

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos del área de producción  
de la empresa Zoe Costa SAC para disminuir costos laborales**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Naomy Yasmin Perez Cortez**

**ASESOR**

**Carla Mercy Flores Sanchez**

<https://orcid.org/0000-0003-2331-3571>

**Chiclayo, 2025**

**Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos del área de  
producción de la empresa Zoe Costa SAC para disminuir costos  
laborales**

PRESENTADA POR  
**Naomy Yasmin Perez Cortez**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Ana María Caballero Garcia  
PRESIDENTE

Santos Confesor Gabriel Blas  
SECRETARIO

Carla Mercy Flores Sánchez  
VOCAL

## **Dedicatoria**

Dedico esta investigación a mis padres Patricia y Juan Carlos con mucho amor y cariño, así mismo a mi hermano por apoyarme en el transcurso de mi carrera universitaria.

## **Agradecimientos**

El amor de Dios es inexplicable, mi agradecimiento a Él por cada uno de mis logros obtenidos. A mi asesora de tesis Carla Mercy Flores Sanchez, gracias por su apoyo para desarrollar este estudio. A mis padres, hermano y familiares por brindarme su amor y soporte absoluto.

# Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos del área de producción de la empresa Zoe Costa SAC para disminuir costos laborales

## INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	6%
2	<a href="http://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
3	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to <a href="http://consultoriadeserviciosformativos">consultoriadeserviciosformativos</a> Trabajo del estudiante	<1%
7	Aguirre, Carlos Enrique Angles. "Niveles de ruido y sus consecuencias en la salud de los alumnos e instructores en el área de soldadura de SENATI Juliaca – 2021",	<1%

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Revisión de literatura .....</b>	<b>8</b>
<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>12</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>14</b>
<b>Discusiones .....</b>	<b>23</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>24</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>25</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>26</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>31</b>

## Resumen

El presente trabajo tiene como fin reducir los costos laborales a través de la disminución de los riesgos disergonómicos. El tipo de investigación fue aplicada, se desarrolló una investigación cuantitativa de alcance descriptivo con un diseño no experimental del tipo transversal. Para el primer objetivo, se empleó una lista de cotejo de acuerdo a la norma ergonómica, asimismo, la cual también se complementó con una matriz IPER para determinar el nivel de riesgo disergonómico en los puestos laborales de los operarios y se seleccionó la metodología REBA, dando como resultados que el 28,57% de los operarios necesitan una actuación inmediata y el 57,14% cuanto antes. Además, a través de observaciones y el uso de un instrumento de medición previamente calibrado como el ruido y la iluminación se encontró que en los ambientes de trabajo el nivel de presión sonora excedía los 85 dB y la luminosidad se encontraba por debajo del límite establecido por la Norma Técnica EM.010, ocasionando un aumento de los costos laborales del 10,89%. De esta manera, se propuso mejoras apoyadas en el diseño del puesto de trabajo, reducción de ruido excesivo, implementación de EPP's, programa de pausas activas y plan de capacitaciones. Por último, los costos laborales pasaron de S/ 34 494,20 a S/ 1 794,93 lo que representa un 93,6%. Además, se concluye que las propuestas de mejora son viables por que se tuvo como indicadores un VAN de S/16 051,76, TIR de 59,8%, un beneficio costo de 1,30.

**Palabras clave:** riesgos disergonómicos, costos laborales, REBA

### **Abstract**

The purpose of this work is to reduce labor costs by reducing dysergonomic risks. The type of research was applied, quantitative research of descriptive scope was developed with a non-experimental design of the transversal type. For the first objective, a checklist was used according to the ergonomic standard, which was also complemented with an IPER matrix to determine the level of dysergonomic risk in the workers' jobs and the REBA methodology was selected. The results are that 28.57% of the operators need immediate action and 57.14% as soon as possible. Furthermore, through observations and the use of a previously calibrated measuring instrument such as noise and lighting, it was found that in the work environments the sound pressure level exceeded 85 dB and the luminosity was below the limit established by Technical Standard EM.010, causing an increase in labor costs of 10.89%. In this way, improvements were proposed supported by the design of the workplace, reduction of excessive noise, implementation of PPE, active breaks program and training plan. Finally, labor costs went from S/ 34 494,20 to S/ 1 794,93 which represents 93,6%. Furthermore, it is concluded that the improvement proposals are viable because the indicators were an NPV of S/16 051,76, IRR of 59,8%, and a cost benefit of 1,30.

**Keywords:** dysergonomic risks, labor costs, REBA

## Introducción

A nivel mundial, cada año suceden unos 374 millones de accidentes laborales, que generan en promedio, 4 días de ausentismo laboral. De modo que, el costo diario de esta calamidad es monumental y el peso económico de las negligencias de salud y seguridad se estimado en 3,94% del PBI mundial [1]. Asimismo, la OIT (Organización Internacional del Trabajo), expresa que un tercio de las enfermedades laborales son ocasionadas por movimientos repetitivos o la desmedida actividad realizada por el trabajador. Las defunciones en el mundo causados por accidentes de trabajo son más de 2,78 millones por año lo que representa 20,29%, a pesar de la baja actividad y poca presencia en los centros laborales [2]. A su vez en el año 2021, según el I.E.S.S tiene un registro de 10 821 accidentes de trabajo. [3]

En el Perú, la norma que rige la ergonomía es la N° 375-2008-TR siendo la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómicos [4]. Sin embargo, en el país al termino de junio del 2021 se registraron 1 726 notificaciones representando 166,8% de incremento con respecto al mes anterior, de modo que, del monto total de notificaciones, 95,9% compete a trabajos no mortales, accidentes mortales 2,2%, accidentes peligrosos 1,1% y enfermedades profesionales 1,1%. [5]

En Lambayeque, se encuentra ubicada la empresa Zoe Costa SAC, dedicada al ensamblaje de mototaxis, además la producción es ejecutada por 7 operarios en una jornada de 8 horas. Actualmente la empresa está siendo afectada por los altos costos laborales de s/. 34 494,20 lo que representa un 10,89% del total de su utilidad operativa (S/. 316 624,35) en la que tiene una afectación directa en la salud de los operarios, debido a las malas posturas y movimientos repetitivos. Por esta razón y por la baja sensibilización de cultura de riesgos disergonómicos y precaución de accidentes está provocando ausentismo laboral que en el último año llegó a registrar 46,67% con respecto al año anterior. Ante ello, se plantea la siguiente incógnita ¿Cómo reducir el nivel de riesgos disergonómico para disminuir los costos laborales en la empresa Zoe Costa SAC?

