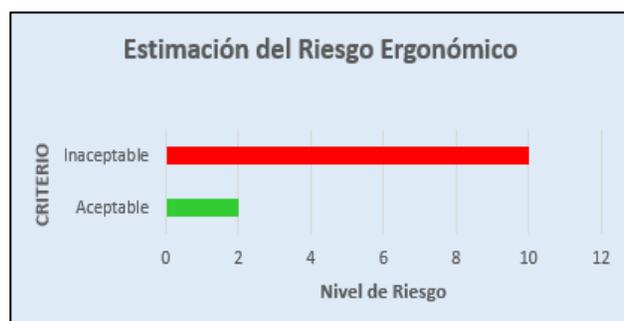
Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio	Total, del criterio	
Inyección de suelas	Inferiores	N.º 6	X	2	10
		N.º 7	X		
		N.º 8	X		
		N.º 9	X		
		N.º 10	X		
		N.º 11	X		
		N.º 12	X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

✚ Representación gráfica

Figura 26

Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Rotativa N.º 2)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

✚ Interpretación de resultados

Se ha identificado que el operador de la máquina rotativa número 2 tiene la responsabilidad de realizar diversas tareas en la postura estática por lo cual está sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores (cabeza, hombros, brazos, tronco, caderas, rodillas y pies) por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural la respectiva estimación del riesgo se encuentra en el ejemplo de la figura 26.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Rotativa N.º 2)

Tabla 25

Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 2)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio		
			Literal	Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Rotativa N.º 2) Inyección de suelas	Superiores	N.º 1			X		
		N.º 2			X		
		N.º 3			X		
		N.º 4			X		
		N.º 5			X		
		N.º 6			X	2	10
	Inferiores	N.º 7		X			
		N.º 8			X		
		N.º 9		X			
		N.º 10			X		
		N.º 11			X		
		N.º 12			X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

Representación gráfica

Figura 27

Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Rotativa N.º 2)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

Interpretación de resultados

Se ha reconocido que el operador de la máquina rotativa número 2 es responsable de llevar a cabo una serie de actividades en la postura estática por lo cual se encuentra sobreexposto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores (cabeza, hombros, brazos, caderas, pies, equilibrio general y alineación del cuerpo) con criterio inaceptable por lo cual el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural, la estimación del riesgo se encuentra representada en el ejemplo figura 27.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Rotativa N.º 2)

Tabla 26

Análisis del operador 3 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 2)

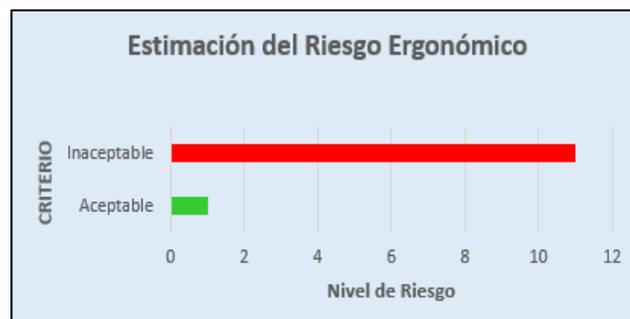
Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Literal	Acep.	Inacep.	Aceptable
Operador de la máquina (Rotativa N.º 2) Inyección de suelas	Superiores	N.º 1			X	
		N.º 2			X	
		N.º 3			X	
		N.º 4			X	
		N.º 5			X	
		N.º 6			X	1
	Inferiores	N.º 7			X	
		N.º 8			X	
		N.º 9			X	
		N.º 10		X		
		N.º 11			X	
		N.º 12			X	

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

✚ Representación gráfica

Figura 28

Estimación de riesgo del operador 3 de la máquina (Rotativa N.º 2)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

✚ Interpretación de resultados

Se ha delimitado que el operador de la máquina rotativa número 2 tiene la responsabilidad de realizar diversas tareas en la postura estática por lo cual está sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores con criterio inaceptable se manifiesta que el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural ejemplo figura 28.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Rotativa N.º 3)

Tabla 27

Análisis del operador 1 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 3)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Rotativa	Superiores	N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4		X		

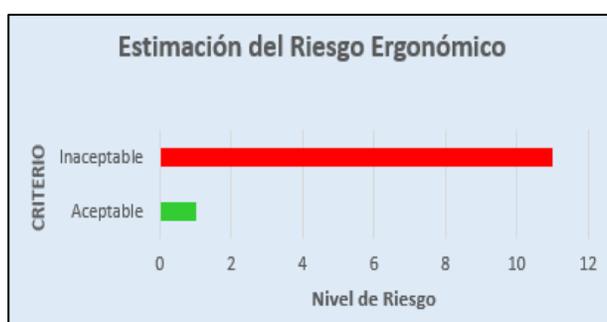
Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio	Total, del criterio	
N.º 3) Inyección de suelas	Inferiores	N.º 5	X	1	11
		N.º 6	X		
		N.º 7	X		
		N.º 8	X		
		N.º 9	X		
		N.º 10	X		
		N.º 11	X		
		N.º 12	X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

📊 Representación gráfica

Figura 29

Estimación de riesgo del operador 1 de la máquina (Rotativa N.º 3)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

📊 Interpretación de resultados

Se ha determinado que el operador de la máquina rotativa número 3 es responsable de llevar a cabo una serie de actividades en la postura estática por lo cual está sobreexpuesto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgo en la posición de las extremidades superiores e inferiores (cabeza, hombros, brazos, tronco, caderas, pies, equilibrio general y alineación del cuerpo) con criterio inaceptable se manifiesta que el trabajador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural ejemplo figura 29.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de la máquina (Rotativa N.º 3)

Tabla 28

Análisis del operador 2 de la máquina inyectora (Rotativa N.º 3)

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de la máquina (Rotativa N.º 3) Inyección de suelas	Superiores	Literal N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4		X		
		N.º 5		X		
		N.º 6		X	1	11
	Inferiores	N.º 7			X	
		N.º 8			X	
		N.º 9	X			
		N.º 10			X	
		N.º 11			X	
		N.º 12			X	

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

Representación gráfica

Figura 30

Estimación de riesgo del operador 2 de la máquina (Rotativa N.º 3)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

Interpretación de resultados

Se ha identificado que el operador de la máquina rotativa número 3 tiene la responsabilidad de realizar diversas tareas en la postura estática por lo cual está sobreexposto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores (cabeza, hombros, brazos, tronco, caderas, pies, equilibrio general y alineación del cuerpo) con criterio inaceptable se manifiesta que el operador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural, la respectiva estimación del riesgo se encuentra en el ejemplo de la figura 30.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de empaquetado de suelas

Tabla 29

Análisis del operador 1 del puesto de empaquetado de suelas

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de empaquetado de suelas	Superiores	N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4		X		
		N.º 5		X		
		N.º 6	X		2	10
	Inferiores	N.º 7		X		
		N.º 8		X		
		N.º 9	X			
		N.º 10		X		
		N.º 11		X		
		N.º 12		X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B.