Por consiguiente, como objetivo general de la investigación se plantea proponer la reducción de riesgos disergonómicos del área de producción de la empresa Zoe Costa SAC para disminuir costos laborales, asimismo, como objetivos específicos diagnosticar las condiciones de trabajo asociadas a los riesgos disergonómicos en el área de producción de la empresa Zoe Costa SAC, elaborar propuestas de mejora para disminuir los riesgos disergonómicos en el área de producción y realizar la evaluación económica de la propuesta.

De esta manera, el desarrollo de la investigación beneficia a los trabajadores, previniendo la ocurrencia de cualquier lesión o malestar laboral y, a la empresa, con la reducción de los costos laborales, logrando el incremento en sus ingresos por ahorro de posibles multas debido al incumplimiento de la ley. Además, la presente investigación ayuda a la adquisición de conocimientos relacionados a la disminución de los riesgos disergonómicos de una empresa, la cual será utilizada por investigadores, para extender sus conocimientos con respecto a la simplificación de los riesgos disergonómicos en las labores de una empresa similar.

### **Revisión de literatura**

La ergonomía, según [6] es una materia científica vinculada con la cognición de las acciones recíprocas entre los elementos de un sistema y los seres humanos. Así mismo, para [7] es una ciencia que indaga mejorar la conexión entre el hombre y su puesto laboral. De otro lado, según [8] indica que tiene por objeto el comprender las limitaciones y capacidades humanas, para emplearlas en el desarrollo de las personas con los productos y la interacción de los entornos o sistemas que nos rodean.

Por otra parte, los riesgos disergonómicos están referidos a la posibilidad de padecer una situación desfavorable y despreciable en el trabajo [4], por algún factor de riesgo relacionado con posturas inadecuadas, fatiga, uniformidad, sobrecarga física y movimientos repetitivos [9]. Esta definición coincide con [10], el cual indica que la posibilidad de fomentar un trastorno musculoesquelético es por la fuerza o modelo de acción corporal que se ejecuta en el empleo.

Es por ello que, es necesario distinguir las labores con mayor carga postural y a su vez disminuir el daño por medio de medidas correctas. De las metodologías existentes, el método REBA accede evaluar posturas dinámicas como estáticas, además, agrega la oportunidad de determinar la existencia de alteraciones de posturas inestables o bruscas [11]. Por su parte, [12] define este método como un instrumento de evaluación postural, particularmente perceptible con las ocupaciones que implican variaciones repentinas de postura, como resultado de la utilización de cargas inesperadas.

Asimismo, la metodología OWAS es un método observacional de las distintas posturas acogidas por el operario durante la realización de su trabajo a distancias regulares [7]. Por otro lado el método RULA examina las posturas personales y sus agentes de riesgo ocupacionales relacionados con desórdenes musculoesqueléticos [12]. Del mismo modo [11] afirma que, este método evalúa posturas individuales donde se presente una creciente carga postural a causa de la extensión, prevalencia o por el aumento de desviación en cuanto a la posición y que puedan provocar trastornos en las zonas superiores del cuerpo. Así como también, el CHECK-LIST

OCRA que examina las posturas impuestas (hombros muñecas, codos y manos) adoptadas en el transcurso de la ejecución del movimiento.[13]

Al determinar los peligros y estimar los riesgos que se hallan en el interior de los procesos o acciones de una empresa a través de la Matriz IPER, se alcanza reestablecer su gestión. [14] De manera que, estos peligros son la fuente o situación que tienen la competencia de damnificar a un trabajador, al medio ambiente o la propiedad. [15]

Por otro lado, los accidentes de trabajo se refieren a un suceso que ocurre a causa del trabajo y provoque una lesión, muerte o incapacidad; mientras que, los riesgos laborales son la oportunidad de suceso de un acontecimiento peligroso, que puede ocasionar una lesión o enfermedad[1]. Consecuentemente, los accidentes de trabajo conllevan a costos laborales, que, según [5], son los egresos del empleador, relacionados al principio, conservación y término del enlace laboral con sus trabajadores, además, la legislación decreta la implantación de una retribución primordial en base a la cual se calculan las contribuciones y participaciones del empleador y trabajador. Al respecto, [16] clasifica los costos laborales en tres grupos: a) impuestos, contribuciones y aportes, b) otras maneras de retribución y, c) prevenciones para la expulsión, que incluye solamente la indemnización por tiempo de trabajo.

En 2018 Salazar [17] en su investigación “Evaluación de los riesgos disergonómicos que afectan al personal del área de mecánica de la empresa Servicios Generales Olmedo E.I.R.L.”, tiene como objetivo la previsión de riesgos disergonómico para el área mecánica. De modo que, empleó técnicas como la observación para la recolección de datos por cada puesto de trabajo. Asimismo, empleó el método REBA con la que se obtuvo un grado de riesgo medio de 33,33%, riesgo alto de 16,67% y riesgo muy alto de 50%, debido a enfermedades generadas por movimientos repetitivos y posiciones forzadas. Además, se analizó los movimientos repetitivos evaluados con el método ya mencionado, asimismo, con una jerarquía de rediseño de puestos de trabajo se logró la disminución de fatiga y lesiones músculo esqueléticas de los operarios. Finalmente, se propusieron mejoras para eludir los riesgos disergonómicos como la capacitación del personal, rediseño de los puestos de trabajo y la realización de pausas activas. Finalmente, se obtuvo una disminución del 5% con respecto al ausentismo laboral las fueron ocasionadas por riesgos disergonómicos. Asimismo, se tuvo como análisis económico 1.39 indicando que la inversión para el estudio es rentable. Este estudio contribuye a la presente investigación mediante la metodología REBA.

Con respecto a Córdova [18] en su estudio “Evaluación de riesgos disergonómicos en el proceso productivo de una empresa metalmecánica mediante el análisis IPER” menciona que su objetivo primordial es establecer los riesgos disergonómicos que afectan el

ambiente de trabajo del operario y los procesos productivos de las empresas metalmecánicas, para lo cual, realizó una matriz IPER por cada zona de trabajo para estimar los riesgos elocuentes a los que están exhibidos los operarios y establecer los controles operacionales necesarios. De esta manera, identificó los riesgos disergonómicos como locativos, mecánicos, psicosociales, fisicoquímicos y biológicos resultante de 13 apartados con nivel de riesgo “alto”, de las cuales 5 estaban relacionadas con los riesgos disergonómicos. El estudio contribuye al planteamiento de la metodología de diagnóstico de la presente investigación.

Medina [19] en su investigación “Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá”, planteó como objetivo principal, determinar los elementos de riesgos no ergonómicos que están exhibidos los empleados de una empresa del sector metalmecánica. Además, la metodología residió en el uso del método REBA para distinguir el grado de riesgo disergonómico, asimismo, se empleó un cuestionario nórdico a los operarios. Es así que se obtuvo como resultado, de 32 trabajadores, el 23,44% indicó estar capacitado por molestias músculo-esqueléticas, sin embargo, el 60,42%, asegura haber faltado al trabajo al sufrir iguales incomodidades, asimismo, con respecto a la evaluación ergonómica el 67,1% de los operarios mostraron lesiones músculo-esqueléticas que se interponen en sus labores. A su vez, se mostró un 95% de nivel de riesgo medio y alto en las zonas de trabajo que deben ser corregidos inmediatamente, siendo los agentes de riesgos biomecánicos más frecuentes los cambios repentinos de postura, flexión de cuello y movimientos repetitivos. La contribución de este estudio es la metodología REBA y la valoración de los riesgos disergonómicos en el actual estudio.

Según Córdoba *et al.*[20], “Factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores del taller de metal mecánica jurado de Santiago Putumayo” el objetivo de su estudio es proponer mejoras para determinar el grado de riesgo ergonómico expuesto a los operarios del Taller de Metal Mecánica. La herramienta de evaluación fue a metodología REBA en la cual se obtuvo que el nivel de carga física de riesgo representa el 71,4% de los operarios y un 85,8% prevalece posturas inapropiadas en la espalda. Durante la observación de la actividad y entrevista a los empleados, se determinó que el 42,9% de los empleados mostraron lesiones osteomusculares en diversos trabajadores. De esta manera se implementó pausas activas con una extensión constante de 10 minutos incluyendo refuerzo muscular, mejora de la flexibilidad para disminuir las lesiones musculares por sobreuso y el riesgo cardiovascular coligado a la jornada de trabajo. Como resultado, se reduce el riesgo de trastornos musculoesqueléticos asociados con movimientos repetitivos y estar de pie durante mucho tiempo. También el rediseño de los puestos de trabajo, acorde a la altura del trabajador como: mesas y prensas de trabajo

garantizando la comodidad y menor esfuerzo en sus diferentes actividades. La presente investigación contribuye al planteamiento de la metodología de la elaboración de la propuesta de la presente investigación.

Para Moradi *et al.*[21], en su estudio “REBA method for the ergonomic risk assessment of auto mechanics postural stress caused by working conditions in Kermanshah (Iran)” el objetivo general de su investigación fue determinar la prevalencia de riesgos disergonómicos en la industria del automóvil, para lo cual, realizó un estudio analítico descriptivo, aplicando un cuestionario estandarizado en la empresa donde repercute en gran cantidad los costos indirectos por ausentismo laboral, asimismo, para evaluar la exposición de alteraciones musculoesqueléticas, se usó el método REBA. De esta manera, se obtiene como resultado que, un 55,5% de los operarios se hallan en un grado de riesgo entre alto y muy alto. Esta investigación contribuye con la presentación investigación en cuanto a metodología de diagnóstico de la empresa.

Ramírez [22] “Relación de las posturas disergonómicas con lesiones músculo esqueléticas en soldadores en una empresa automotriz” menciona que su objetivo principal es analizar los riesgos disergonómicos que provocan musculoesqueléticas en las empresas automotrices. Asimismo, la metodología de este estudio es de tipo descriptiva cualitativa en la que se analiza los elementos de la ergonomía, igualmente, aplicada fue el método ergonómico REBA, RULA y OWAS. Después de aplicar el estudio ergonómico indicaron que existen riesgos disergonómicos lo que conlleva a lesiones musculoesqueléticas ocasionando la morbilidad expuesta en la empresa. De este modo, se obtuvo como resultados el aumento de la productividad lo que ocasionó la reducción de los costos laborales en un 82,8%.

Por otra parte, Albarracín y Carpio [23] en su investigación “Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica RAM” su objetivo general es estimar los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura de una empresa del rubro metal mecánico. Asimismo, señalaron que los riesgos ergonómicos en las áreas laborales más críticos de una empresa metalmecánica siendo el proceso de soldadura el más afectado. De tal modo, a través de la observación y una encuesta hacia los operarios se realizó el diagnóstico de la empresa, además, se empleó una matriz IPER por cada área de trabajo para precisar los riesgos significativos que están propensos los operarios y tomar acciones correctivas del caso. Además, se utilizó la metodología REBA en la cual se distinguieron posturas inadecuadas que el 50% de los operarios de alto riesgo y el 37% de riesgo medio y se propusieron acciones como capacitar al personal e implementar mesas regulables con el fin de disminuir los riesgos disergonómicos

que incumpla en la empresa. Esta investigación ayuda para el diagnóstico y el método ergonómico para la actual investigación.

Con respecto a Vajda [24] “Evaluación y propuesta de mejoras ergonómicas para puestos de trabajo en ensamblaje de buses” el objetivo de esta investigación es estimar la totalidad de operaciones del área de producción de ensamblaje de buses buscando conocer los problemas ergonómicos para restablecer la salud de los operarios y acrecentar el rendimiento de la compañía. También, estableció los puestos más críticos a través de una matriz FINE para hallar el nivel de riesgo de acuerdo al grado de exposición. Asimismo, se realizaron propuestas de mejora con el fin de minorar los riesgos disergonómicos como capacitaciones, diseños de puesto de trabajo y avisos informativos. Finalmente, obtuvo como resultado un VAN de S/.25 507,86 y además la viabilidad de TIR.

Para Salazar [25], en su estudio “Trabajo muscular y su incidencia en las lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de la industria metalmecánica” el objetivo fue distinguir las lesiones musculoesqueléticas y su conexión con las posiciones laborales de los operarios del sector metalmecánico. A través de un cuestionario nórdico empleado a 50 trabajadores, reportan malestar musculoesquelético, reportaron problemas musculoesqueléticos, esto también fue confirmado por el descubrimiento de dolor durante un examen físico de la historia clínica, y estas patologías, especialmente en la columna, fueron causadas por malas posturas al ejecutar sus funciones. Este estudio ayuda con el diagnóstico de las condiciones actuales de la empresa.

Huilca [26] en su investigación “Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica” tiene como objetivo evaluar los riesgos disergonómicos que alteran a los empleados de la empresa metalmecánica. De esta manera, señaló que las exposiciones ergonómicas son uno de los elementos primordiales para que los empleados se retiren de sus puestos de trabajo; sin embargo, existe no se consigue determinar con precisión el grado que este implica por ausencia de una investigación ergonómica. De modo que, se evaluaron los riesgos ergonómicos que alteran a los empleados, consiguiendo como resultado grados de riesgo muy alto 40%, alto 26,7%, medio 26,7% y bajo 6,7%. Asimismo, se estableció acciones inevitables para que los empleados ejecuten su labor de un modo seguro. Esta investigación contribuye al diagnóstico en la disminución de los riesgos disergonómicos en una empresa metalmecánica.