✚ Representación gráfica

Figura 31

Estimación de riesgo del operador 1 (Puesto de empaquetado de suelas)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

✚ Interpretación de resultados

Se ha comprobado que el operador del empaquetado de suelas es responsable de llevar a cabo una serie de actividades en la postura dinámica por lo cual está sobreexposto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores con criterio inaceptable se manifiesta que realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural ejemplo figura 31.

Análisis de los resultados del operador en el puesto de empaquetado de suelas

Tabla 30

Análisis del operador 2 del puesto de empaquetado de suelas

Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio		Total, del criterio	
			Acep.	Inacep.	Aceptable	Inaceptable
Operador de empaquetado	Superiores	N.º 1		X		
		N.º 2		X		
		N.º 3		X		
		N.º 4		X		

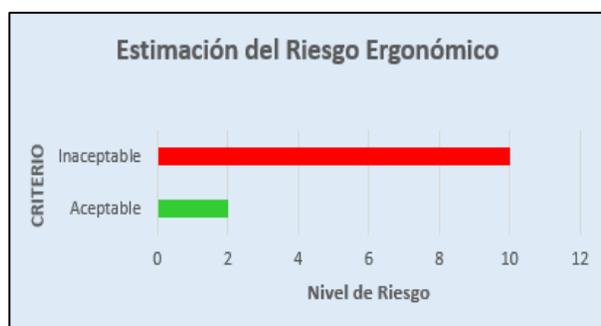
Puesto de trabajo	Extremidades del cuerpo	Pregunta	Criterio	Total, del criterio	
de suelas	Inferiores	N.º 5	X	1	11
		N.º 6	X		
		N.º 7	X		
		N.º 8	X		
		N.º 9	X		
		N.º 10	X		
		N.º 11	X		
		N.º 12	X		

Nota. Resultados obtenidos de la lista de verificación de la postura dinámica anexo B

Representación gráfica

Figura 32

Estimación de riesgo del operador 2 (Puesto de empaquetado de suelas)



Nota. Representación del nivel de riesgo por criterio de estimación total.

Interpretación de resultados

Se ha delimitado que el operador del empaquetado de suelas tiene la responsabilidad de realizar diversas tareas en la postura dinámica por lo cual está sobreexposto debido a que el intervalo de las calificaciones posee riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores (cabeza, hombros, brazos, tronco, caderas, pies, equilibrio general y alineación del cuerpo) con criterio inaceptable se manifiesta que el trabajador realiza su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural ejemplo figura 32.

Elaboración de una tabla de las áreas y puestos de trabajo a ser evaluados.

Tabla 31

Análisis de resultados (Lista de verificación del área de producción)

Puesto de trabajo	Criterio (Estimación del riesgo ergonómico)		Riesgos en las extremidades del cuerpo	Método ergonómico a Evaluar
	Aceptable	Inaceptable		
Operador de la máquina Mezcladora Industrial	0	12	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina Trituradora Industrial	4	8	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la maquina (Estacionaria N.º 1) Inyección de suelas	1	11	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Estacionaria N.º 1) Inyección de suelas	2	10	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Estacionaria N.º 1) Inyección de suelas	4	8	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Estacionaria N.º 2) Inyección de suelas	5	7	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Rotativa N.º 1) Inyección de suelas	1	11	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Rotativa N.º 1) Inyección de suelas	1	11	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Rotativa N.º 2) Inyección de suelas	2	10	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
	2	10	Superiores-Inferiores	RULA y REBA

Puesto de trabajo	Criterio (Estimación del riesgo ergonómico)		Riesgos en las extremidades del cuerpo	Método ergonómico a Evaluar
Operador de la máquina (Rotativa N.º 2) Inyección de suelas				
Operador de la máquina (Rotativa N.º 2) Inyección de suelas	1	11	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Rotativa N.º 3) Inyección de suelas	1	11	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de la máquina (Rotativa N.º 3) Inyección de suelas	1	11	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de empaquetado de suelas	2	10	Superiores-Inferiores	RULA y REBA
Operador de empaquetado de suelas	1	11	Superiores-Inferiores	RULA y REBA

Nota. Puntuación de los resultados de los operarios a ser evaluados anexo B.

Se llevó a cabo con éxito la aplicación de la lista de verificación, que tenía como propósito identificar los riesgos asociados a las posturas dinámicas y estáticas de las extremidades superiores e inferiores del cuerpo humano en el área de producción. El propósito principal de esta identificación era cumplir con las diversas expectativas establecidas en la lista de verificación, centrándose especialmente en destacar los riesgos ergonómicos más relevantes presentes en las posturas tanto dinámicas como estáticas de los operadores.

Una vez que se recopilaron todos los datos necesarios, se calcularon los percentiles correspondientes y se prestó especial atención a los puntos críticos que requerían una evaluación más detallada.

Desarrollo del objetivo específico 2

Valorar los riesgos ergonómicos ocasionados por la carga postural mediante la metodología RULA- REBA.

Se creó el dibujo en AUTOCAD de la empresa con sus diferentes puestos de trabajo con la finalidad de constatar numéricamente las máquinas industriales que están representadas en las siguientes tablas, la respectiva evidencia se representa en el **anexo A**.

En el proceso de evaluación ergonómica de cada uno de los operadores en su puesto de trabajo, la observación juega un papel fundamental, ya que depende de la situación real en las que se encontraron los operadores en sus puestos de jornada asegurándose de que las puntuaciones se realicen en condiciones de trabajo reales y no en situaciones simuladas.

Para llevar a cabo con el proceso se utilizó la herramienta virtual ERGONAUTAS RULER para medir los ángulos de las extremidades del cuerpo de todos los operadores del área de producción de suelas, con sus respectivas posturas adoptadas durante largas jornadas de trabajo, gracias al consentimiento de cada uno de los trabajadores se utilizó las diferentes fotografías respectivas de cada posición vista lateral izquierda y vista lateral derecha, todo esto se llevó a cabo con el propósito de medir ángulos en situaciones reales con la expectativa de dar una estipulación simplificada.