### **Materiales y métodos**

La presente investigación es de tipo aplicada, se desarrolló una investigación cuantitativa de alcance descriptivo con un diseño no experimental del tipo transversal, porque las

observaciones del estudio se dan en un momento determinado, además se describen los accidentes y ausentismo de los trabajadores los cuales generan costos laborales en la empresa. La población considerada son los operarios de la empresa Zoe Costa SAC siendo la muestra los trabajadores del área de producción teniendo un total de 7.

Para diagnosticar las condiciones de trabajo asociadas a los riesgos disergonómicos en el área de producción de la empresa Zoe Costa SAC, se utilizó una lista de verificación según la norma que rige la ergonomía N° 375-2008-TR [4] (anexo 1). Por otro lado, se aplicó una matriz IPER (anexo 3), para estimar el nivel de riesgo encontradas en las zonas de trabajo del área de producción. Además, se tomó en cuenta la accidentabilidad de la empresa mediante un cuestionario estandarizado el cual a su vez fue validado por dos docentes [27] y la medición de factores ambientales como el ruido con ayuda de un sonómetro (anexo 4). Para medir el ruido excesivo generado por la empresa se utilizó el manual técnico del Ministerio de Salud [28] en los distintos puestos de trabajo en un intervalo de tiempo de 5 minutos [29]. Asimismo, se evaluó distintas metodologías como REBA, RULA, OWAS, NIOSH, CHECK-LIST OCRA y JSI de acuerdo a su descripción y aplicación (anexo 12), destacando el método REBA el cual se aplicó a los trabajadores. También, se evaluaron los costos laborales donde los costos percibidos se obtuvieron a partir de un análisis documental y entrevistas a los trabajadores y los costos no percibidos que están compuesto por las multas impuestas por la SUNAFIL[30], las operaciones se realizaron mediante una hoja de cálculo de Microsoft Excel y a través de la siguiente fórmula se obtuvo el costo total.

$$\text{Costo total} = \text{Costo directo} + \text{Costo indirecto} \dots [31]$$

Para la elaboración de la propuesta, se tomó en cuenta los problemas encontrados en el diagnóstico y se llevó a cabo la distinción de los riesgos disergonómicos actuales en la empresa. Por último, se propuso la implementación de mejoras a fin de minorar los riesgos disergonómicos mediante el uso de la jerarquía de control de riesgos. [32]

En cuanto la evaluación económica se estimó los ingresos referidos al ahorro de pagar las multas, la inversión de implementar la propuesta y los costos. Luego se emplearon los indicadores como el VAN que permitió alcanzar la estimación reciente de los flujos de caja futuros y el TIR el cual indica la rentabilidad de la propuesta. Asimismo, para encontrar el beneficio costo, se realizó de acuerdo al flujo de caja conseguido, donde el VAN se dividió entre el VAN de egresos más la inversión. [33]

## Resultados

### Diagnóstico de las condiciones de trabajo

A través de la lista de verificación, se comprueba el cumplimiento de la norma que rige la ergonomía es la N° 375-2008-TR siendo la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómico, de la cual solo cumple con 5,56% destacando el uso de herramientas en el momento adecuado y el calzado conveniente para la realización del trabajo. Por otro lado, el 62,86% se incumple teniendo como principales infracciones la ubicación postural en los puestos de trabajo con la inapropiada instrucción de técnicas de posición y manipulación de equipos a los empleados para la realización de trabajo en posturas de pie y, las situaciones ambientales de trabajo con la exposición al ruido. Además, el 31,48% no aplica como los equipos en los puestos de trabajo informáticos. (anexo 1)

**Tabla 1. Cumplimiento de la Norma Ergonómica N° 375-2008-TR**

Indicadores	N° de indicadores	Si	No	No aplica
Manipulación de cargas	8	0	6	2
Posicionamiento postural en los puestos de trabajo	19	2	11	6
Equipos y herramientas en los puestos de trabajo	7	1	6	0
Equipos en los puestos de trabajo informáticos	6	0	0	6
Condiciones ambientales de trabajo	7	0	4	3
Organización del trabajo	7	0	7	0
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>17</b>

Fuente: Zoe Costa SAC

### Medio ambiente

Del mismo modo, tomando en cuenta el cuestionario aplicado en la empresa Zoe Costa SAC a 7 trabajadores del área de producción, el 85,71% de los trabajadores consideran que las molestias con respecto a la calidad del medio ambiente interior les genera incomodidad, sin embargo, el 14,29 % indican sentirse cómodos. Además, el ruido y la iluminación es uno de los peligros identificados, de acuerdo al cuestionario, el 71,43% estiman que se encuentran expuestos a estos peligros, mientras que 28,57% indican lo contrario (anexo 2). De modo que, se observó conveniente realizar una medición con respecto al ruido y la iluminación en el área de producción.

Para ello, la empresa Zoe Costa SAC trabaja 8 horas diarias, lo que representa que el nivel máximo de ruido al que deben estar exhibidos los trabajadores es de 85 dB (anexo 5), de manera que para determinar la exposición de ruido en la que se los operarios del área de producción se realizó mediciones en los diferentes puestos de trabajo a lo largo de la jornada laboral empleando un sonómetro el cual se encuentra calibrado (anexo 4, 6, 7 y 8).

La dosis de exposición muestra resultados superiores a 1, de modo que los trabajadores están sobreexpostos al ruido y por ende el jefe debe tomar precauciones para minorar la exposición de los operarios por debajo de los valores límites aceptables. A continuación, se expone la recopilación de los resultados conseguidos:

**Tabla 2. Resumen de la evaluación de los niveles del ruido**

Área	N° de operarios	Nivel de ruido dB	Tiempo de exposición (h)	Tiempo de exposición permitido	Dosis de exposición
Cortado	2	98,06	8	1,31	6,11
		99,86	8	1,02	7,85
Doblado	2	95,37	8	1,90	4,21
		94,74	8	2,07	3,86
Soldadura	2	93,50	8	2,46	3,25
		96,36	8	1,66	4,83
Ensamble	1	92,10	8	2,99	2,67