El respectivo Excel es muy importante en este punto ya que se creó con el objetivo de tener información cercana proporcionando un tiempo ahorrativo para poder revisar diferentes representaciones gráficas y cálculos ya que el mismo proporciona un método simplificado y automatizado para poder fundamentar las respectivas evaluaciones consta de tres hojas. La primera hoja contiene el análisis fotográfico, la segunda hoja proporciona datos informativos y en la tercera hoja contiene el nivel de riesgo y actuación. Esta ideología se implementó en los dos métodos ergonómicos, para constatar la respectiva evidencia se manifiesta en el **anexo C**.

Cálculo de los valores ergonómicos en el área de producción utilizando la metodología RULA- REBA Tabla 33 y 34.

Tabla 32

Análisis del cálculo método ergonómico RULA

Puesto de trabajo	N.º de trabajadores	Posición (Vista lateral)	Grupo A	Grupo B	Puntuación F. L	Nivel del R	Actuación
Obrero de la Máquina Mezcladora Industrial	Operador 1	Izquierda	5	7	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	7	4	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
Obrero de la Máquina Trituradora Industrial	Operador 1	Izquierda	5	6	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	6	3	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
	Operador 1	Izquierda	8	5	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	7	3	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
Obreros de Inyección de suelas	Operador 2	Izquierda	10	4	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.

Puesto de trabajo	N.º de trabajadores	Posición (Vista lateral)	Grupo A	Grupo B	Puntuación F. L	Nivel del R	Actuación
Máquina Estacionarias N°1		Derecha	7	4	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
	Operador 3	Izquierda	7	7	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	4	5	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
		Izquierda	6	5	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
Obrero de Inyección de suelas Máquina Estacionarias N°2	Operador 1	Derecha	7	7	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Izquierda	8	4	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°1	Operador 1	Derecha	4	7	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
	Operador 2	Izquierda	7	5	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.

Puesto de trabajo	N.º de trabajadores	Posición (Vista lateral)	Grupo A	Grupo B	Puntuación F. L	Nivel del R	Actuación
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°2	Operador 1	Derecha	4	6	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
		Izquierda	9	6	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	4	8	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
	Operador 2	Izquierda	7	8	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	4	7	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
		Izquierda	9	5	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
	Operador 3	Derecha	3	6	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
		Izquierda	9	8	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	4	6	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°3	Operador 1	Izquierda	9	8	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	4	6	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.

Puesto de trabajo	N.º de trabajadores	Posición (Vista lateral)	Grupo A	Grupo B	Puntuación F. L	Nivel del R	Actuación
Obreros de Empaquetado de suelas	Operador 2	Izquierda	7	8	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	4	6	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.
	Operador 1	Izquierda	5	6	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	5	6	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
	Operador 2	Izquierda	8	8	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
		Derecha	5	7	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.

Nota. Análisis de la evaluación ergonómica RULA de los operadores del área producción.

Interpretación de resultados del método RULA

El análisis de los resultados del método RULA es importante en la producción de suelas de zapato debido a su relevancia en la evaluación de riesgos ergonómicos para los trabajadores que participan en ciertas actividades. Los beneficios resultantes son significativos, como se

evidencia en la (Tabla 32), la cual proporciona los percentiles obtenidos a partir de la evaluación ergonómica RULA de cada uno de los operadores del área de producción, junto con los 8 puestos de trabajo analizados.

Para obtener estos resultados, se tomaron en cuenta los percentiles de las posiciones vistas desde el lateral lado izquierdo y derecho, junto con los datos recopilados del grupo A y B, incluyendo el nivel de riesgo asociado. A partir de estos datos, se generaron puntuaciones finales, lo que permitió una actuación individualizada en cada evaluación otorgada.

Tabla 33

Análisis del cálculo método ergonómico REBA

Puesto de trabajo	N.º de trabajadores	Posición (Vista lateral)	Grupo A	Grupo B	Puntuación F. L	Nivel del R	Actuación
Obrero de la Máquina Mezcladora Industrial	Operador 1	Izquierda	7	5	10	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
		Derecha	4	9	8	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Obrero de la Máquina Trituradora Industrial	Operador 1	Izquierda	4	5	6	2	Es necesaria la actuación.
		Derecha	2	5	5	2	Es necesaria la actuación.
Obreros de Inyección de suelas Máquina Estacionarias N°1	Operador 1	Izquierda	3	7	6	2	Es necesaria la actuación.
		Derecha	3	2	4	2	Es necesaria la actuación.
	Operador 2	Izquierda	3	7	6	2	Es necesaria la actuación.

Puesto de trabajo	N.º de trabajadores	Posición (Vista lateral)	Grupo A	Grupo B	Puntuación F. L	Nivel del R	Actuación
		Derecha	5	6	7	2	Es necesaria la actuación.
		Izquierda	4	5	5	2	Es necesaria la actuación.
	Operador 3	Derecha	3	2	3	1	Puede ser necesaria la actuación.
Obrero de Inyección de suelas		Izquierda	6	5	7	2	Es necesaria la actuación.
Máquina Estacionarias N°2	Operador 1	Derecha	3	7	7	2	Es necesaria la actuación.
		Izquierda	3	7	6	2	Es necesaria la actuación
Obreros de Inyección de suelas	Operador 1	Derecha	4	4	5	2	Es necesaria la actuación.
Máquina Rotativa N°1		Izquierda	4	5	5	2	Es necesaria la actuación.
	Operador 2	Derecha	3	4	4	2	Es necesaria la actuación.
		Izquierda	3	5	6	2	Es necesaria la actuación.
	Operador 1	Derecha	4	4	5	2	Es necesaria la actuación.
Obreros de Inyección de suelas		Izquierda	5	6	7	2	Es necesaria la actuación.
Máquina Rotativa N°2	Operador 2	Derecha	4	6	6	2	Es necesaria la actuación.
	Operador 3	Izquierda	3	8	7	2	Es necesaria la actuación.

Puesto de trabajo	N.º de trabajadores	Posición (Vista lateral)	Grupo A	Grupo B	Puntuación F. L	Nivel del R	Actuación
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°3	Operador 1	Derecha	3	4	4	2	Es necesaria la actuación.
		Izquierda	4	8	7	2	Es necesaria la actuación.
	Operador 2	Derecha	5	7	7	2	Es necesaria la actuación.
		Izquierda	5	6	7	2	Es necesaria la actuación.
	Operador 1	Derecha	5	5	7	2	Es necesaria la actuación.
		Izquierda	4	6	7	2	Es necesaria la actuación.
Obreros de Empaquetado de suelas	Operador 2	Derecha	5	4	6	2	Es necesaria la actuación.
		Izquierda	5	8	9	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
		Derecha	4	4	5	2	Es necesaria la actuación.