Fuente: Zoe Costa SAC

Por otro lado, según lo establecido en la Norma técnica EM. 010 para medir el nivel de iluminación en los puestos de trabajo de la empresa se requiere de una iluminación de 750 Lx (anexo 11). Es por ello que, se hicieron mediciones utilizando un luxómetro calibrado (anexo 9), donde se ubicó el luxómetro sobre 3 puntos distintos en la superficie de trabajo para tomar la máxima cantidad de mediciones en cada una de estas ubicaciones. De esta manera se realizaron 20 mediciones por cada puesto de trabajo durante la jornada laboral, los resultados obtenidos se presentan a continuación:

**Tabla 3. Resumen de la evaluación del nivel de iluminación**

Puesto de trabajo	N° de mediciones	Media (Lux)	Desviación estándar	Error 5%	¿Cumple con el rango establecido por la Norma?
Cortado	20	179,92	3,65	2,03	No
Doblado	20	166,46	3,62	2,17	No
Soldadura	20	121,44	4,38	3,61	No
Ensamble	20	196,05	2,98	1,52	No

Fuente: Zoe Costa SAC

De esta forma, lo niveles actuales de iluminación en los puestos de trabajo de la empresa Zoe Costa SAC se encuentra por debajo de los límites establecidos por la Norma Técnica EM. 010. (anexo 10, 12)

### **Evaluación de riesgos disergonómicos**

Se analizaron distintos métodos de evaluación ergonómica, permitiendo comparar el mejor método para emplear en este estudio. De modo que, se seleccionó al método REBA por su descripción y aplicación para ser empleada a los operarios del área de producción de la empresa Zoe Costa SAC (anexo 16). Asimismo, con la aplicación de la matriz IPER, se distinguen las

zonas de trabajo que compensan a los riesgos elocuentes hallados y, la utilización de la metodología REBA para la valoración de los puestos de trabajo más representativos. (anexo 19, 20, 21, 22, 23 y 24)

En la tabla 3 se presenta los resultados de la evaluación ergonómica obtuvo que el 28,57% de los operarios presenta un nivel de riesgo muy alto, el 57,14% un nivel alto y el 14,29% un nivel medio.

**Tabla 4. Resumen de la evaluación ergonómica**

Puesto de trabajo	Actividad	Puntaje	Nivel	Riesgo	Actuación
Corte	Corte de tubos para componentes estructurales	9	3	Alto	Necesario pronto
	Corte de tubos para suspensiones	9	3	Alto	Necesario pronto
Doblado	Doblado de tubos para componentes estructurales	12	4	Muy alto	Actuación de inmediato
	Doblado de tubos para suspensiones y soportes	12	4	Muy alto	Actuación de inmediato
Soldadura	Soldadura de componentes estructurales	10	3	Alto	Necesario pronto
	Soldadura de piezas pequeñas	9	3	Alto	Necesario pronto
Ensamble	Instalación de motores y componentes mecánicos	6	2	Medio	Necesario

**Fuente: Elaboración propia**

Asimismo, mediante un cuestionario se obtiene que la afectación directa hacia los operarios el 28,57% sintieron molestias en cuello, espalda dorsal y/o hombros y el 85,49% de los trabajadores encuestados estiman que tienen dolores en las piernas. De esta manera, a fin de establecer los riesgos disergonómicos que perjudican a la empresa Zoe Costa SAC en el área de producción, mediante la observación se elaboró la matriz IPERC. Según la tabla 4, se indica el resumen obtenido de la matriz.

**Tabla 5. Resumen del nivel de riesgo de la Matriz IPER del área de producción**

Riesgo	Cortado		Doblado		Soldadura		Ensamblado	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
<b>Intolerable</b>	1	16,67%	2	28,57%	1	16,67%	1	14,29%
<b>Importante</b>	2	33,33%	2	14,29%	2	33,33%	2	28,57%
<b>Moderado</b>	3	50,00%	3	57,14%	3	50,00%	4	57,14%
<b>Total</b>	6	100%	7	100%	6	100%	7	100%

**Fuente: Zoe Costa SAC**

De esta manera, se obtiene que para el área de cortado el 16,67% presenta riesgos intolerables como el trabajo prolongado de pie. Para el área de doblado y ensamblado el 28,57%

y 14,29% presenta riesgos intolerables como el sobre esfuerzo. Por último, en el área de soldadura el 16,67% muestra riesgos intolerables como el trabajo prolongado de pie, de modo que se tiene como incidente potencial los trastornos musculoesqueléticos. De modo que se demuestra que existe riesgos significativos en la empresa. (anexo 3)

### Costos laborales

Por otra parte, durante el último periodo de la empresa se registran dos problemas, el primero de ellos se refiere a los costos percibidos por ausentismo laboral, accidentes y contratación adicional de personal. De esta manera, el ausentismo laboral provoca que los operarios trabajen horas extras, lo que repercute en la producción ya que no se cubre la demanda solicitada. Además, se necesita de la contratación de nuevo personal para cubrir a los operarios ausentes (anexo 14). De modo que, estos problemas en la empresa están relacionados con los riesgos disergonómicos.

Asimismo, se muestra el número de accidentes teniendo un total de 2 y con respecto a los trastornos musculoesqueléticos un total de 16 durante el periodo 2020 al 2021 (anexo 13), los cuales fueron ocurridos en el área de producción, a su vez se muestra los días perdidos por los trabajadores, los costos causados por los días perdidos por los trastornos musculoesqueléticos y accidentes se calculó a partir del número total de días perdidos por el costo diario del sueldo del trabajador. También, para el costo del nuevo personal se calculó el número de días perdidos por el costo por contratación de nuevo personal que en este caso es de S/. 50,00 por día. El costo por horas pedidas fue suministrado por la empresa.

De la misma manera, el segundo problema son los costos no percibidos por la empresa, ya que incumple con la Ley General de Inspección del Trabajo N°28806 [34]. De modo que en el (anexo 15) se precisa el valor de la sanción en el que se indica cuánto ha perdido la empresa al presentar riesgos en el área de producción, siendo un equivalente a S/. 22 528,00. En la tabla 5 se presenta los costos por accidente originados por los riesgos disergonómicos en el área de producción, obteniendo un total de s/. 34 494,20, lo que en porcentaje representa 10,89%.