Nota. Análisis de la evaluación ergonómica REBA de los operadores del área de producción

Interpretación de resultados del método REBA

El análisis de los resultados del método REBA en la producción de suelas de zapatos es una herramienta sumamente valiosa para mejorar las condiciones ergonómicas en el lugar de trabajo. Este método ha permitido profundizar en los datos recopilados (Tabla 34) y obtener percentiles de las respectivas evaluaciones.

Se recopilaron datos de la posición vista lateral lado izquierdo y vista lateral lado derecho, junto con los datos del grupo A y B, que incluyen el nivel de riesgo asociado. A partir

de estos datos, se obtuvieron las puntuaciones finales, lo que permitió tomar medidas pertinentes para cada evaluación realizada; Esta interpretación de los resultados del método REBA ha sido crucial para establecer acciones para mejorar la ergonomía en el entorno laboral.

Obtención de resultados generales de los métodos RULA Y REBA

Tabla 34

Análisis de resultados métodos ergonómicos RULA y REBA

Puesto	N° de trabajadores	Método Evaluado	(Vista	Nivel Riesgo	(Vista	Nivel Riesgo
			Lateral) Lado Izquierdo		Lateral) Lado Derecho	
Obreros de la Máquina Mezcladora Industrial	Operador 1	RULA	7	4	6	3
		REBA	10	3	8	3
Obrero de la Máquina Trituradora Industrial	Operador 1	RULA	7	4	5	3
		REBA	6	2	5	2
Obreros de Inyección de suelas Máquina Estacionarias N°1	Operador 1	RULA	7	4	6	3
		REBA	6	2	4	2
Obreros de Inyección de suelas Máquina Estacionarias N°1	Operador 2	RULA	7	4	6	3
		REBA	6	2	7	2
Obreros de Inyección de suelas Máquina Estacionarias N°2	Operador 3	RULA	7	4	5	3
		REBA	5	2	3	1
Obreros de Inyección de suelas Máquina Estacionarias N°2	Operador 1	RULA	6	3	7	4
		REBA	7	2	7	2
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°1	Operador 1	RULA	7	4	6	3
		REBA	6	2	5	2
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°1	Operador 2	RULA	7	4	6	3
		REBA	5	2	4	2
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°2	Operador 1	RULA	7	4	6	3
		REBA	6	2	5	2
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°2	Operador 2	RULA	7	4	6	3

Puesto	N° de trabajadores	Método Evaluado	(Vista	Nivel	(Vista	Nivel
			Lateral)		Lateral)	
			Lado	Riesgo	Lado	Riesgo
			Izquierdo		Derecho	
Obreros de Inyección de suelas Máquina Rotativa N°3	Operador 3	REBA	7	2	6	2
		RULA	7	4	5	3
		REBA	7	2	4	2
	Operador 1	RULA	7	4	6	3
		REBA	7	2	7	2
		RULA	7	4	6	3
Operador 2	REBA	7	2	7	2	
	RULA	7	4	7	4	
	REBA	7	2	6	2	
Obreros de Empaquetado de suelas	Operador 1	RULA	7	4	7	4
		REBA	7	2	6	2
	Operador 2	RULA	7	4	7	4
		REBA	9	3	5	2

Nota. Análisis de la evaluación ergonómicas RULA y REBA de los operadores del área de producción.

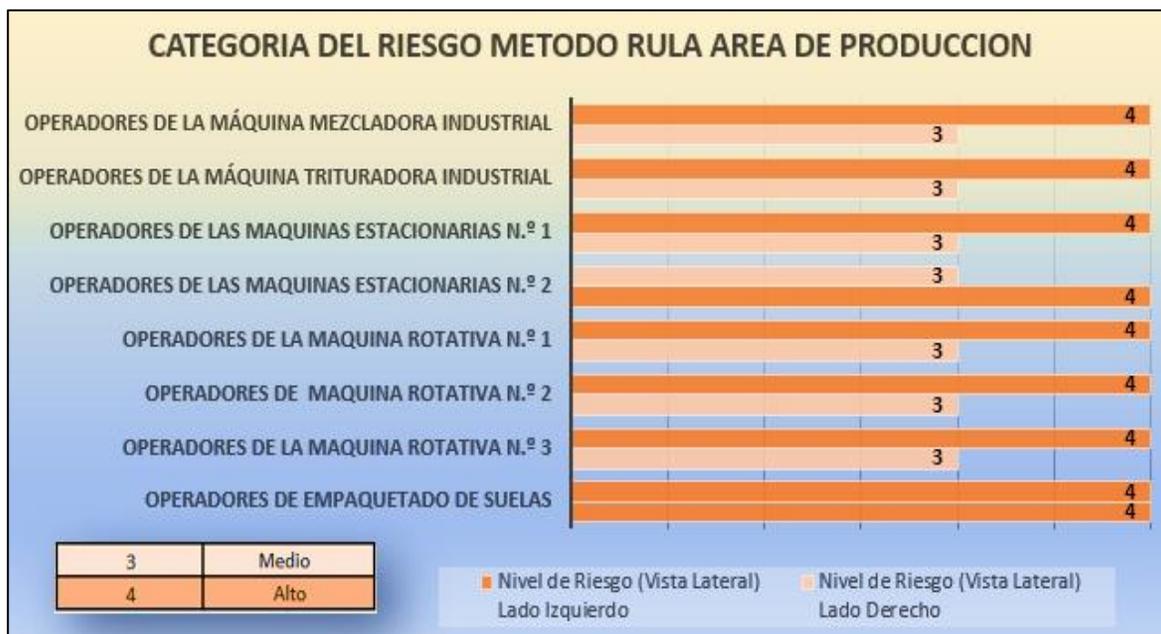
Interpretación de resultados generales del método RULA Y REBA

Dada la interpretación detallada de los resultados generales extraídos de la (Tabla 34), se pone de manifiesto de manera destacada la consolidación de los datos provenientes de los dos métodos sometidos a evaluación. Estos datos encapsulan una serie de afectaciones que revisten una significativa importancia, las cuales deben ser rigurosamente consideradas en el análisis subsiguiente. Los resultados obtenidos de la evaluación de estos métodos conllevan a la caracterización de los niveles de riesgo asociados a las extremidades del cuerpo humano en sus perspectivas lateral izquierda y lateral derecha. La amalgama de información recopilada y procesada permite perfilar un panorama detallado de los posibles riesgos inherentes a la exposición de las extremidades desde diferentes ángulos visuales. En este sentido, la evaluación efectuada posibilita la identificación y cuantificación de los niveles de riesgo más sobresalientes y relevantes que deben ser considerados con detenimiento.

✚ Determinación del nivel de riesgo RULA

Figura 33

Categoría del riesgo método RULA área de producción



Nota. Interpretación de la estimación de riesgo método RULA de la tabla 21.

Mediante la (Figura 33) Se analizaron los percentiles arrojados mediante los diferentes puestos de trabajo con sus respectivos trabajadores dependiendo el nivel de riesgos obtenidos con el método de carga postural REBA en el área de producción. Cada percentil arrojado dio como resultados las siguientes especificaciones.

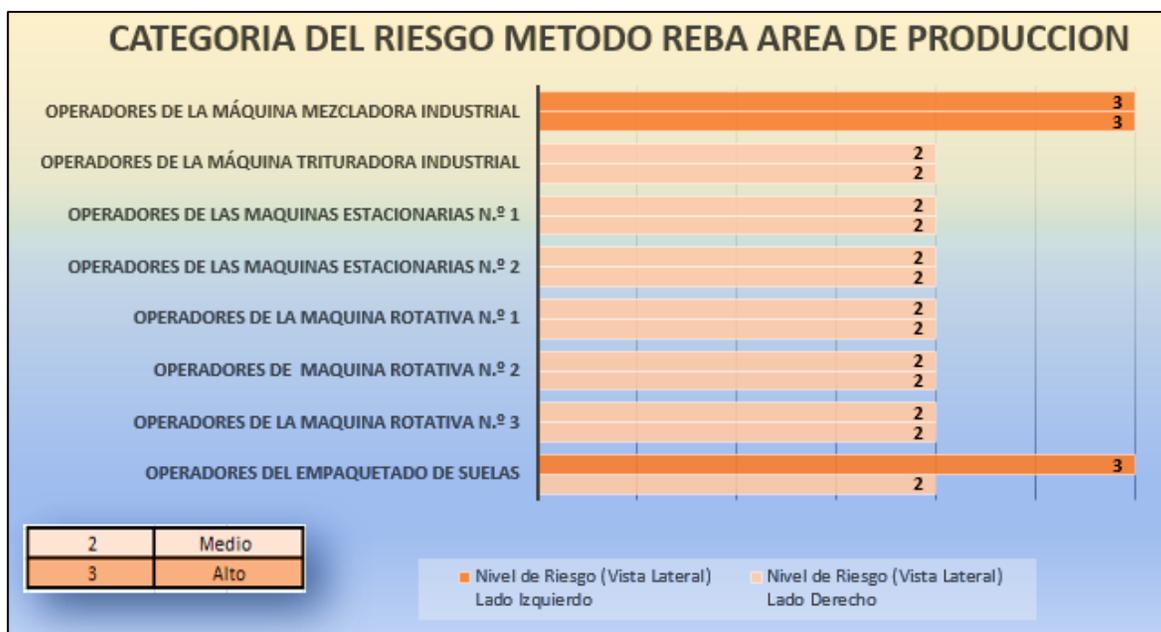
En los puestos de los operadores de las máquinas mezcladora industrial, trituradora industrial, máquinas estacionarias número 1, máquina rotativa número 1, máquina rotativa número 2 y máquina rotativa número 3. Dieron como resultado la ponderación de riesgo alto, en la vista lateral lado izquierdo que se manifestaba el requerimiento de cambios urgentes en la tarea y vista lateral derecha riesgo medio que requiere el rediseño de la tarea.

En el puesto de trabajo de los operadores de las máquinas estacionarias número 2 se manifiesta riesgo medio en las posturas de las extremidades del cuerpo con vista lateral izquierda en el cual se requiere el rediseño de la tarea, acompañado de la estimación alta con vista lateral derecha que fomenta cambios urgentes en la tarea. En el puesto de trabajo de los operadores del empaquetado se arroja el riesgo alto de las vista lateral izquierda y derecha con requerimiento de cambios urgentes en la tarea.

Determinación del nivel de riesgo REBA

Figura 34

Categoría del riesgo método REBA área de producción



Nota. Representación gráfica de la estimación de riesgo REBA de la tabla 21.

Por medio de la (Figura 34) Se analizó la determinación del riesgo mediante los operadores en sus respectivos puestos de trabajo por medio de la metodología evaluada REBA evaluación de posturas forzadas en el área de producción.

Puesto de operadores de la máquina industrial mezcladora se determina riesgos de carga postural con vista lateral izquierda y derecha con un nivel de riesgos altos con especificación que es necesaria la actuación cuanto antes.

Puestos de operadores de la máquina trituradora industrial, máquinas estacionarias número 1, máquinas estacionarias número 2, máquina rotativa número 1, máquina rotativa número 2, máquina rotativa número 3, con ponderación de riesgos medios tanto vista lateral lado izquierdo y derecho con especificaciones que es necesaria la actuación.

Puesto de operadores del empaquetado de suelas contraen nivel de riesgo alto en la vista lateral lado izquierdo que es necesaria la actuación y nivel de riesgo medio en vista lateral lado derecho que es necesaria la actuación para establecer medidas pertinentes.

Desarrollo del objetivo específico 3

Elaboración del plan de acción para prevenir las enfermedades músculo esqueléticas que existan dentro del puesto de trabajo.

La prevención de riesgos laborales juega un papel fundamental en el tema de prevenir los riesgos y controlar los peligros dentro del entorno de trabajo por lo cual es de manera muy importante establecer ciertas medidas pertinentes en ámbito ergonómico con la finalidad de prevenir y controlar los riesgos: Se estructura el plan de acción con la finalidad de garantizar la prevención de enfermedades ocupacionales en la empresa BELTRÁN en el área de producción para abordar y mitigar los problemas de salud relacionados por afecciones de (TME) trastornos músculo esqueléticos la respectiva evidencia se encuentra en el **anexo D**.

Se han detallado las acciones necesarias para poner en marcha el plan de acción, que incluye la ejecución de medidas preventivas y correctivas para abordar cada uno de los factores de riesgo ergonómico presentes en el área de producción. El objetivo principal es promover el desarrollo de una cultura organizacional orientada hacia la seguridad y el bienestar laboral.

Se ha desarrollado un manual ergonómico que incluye posturas adecuadas y medidas preventivas. El propósito de este manual es establecer estrategias de prevención de los trastornos musculoesqueléticos durante las jornadas laborales en la empresa BELTRÁN, con el fin de reducir los riesgos ergonómicos y preservar la salud integral de los operarios, aumentando su bienestar general. Además, se ha creado material de seguridad con la finalidad de promover un ambiente de trabajo adecuado. Esta documentación se encuentra disponible como evidencia en el **anexo E**.