**Tabla 6. Costo total generado por los riesgos disergonómicos**

<b>Costos laborales</b>	<b>Cantidad total</b>
<b>Costos directos</b>	<b>S/ 11 966,20</b>
Costo por días perdidas	S/ 6 116,20
Costos por contratación de nuevo personal	S/ 4 850,00
Costo por seguro	S/ 1 000,00
<b>Costos indirectos</b>	<b>S/ 22 528,00</b>
Costo por multa	S/ 22 528,00
<b>Total</b>	<b>S/ 34 494,20</b>
<b>Representación porcentual</b>	<b>10,89%</b>

Fuente: Zoe Costa SAC

De esta manera, el diagrama de Ishikawa de la empresa Zoe Costa SAC indica que las causas de los altos costos laborales son la mano de obra dentro de ella se halla el ausentismo laboral el cual es causado por trastornos musculoesqueléticos y factores disergonómicos generados por posturas forzadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo; así como también la rotación del personal debido a las actividades rutinarias que hay en los puestos de trabajo. Asimismo, con respecto a los métodos se tiene el incumpliendo de la norma ergonómica, el desconocimiento de peligros y riesgos en el trabajo y la inadecuada supervisión. Por último, referente al medio ambiente se encontró el incumplimiento de los límites permisibles del ruido y la iluminación. (anexo 17 y 18)

### **Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en el área de producción de la empresa**

Luego del diagnóstico e identificación de los problemas clave en la empresa Zoe Costa SAC, se plantearon mejoras para los problemas de riesgos no ergonómicos presentados en la investigación. Asimismo, la propuesta se ejecutó en base a la jerarquía de control de riesgos con el fin de minorar los riesgos a los que se enfrentan los empleados en el día a día.

### **Diseño de puesto de trabajo**

Con respecto al grado de riesgo disergonómicos generado por posturas forzadas conforme al método ergonómico REBA, se propone mejoras basadas en la jerarquía de control operación de riesgos las cuales se presentan en la tabla 7. (anexo 25)

- **Herramienta para el área de doblado:**

Las herramientas para un puesto de trabajo deben adaptarse a las diversas características del operario. De esta manera, se propone una herramienta con el fin de reducir la fuerza muscular para el área de doblado. (anexo 28)



**Figura 1. Herramienta para el área de doblado**

Fuente: REMS

- **Reposapiés para el área de doblado**

Los operarios del área de doblado se encuentran de pie en todo su horario laboral. De esta forma, el reposapiés se ofrece para alternar entre un pie y el otro. Asimismo, la NTP 242 [35] asegura que al no existir mesas regulables en altura, los reposapiés son importantes, debido a que evita posturas inadecuadas, especialmente para personas de baja estatura. (anexo 27)



**Figura 2. Reposapiés.**

Fuente: Montech

- **Mesa regulable para el área de cortado y soldadura**

Además, con la necesidad de tener una altura y que las propiedades del espacio de trabajo sean adecuadas para el tipo de operación que se realiza, se propone el uso de una mesa regulable para el área de cortado. Asimismo, es recomendable contar con un punto de apoyo que garantice que toda la pieza esté bien sujeta y apoyada. Para lograrlo, se utiliza un banco de apoyo, que proporciona un soporte adicional, asegurando una distribución adecuada de las fuerzas y mayor estabilidad. (anexo 26)



**Figura 3. Mesa de trabajo regulable para el área de cortado**

Fuente: [36]

Del mismo modo, se presenta para el área de soldadura se propone una mesa de trabajo proporcional a la altura de la actividad que ejecuta el operario.



**Figura 4. Mesa de trabajo regulable para el área de soldadura**

Fuente: [36]

**Tabla 7. Propuesta de diseño para cada puesto de trabajo**

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Riesgo disergonómico</b>	<b>Norma básica de ergonomía</b>	<b>Mejora</b>
<b>Doblado</b>	El operario se encuentra de pie durante toda su jornada laboral.	Se debe eludir la torsión y flexión del cuerpo, ya que es una fuente de lesiones en el sistema musculoesquelético.  Todos los equipos y herramientas que componen un puesto de trabajo deben estar adaptados a las características físicas y mentales de los trabajadores, y a la naturaleza del trabajo que se esté realizando.	Se propone suministrar un reposapiés.  Se propone suministrar una herramienta de doblado en la cual se requiere de un menor esfuerzo.
	El operario realiza sobreesfuerzo.		
<b>Cortado</b>	Posturas forzadas porque la mesa donde está dispuesta la tronadora no es la adecuada.	El plano de trabajo debe considerar las características de la actividad que realiza y las medidas antropométricas de los trabajadores.	Se propone el uso de una mesa de trabajo regulable y transportable para el área de cortado
<b>Soldadura</b>	Posturas forzadas por que la herramienta de soldadura no es la adecuada.	El plano de trabajo debe tener la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividad que se realiza	Se propone el uso de una mesa de trabajo regulable y transportable para el área de soldadura.

Fuente: [4]

### **Medio ambiente**

Para dar solución a este problema, según la jerarquía de control se evaluó la probabilidad de exposición de riesgos identificados mediante los controles administrativos como la utilización de EPP's. Para la exposición excesiva al ruido, se propone emplear orejeras, ya que tienen un mayor nivel de reducción de ruido. Del mismo modo, en el anexo 27 se presenta las características del EPP elegido el cual presenta un nivel de disminución de ruido de 33 dB. Asimismo, en el anexo 32 y 33 se presenta la nueva evaluación de los niveles de ruido. Por otro lado, según [4] indica que los ambientes de trabajo deben ser confortables proporcionando una iluminación adecuada tanto en calidad como cantidad. Es por ello que, se considera fundamental realizar el diseño de luminarias aplicando el método de lúmenes. (anexo 34 y 35)







### **Uso adecuado de Equipos de Protección Personal**

De acuerdo con el nivel de control de riesgos y normativas se propone EPP's para reducir los riesgos. En la siguiente tabla se describe cada equipo de protección indicando sus características. (anexo 36)

De esta manera, todos los equipos de seguridad son empleados por los trabajadores para reducir los factores que afectan los riesgos disergonómicos como el ruido excesivo, partículas

que emite el área de cortado y soldadura y los posibles incidentes que se puedan llevar a cabo en el entorno laboral de la empresa Zoe Costa SAC.

**Tabla 8. Uso de EPP's en el área de producción**

EPP'S	Características					Estándar Internacional
	Protección	Peso	Material	Color		
Casco de seguridad		Impacto Tensión 20000V	365 g	Polietileno	Amarillo	ANSI Z89.1-2009
Orejas		33 dB	165 g	ABS	Negro	EN 352:2020
Lentes de seguridad		99,9 % Rayos UV	30 g	Policarbonato	Blanco transparente	ANSI Z87.1
Zapatos industriales		200 J	1300 g	Cuero crupon	Negro	ISO 20345
Guantes de seguridad		3 niveles a cortes	9 g	Polietileno	Gris	EN 420:2003
Mascarilla de filtro		Respiratoria	82 g	Polipropileno	Blanco	EN 149:2001 + A1:2009 FFP2 NR D)

Fuente: 3M

### **Programa de pausas activas**

Según [4], indica que se deben incorporar pausas activas para el descanso, el proceso se realiza considerando la duración y frecuencia, dependiendo de la naturaleza de las actividades ya sea esfuerzo físico o mental, así como el nivel de monotonía y complejidad. No obstante, considerando los riesgos similares en los puestos de trabajo, se propuso la implementación de un programa de tiempos de descanso y recuperación tomando en cuenta lo mencionado por [37], que incluya ejercicios de fuerza para favorecer el movimiento articular y estiramientos destinados a reducir los riesgos psicosociales como la carga laboral, el estrés y la fatiga laboral, con el fin de prevenir lesiones o tensiones musculares. De esta manera, el programa consiste en rutinas dirigidas a los grupos musculares más afectados por las actividades, que se llevan a cabo dos veces al día (una en la mañana y otra en la tarde) con una duración de 10 minutos cada turno, de 09:50 a 10:00 am en el primer turno y de 4:50 a 5:00 pm en el segundo, el programa incluye una rutina específica como cabeza, cuello, hombros, brazos, manos, espalda, piernas, pies y los ojos. (anexo 37)

### **Programa de capacitaciones para el personal**

La empresa Zoe Costa actualmente no cuenta con programas anuales de capacitación para el personal, de modo que, no se cumple con el D.S. 005-2012-TR, Art. 29 [38], restringiendo a los colaboradores actuar frente a los riesgos y peligros presentes. De esta manera, se propone un cronograma de capacitaciones anuales para la empresa el cual se presenta en el anexo 38.

### Nueva evaluación de la metodología ergonómica

De este modo, se ejecutó la evaluación del método ergonómico con las acciones de mejora, por lo que se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 9. Resumen de la evaluación ergonómica**

Puesto de trabajo	Actividad	Puntaje	Nivel	Riesgo	Actuación
Corte	Corte de tubos para componentes estructurales	2	1	Bajo	Puede ser necesario
	Corte de tubos para suspensiones	2	1	Bajo	Puede ser necesario
Doblado	Doblado de tubos para componentes estructurales	3	2	Bajo	Puede ser necesario
	Doblado de tubos para suspensiones y soportes	3	2	Bajo	Puede ser necesario
Soldadura	Soldadura de componentes estructurales	2	1	Bajo	Puede ser necesario
	Soldadura de piezas pequeñas	2	1	Bajo	Puede ser necesario

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se muestra los resultados de la nueva evaluación ergonómica de los operarios los cuales presentan un nivel bajo.

### Nuevos indicadores después de aplicar las propuestas

Asimismo, en la tabla 9 se presenta los indicadores comparados del diagnóstico con la propuesta. De modo que, se estima que al implementar las propuestas ergonómicas se tiene una reducción de los costos laborales. Asimismo, [39] indica que al implementar similares propuestas en el rubro metal mecánico se obtuvo una reducción del 85%. Además, en cuanto a los costos indirectos se tiene un ahorro por multas, debido a que si se implementa las mejoras propuestas el costo sería de cero.

**Tabla 10. Costo total generado por los riesgos disergonómicos**

Costos laborales	Actual	Propuesta
<b>Costos directos</b>	<b>S/ 11 996,20</b>	<b>S/ 1 794,93</b>
Costo por días perdidas	S/ 6 116,20	S/ 917,43
Costos por contratación de nuevo personal	S/ 4 850,00	S/ 727,50
Costo por seguro.	S/ 1 000,00	S/ 150,00
<b>Costos indirectos</b>	<b>S/ 22 528,00</b>	<b>S/ 0,00</b>
<b>Total</b>	<b>S/ 34 494,20</b>	<b>S/ 1 794,93</b>

Fuente: Zoe Costa SAC

### Evaluación económica

Es importante realizar la evaluación económica, para establecer si el proyecto es viable. Por lo tanto, todos los costos y beneficios del estudio se detallan y evalúan en términos monetarios. Seguidamente, se presentan los costos que participan para la propuesta de mejora en la empresa Zoe Costa SAC. Además, se consideró un TMAR de 18,30% teniendo en cuenta la inflación

del Perú y el nivel de riesgo de la empresa, seguidamente se encontró el VAN y TIR a partir de estos cálculos.

**Tabla 31. Flujo de caja del proyecto**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos		S/32 009,62	S/32 009,62	S/32 009,62	S/32 009,62	S/32 009,62
Costos operativos		S/ 8 076,40	S/ 8 076,40	S/ 8 076,40	S/ 8 076,40	S/ 8 076,40
Depreciación		S/ 4 501,78	S/ 4 501,78	S/ 4 501,78	S/ 4 501,78	S/ 4 501,78
GAV		S/ 540,00	S/ 540,00	S/ 540,00	S/ 540,00	S/ 540,00
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		<b>S/18 891,44</b>	<b>S/18 891,44</b>	<b>S/18 891,44</b>	<b>S/18 891,44</b>	<b>S/18 891,44</b>
Impuestos (29.5%)		S/ 5 572,98	S/ 5 572,98	S/ 5 572,98	S/ 5 572,98	S/ 5 572,98
<b>Utilidad después de impuestos</b>		<b>S/13 318,47</b>	<b>S/13 318,47</b>	<b>S/13 318,47</b>	<b>S/13 318,47</b>	<b>S/13 318,47</b>
Depreciación		S/ 4 501,78	S/ 4 501,78	S/ 4 501,78	S/ 4 501,78	S/ 4 501,78
<b>Inversión</b>	<b>S/22 508,89</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>
<b>FNE</b>	<b>-S/22 508,89</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>	<b>S/17 820,24</b>
<b>TMAR</b>		18,30%				
<b>VAN</b>		S/16 051,76				
<b>TIR</b>		59,8%				

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, la inversión total para la implementación de la propuesta son los egresos que se muestran en la tabla 10, que la empresa de ensamble de motos cubrirá la inversión para resolver el problema en el primer año con el fin de solucionar el problema trazado. En el anexo 39 expone la lista de inversión para cada diseño de puesto de trabajo, la implementación de EPP'S y capacitación interna. Posteriormente, en la tabla se muestra la evaluación económica del proyecto.

**Tabla 4. Evaluación económica**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos		S/32 009,62	S/32 009,62	S/32 009,62	S/32 009,62	S/32 009,62
Egresos	S/22 508,89	S/14 189,38	S/14 189,38	S/14 189,38	S/14 189,38	S/14 189,38
<b>VAN Ingresos</b>		S/69 264,57				
<b>VAN Egresos</b>		S/53 212,82				
<b>B/C</b>		1,30				

Fuente: Elaboración propia

El vínculo beneficio costo es 1,30, lo que significa que los egresos e ingresos de la propuesta originan una ganancia de S/. 0,30 soles por cada sol invertido. De modo que, según el análisis económico de la propuesta del proyecto es viable.