Se crea un plan de pausas activas con el fundamento de proporcionar rutinas de ejercicios durante las horas de trabajo para evitar posturas inadecuadas mantenidas por períodos prolongados al personal del área de producción en la empresa BELTRÁN con la finalidad que la propuesta ayude a prevenir enfermedades músculo esqueléticas a todo el personal operativo. Se proporcionan diferentes actividades acompañadas de ejercicios elementales y básicos de las extremidades del cuerpo superiores e inferiores. Con el fin de postergar un programa de pausas activas, una hoja de pausas activas y una hoja de asistencia. La respectiva evidencia se encuentra en el **anexo F**.

Se ha elaborado un plan de capacitación con el fin de establecer directrices mediante la orientación y el fortalecimiento de conocimientos, garantizando la formación y concienciación del personal operativo de la empresa BELTRÁN. El propósito principal es prevenir riesgos laborales y fomentar una cultura sólida de prevención en cuanto a la seguridad y salud ocupacional (SSO). Se ha desarrollado material específico con el fin de proporcionar un programa de capacitación completo y efectivo, formatos de eficiencia de capacitación, formato de asistencia de capacitación, formato evaluación de capacitación, formato de hoja de registro la información relevante se encuentra en el **anexo G**.

Se establece un plan de promoción de la salud para los operadores, con la estrategia de establecer una vigilancia constante. El objetivo principal de esta ideología es realizar un

seguimiento efectivo y establecer directrices de acción en materia de salud, con el fin de prevenir los riesgos ergonómicos presentes en el entorno laboral, se postergó ideologías que ayuden a prevenir riesgos de trastornos músculo esquelético con la finalidad de que los operadores tengan controles médicos iniciales, controles médicos periódicos y exámenes específicos por lo cual tengan tratamientos de acuerdo a patología encontrada, la respectiva documentación se encuentra en el **anexo H**.

Se ha desarrollado un manual ergonómico con el propósito de rediseñar los puestos de empaque en el área de producción de la empresa BELTRÁN. El mismo que incluye la identificación de medidas apropiadas mediante el uso de una hoja de datos antropométricos, y se ha basado en la normativa pertinente para la adecuación de los puestos de trabajo. Asimismo, se ha implementado la medida correctiva según lo establecido en el documento, el cual se encuentra en el **anexo I**.

Análisis costo beneficio

Se ejecuta un minucioso análisis financiero con el propósito primordial de meticulosamente cuantificar los desembolsos requeridos para llevar a cabo una evaluación ergonómica de alta calidad. Esta evaluación se fundamenta en documentos de renombre y reconocimiento en el campo, con el propósito de brindar una panorámica exhaustiva y objetiva de la situación económica vigente.

Este enfoque respaldado en datos sólidos posibilita la toma de decisiones informadas y estratégicas en aras de proyectar el futuro con mayor claridad, al contar con una fuente confiable de referencia para orientar la programación de actividades futuras. La inclusión de este examen financiero en el proceso confiere una serie de ventajas de considerable relevancia. Primeramente, robustece el conjunto de la investigación al dotarla con un componente financiero que armoniza la vertiente práctica con el enriquecimiento teórico.

Tabla 35*Costos unitarios del desarrollo (Proyecto de investigación)*

Especificación técnica	Material	Cantidad de documentos	Costos unitarios	Costos totales
Identificación de riesgos ergonómicos	Lista de verificación (Identificación de riesgos)	15	\$ 50	\$ 750
Evaluación ergonómica	Metodología RULA (Vista Lateral Lado Izquierdo y derecho).	30	\$ 60	\$ 1,800
	Metodología REBA (Vista Lateral Lado Izquierdo y derecho).	30	\$ 60	\$ 1,800
Plan de Acción	Plan de capacitaciones.	1	\$ 3,500	\$ 3,500
	Plan de pausas activas.	1	\$ 2,500	\$ 2,500
	Manual ergonómico de puesto de trabajo.	1	\$ 3,200	\$ 3,200
	Plan de vigilancia a la salud.	1	\$ 2,550	\$ 2,550
Total				\$ 16,100

Nota. Listado de costos totales en material de seguridad y salud ocupacional.

En la (Tabla 35) detalla la especificación técnica con los materiales utilizados y creados en el ámbito de seguridad y salud ocupacional SSO conjuntamente con los costos por unidades, referentes al material postergando que proporciona costos totales analíticos.

Es de importancia realizar el costo total que tiene contribuciones de inversión, con el fin de postergar un análisis de costo beneficio fundamentado para evaluar la viabilidad y el impacto del proyecto, el mismo que propone términos financieros y económicos.

Tabla 36

Análisis costo-beneficio

Detalle C	Costo	Detalle B	Beneficio
Lumbalgia	\$ 60.000,00	Identificación, evaluación ergonómica RULA Y REBA (Vista lateral: Lado Izquierdo y Derecho).	\$ 4,350
Trámites por IESS MDT	\$150	Plan de acción.	\$ 11,750
		Trámites por IESS MDT	\$ 150
Total, de costos	\$ 60.150,00		\$ 16,250

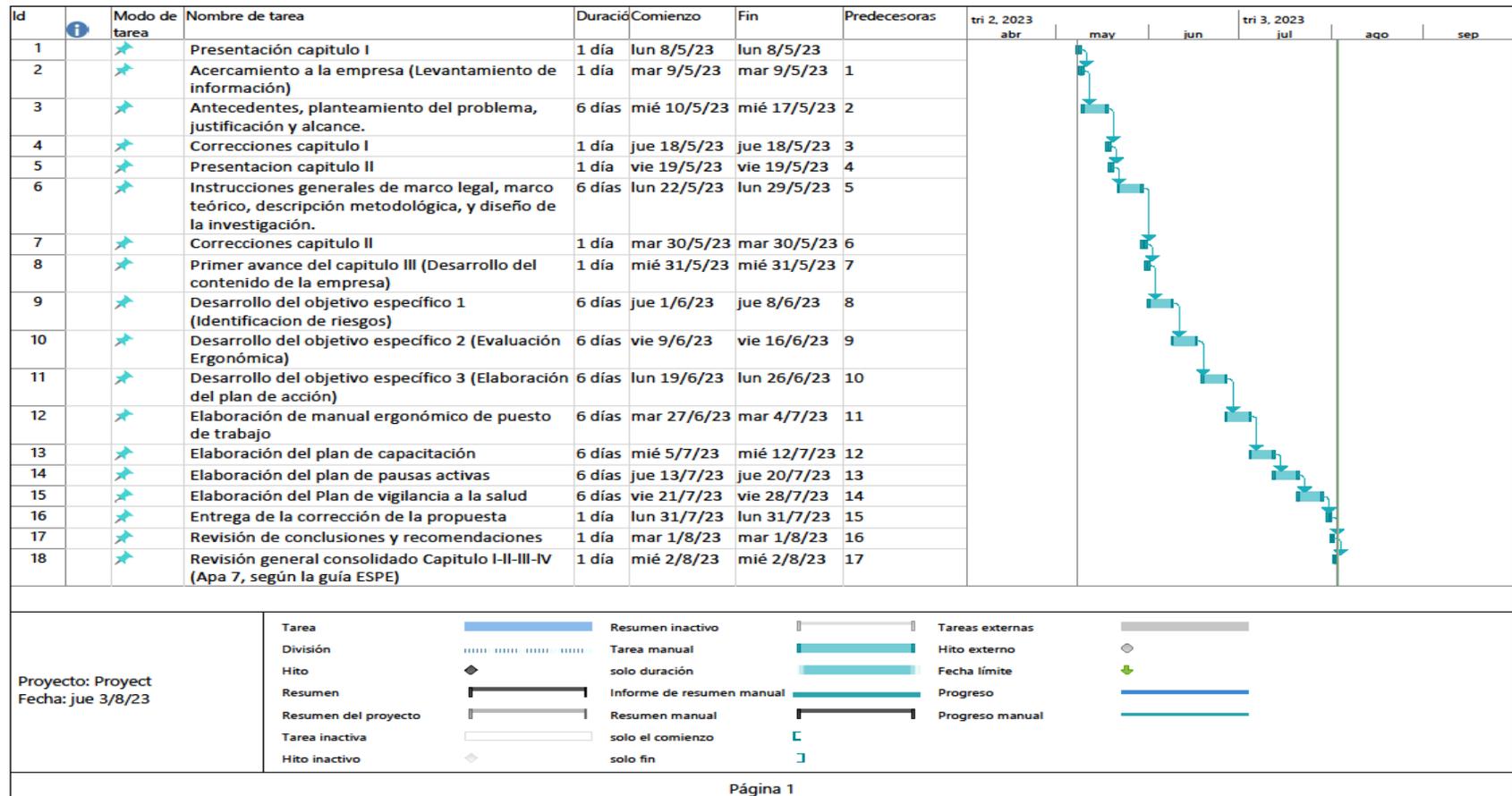
Nota. Tabla de costos-beneficios económicos utilizados en la investigación del proyecto.

En la (Tabla 36) detalla el beneficio sobre la identificación de riesgos más la evaluación ergonómica RULA Y REBA tanto vista lateral izquierda y derecha de cada uno de los trabajadores postergando el costo sobre el contenido del plan de acción. Como referencia se tomó en cuenta el trámite por IESS de la empresa que presentó un costo total de 16,250 dólares el mismo que genera un costo beneficio ahorrativo. Para obtener el detalle del costo se tomó en cuenta los trámites por IESS más las erogaciones derivadas de la compensación en situaciones de lumbalgia, ascenderían a unos 60.150,00 dólares, sujetas al sueldo percibido por el operario perjudicado que sobresale un costo total alto de inversión.

Cronograma

Figura 35

Cronograma del proyecto investigativo



Nota. La imagen presenta el cronograma de actividades estructuradas en el proceso de investigación del proyecto.

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- En la identificación de posturas estáticas y dinámicas se encontraron que los ocho puestos de operadores contraen riesgos en la posición de las extremidades superiores e inferiores por lo cual realizan su actividad con dificultad en posturas forzadas y carga postural.
- Mediante la evaluación del método RULA, se determinó que los seis puestos de operadores en las máquinas industriales estacionarias N.º 1 y rotativas N.º 1, 2 y 3 presentan un nivel de riesgo alto en la vista lateral del lado izquierdo, mientras que en la vista lateral del lado derecho muestran un nivel de riesgo medio. En el puesto de las máquinas estacionarias N.º 2, se observó un nivel de riesgo alto en la vista lateral del lado derecho, mientras que en la vista lateral del lado izquierdo reflejan un nivel de riesgo medio. En los puestos de empaquetado de suelas, se identificó un nivel de riesgo alto tanto en la vista lateral del lado izquierdo como en la del lado derecho.
- Mediante la evaluación del método REBA, se determinó que en los seis puestos de operadores de las maquinas trituradora, estacionarias y rotativas contraen el nivel de riesgo medio tanto en vista lateral lado izquierdo y derecho, mientras que los operadores de la máquina mezcladora industrial contraen un nivel de riesgo alto en vista lateral lado izquierdo y derecho. En los puestos de empaquetado de suelas contraen un nivel de riesgo alto vista lateral izquierda y un nivel medio vista lateral lado derecho.
- Se determinó que los diseños de los puestos de trabajo del personal de empaque no se encuentran de acuerdo a las características físicas de los operadores debido a que las mesas no cuentan con dimensiones para la adaptación a las características

antropométricas de los trabajadores para realizar sus actividades de una manera adecuada.

- Se evidencio que no existe ningún tipo de medidas preventivas en el cual los trabajadores realizan sus actividades de manera empírica y desconocen de temas relevantes como la ergonomía laboral por lo tanto la empresa no cumple parcialmente con temas relacionados a la seguridad y salud ocupacional que dificulta en el desempeño de sus actividades.

Recomendaciones

- Por medio del plan de acción garantiza un entorno de trabajo seguro fundamentado en reducir los riesgos por trastornos músculo esqueléticos gracias a la adopción de medidas preventivas y correctivas se han prevenido los factores de riesgo asociados con la mejora de la ergonomía. Se han implementado cambios en los puestos de trabajo, Se ha estructurado un ambiente de capacitación y concientización sobre los riesgos y la importancia de prevenirlos, se ha proporcionado la realización de pausas activas para aliviar la tensión, se fundamentado un seguimiento respectivo para establecer directrices y acciones en materia de seguridad y salud ocupacional para prevenir los riesgos ergonómicos en el entorno laboral; Mediante este proceso se espera que el plan de acción tenga un impacto positivo en la prevención de riesgos por trastornos músculos esqueléticos en el área de producción.
- Se recomienda establecer las ideologías propuestas en este proyecto ya que, si no se toma las medidas impartidas a los problemas que están acarreado en el área de producción, en el futuro, podría dar lugar a una serie de enfermedades laborales que perjudicaría a la empresa.
- Se sugiere contar con un especialista en seguridad y salud ocupacional en la empresa, ya que resulta de suma importancia por distintas razones. Este profesional tiene como objetivo principal asegurar el bienestar y la seguridad de los empleados, así como garantizar el cumplimiento de las regulaciones legales y mejorar la eficiencia laboral. En pocas palabras, tener a un experto en seguridad y salud ocupacional en la empresa es una inversión estratégica que no solo protege a los trabajadores, sino que también beneficia a la organización en términos de cumplimiento legal, productividad y mejora continua.

Bibliografía

- Agustín A, T.-R. (2020). El problema de la definición del Problema de Investigación. *semestral No. 13(2020) 10-1*.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/atotonilco/article/view/5265/9468>
- Arias. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>
- Arias j; Covinos Mitsuo. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*.
<http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>
- Asociación Española de Ergonomía. (1986). *¿Qué es la ergonomía?*
<http://ergonomos.es/ergonomia.php>
- Ávila, Calero. (2019). *DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE EMPAQUE EN LA EMPRESA CEDAL*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5513/1/T-001085.pdf>
- Código del Trabajo*. (2012). <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Comunidad Andina de Naciones*. (2006). <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Constitución de la República del Ecuador*. (2008).
https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Decreto Ejecutivo 2393*. (1986). <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>
- Díaz. (2019). *REVISTA INCLUSIONES*.
<https://revistainclusiones.org/pdf46/7%20VOL%206%20NUMESPAMBATO2019ENEMARNClu.pdf>

Hernández, Samperio. (2018). *Vista de Enfoques de la Investigación.pdf*.

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/3519/4957>

IESS RESOLUCIÓN C.D. 513

(https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf). (2016).

https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf.

https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf

INSST. (2014). *NTE INEN-ISO 11226 Evaluación de posturas estáticas*.

<https://www.insst.es/documents/94886/518403/Normas+T%C3%A9cnicas+Posturas+Trabajo/4fd19034-4865-4375-9e41-5b5d92bf9a7e>

Mas. (2015a). *Método REBA*. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Mas. (2015b). *Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment.pdf*.

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Mazabanda, J. (2022). *PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE INYECCIÓN DE SUELAS EN LA EMPRESA BELTRÁN INYECCIONES*.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/3858/1/MAZABANDA%20VELASTEGUI%20JOSE%20LUIS.pdf>

Nieto, N. T. E. (2018). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*.

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756->

[libre.pdf?1678813555=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-)

[disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&)

[Signature=clsvily3k~eEMwGD7BC-ArBt3VqS4DrQuCW7EW6a1t0Nxcl-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&Signature=clsvily3k~eEMwGD7BC-ArBt3VqS4DrQuCW7EW6a1t0Nxcl-)

[TRswFrCXGjhjHRKA-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&Signature=clsvily3k~eEMwGD7BC-ArBt3VqS4DrQuCW7EW6a1t0Nxcl-)

[F7oqqgAw4WgKN3biPEXqp9pxlFI7vy7fR1Tovao5KsF0yJMenKP6zZ8fHvKzYCp4KvRrS](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&Signature=clsvily3k~eEMwGD7BC-ArBt3VqS4DrQuCW7EW6a1t0Nxcl-)

[rJzM4mt0UBkes90Hm2g77J24QicPcz~wwch0soW9~ArJ81Yaz~-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&Signature=clsvily3k~eEMwGD7BC-ArBt3VqS4DrQuCW7EW6a1t0Nxcl-)

[DfJASIXaXuSAqmuCytarTkRcovbcpqCtJ0E4C1kE9ela3cL07nGVX4yFYQeTU-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&Signature=clsvily3k~eEMwGD7BC-ArBt3VqS4DrQuCW7EW6a1t0Nxcl-)

[voUV1GkFjJiaTVCKHLeh~W0U4eBCJc-9GrCnKLDSVow5yN7a-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686155315&Signature=clsvily3k~eEMwGD7BC-ArBt3VqS4DrQuCW7EW6a1t0Nxcl-)

nYZJsxMzRVi7F7eXJeQ5yQOdMjqbm7NdziejrvNSAcHx0Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

OMS/OIT. (2021). *Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo*. https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_819802/lang-es/index.htm

Otero, A. (2018). *ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN*.

[https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf)

[Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf)

Quinatoa. (2018). *TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE*.

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/26562/1/M-ESPEL-cst-0050.pdf>

Ramos. (2020). *LOS ALCANCES DE UNA INVESTIGACIÓN*.

<file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-LosAlcancesDeUnaInvestigacion-7746475.pdf>

Ruales J. (2023). *“EVALUACIÓN ERGONÓMICA POR CARGA POSTURAL EN LOS PUESTOS DE OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN LA EMPRESA «BELTRÁN»”*.

Sáenz, L. (2023). *Vista de En Ergonomía_ ¡Uno para Todos y Todos para Uno!.pdf*.

https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/11001/10042

Sánchez. (2020). *LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LAS TESIS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN*. [https://www.researchgate.net/profile/Diana-](https://www.researchgate.net/profile/Diana-RevillaFigueroa/publication/343426365_LIBRO_LOS_METODOS_DE_INVESTIGACION_-_MAESTRIA_2020/links/5f29733da6fdcccc43a8e56a/LIBRO-LOS-METODOS-DE-INVESTIGACION-MAESTRIA-2020.pdf#page=7)

[RevillaFigueroa/publication/343426365_LIBRO_LOS_METODOS_DE_INVESTIGACION_-_MAESTRIA_2020/links/5f29733da6fdcccc43a8e56a/LIBRO-LOS-METODOS-DE-INVESTIGACION-MAESTRIA-2020.pdf#page=7](https://www.researchgate.net/profile/Diana-RevillaFigueroa/publication/343426365_LIBRO_LOS_METODOS_DE_INVESTIGACION_-_MAESTRIA_2020/links/5f29733da6fdcccc43a8e56a/LIBRO-LOS-METODOS-DE-INVESTIGACION-MAESTRIA-2020.pdf#page=7)

Universidad de la República de Uruguay. (2020). [https://www.fenf.edu.uy/wp-](https://www.fenf.edu.uy/wp-content/uploads/2020/12/14dediciembrede2020Etapasde-la-investigacionbibliografica-1.pdf)

[content/uploads/2020/12/14dediciembrede2020Etapasde-la-investigacionbibliografica-1.pdf](https://www.fenf.edu.uy/wp-content/uploads/2020/12/14dediciembrede2020Etapasde-la-investigacionbibliografica-1.pdf)

Anexos