## Discusiones

La observación y aplicación de un cuestionario estandarizado a los operarios es utilizado para determinar el diagnostico actual de una empresa. De este modo se obtuvo como resultados la afectación hacia los operarios el 28,57% sintieron molestias en cuello, hombros y/o espalda dorsal y el 85,71% de los trabajadores encuestados estiman que tienen dolores en las piernas.

Asimismo, Moradi *et al.* [21] indica que el 39,4% de los mecánicos de automóviles sufría de la dolor de cuello, el 42,5% tenía dolor de hombros, el 16,2% dolor de codos, 54,5% dolor de mano y brazos, 62,6% en la espalda, 64,6% en la cintura, 17,2% en muslos y glúteos, 49,5% en las rodillas y 27,3% en la pierna y tobillo en los últimos 12 meses. En el caso de Córdoba [20] mediante la observación de la actividad y entrevista a los trabajadores, demostró que el 42,9% de los trabajadores presentaron lesiones osteomusculares entre los diversos trabajadores, esto se debe a que, los operarios se mantienen en una postura bípeda con apoyo bilateral por tiempos prolongados y con una corta alteración de postura para la ejecución de sus actividades, ya que las piezas que elaboran son incómodas o presentan pesos altos para su manipulación.

Por otro lado, para presentar los riesgos disergonómicos presentes en la empresa se empleó la metodología REBA. De modo que, se tiene como resultado que el 28,57% de los operarios presenta un nivel de riesgo muy alto, el 57,14% un nivel alto y el 14,29% un nivel medio. Asimismo, De la misma manera Córdoba [20] en su estudio de acuerdo a los riesgos disergonómicos similares encontrado en la empresa se empleó la metodología REBA, en la cual el 71,4% de los trabajadores manifiesta un nivel de riesgo alto y el 14,3% exponen un nivel de riesgo muy alto, esto se debe a que Sin embargo, Medina [19] aplicó el mismo método para determinar el nivel de riesgo, donde solo presentó un nivel alto y medio señalando que no hay trabajos por encima de una puntuación de 11, es decir, con un nivel de riesgo muy alto; esto se debe a que hay puestos de trabajo que cuentan con máquinas semi automáticas y no requieren de un mayor sobreesfuerzo por parte del operario.

De otro modo, la reducción de costos originados por los riesgos disergonómicos presentadas en la empresa es S/ 1 794,93 lo que representa un 93,6%. Asimismo, Ramirez [22] en su investigación indica que logró una reducción de 82,8% al realizar aplicar propuestas similares en su estudio.

### **Conclusiones**

Se pudo evidenciar mediante el análisis y cálculos realizados, al implementar las propuestas ergonómicas, se obtuvo una reducción de S/. 34 494,20 a S/ 1 794,93, lo que supone una disminución del 93,6% del valor inicial, al minorar los riesgos disergonómicos de una empresa metalmeccánica.

Se realizó el diagnóstico de las condiciones de trabajo asociadas a los riesgos disergonómico en el área de producción, encontrándose como causas raíces ausentismo laboral, método de trabajo inadecuado que genera factores disergonómicos en los operarios. Esto generó altos costos laborales para la empresa, que ascendieron a 34 494,20 soles por año.

Se seleccionó la metodología REBA para la evaluación postural de cada puesto de trabajo a partir de ello se propuso el diseño de puestos de trabajos, capacitaciones anuales y el uso de EPP'S, obteniendo como resultado la disminución de los costos laborales.

Se evaluó económicamente, y el proyecto es rentable, al proponer mejoras ergonómicas para disminuir los riesgos disergonómicos. Asimismo, se tienen como indicadores al valor actual neto (VAN) de S/16 051,76, la tasa interna de retorno (TIR) 59,8% y la relación beneficio costo de 1,30, adquiriendo una ganancia de S/. 0,30 por cada sol invertido.

### **Recomendaciones**

Se recomienda complementar la investigación con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y asimismo efectuar exámenes médicos ocupacionales.

Se recomienda para futuros estudios emplear una nueva metodología ergonómica, que pueda evaluar la postura de los miembros tanto superiores como inferiores del operario.

Se recomienda efectuar un estudio sobre el impacto que produce el material particulado en los trabajadores y cómo influye en los costos laborales.

## Referencias

- [1] Organización internacional del Trabajo, “Salud y Seguridad en el Trabajo,” 55. 2020. [Online]. Available: <https://www.ilo.org/safework/countries/africa/algeria/lang-en/index.htm>
- [2] Ministerio de Trabajo y Economía Social, “Informe Anual de Accidentes de Trabajo,” 2013. <https://www.insst.es/documents/94886/602559/Informe+anual+de+accidentes+de+trabajo+en+España+2020.pdf>
- [3] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, “Seguro-Riesgos-De-Trabajo.” <https://www.iess.gob.ec/es/seguro-riesgos-de-trabajo>
- [4] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico,” *Phys. Rev. E*, 2008. [Online]. Available: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7130/1/LUZARDO-BUIATRIA-2017.pdf>
- [5] MTPE, “Notificaciones de accidentes de trabajo , incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales,” p. 1, 2017. [Online]. Available: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1891045/Boletín Notificaciones MARZO 2021.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1891045/Boletín%20Notificaciones%20MARZO%202021.pdf)
- [6] J. Cañas, *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. 2011.
- [7] Ergonautas, “Ergonomía.” [Online]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- [8] SINERCO, “Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector metal,” p. 130, 2010.
- [9] N. Arenas, “Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador,” *Rev. Ciencias Soc.*, vol. XXV, 2019, doi: 10.31876/rcs.v25i1.29632.
- [10] CENEA, “Los riesgos laborales ergonómicos,” *CENEA*, 2022. [https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los riesgos ergonómicos \(riesgos disergonómicos,se realiza en el trabajo.](https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los riesgos ergonómicos (riesgos disergonómicos,se realiza en el trabajo.)
- [11] Secretaría de Salud Laboral, “Métodos de evaluación ergonómica,” *Com. Obreras*

Madrid, pp. 1–70, 2016.

- [12] F. Luis and G. Moncayo, *Manual de prácticas de Laboratorio de Ergonomía*.
- [13] S. L. . Prevalia, “Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios.,” *Madrid Jóvenes Empres. Aje*, vol. 1, pp. 1–24, 2013, [Online]. Available: [http://prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje\\_ergonomicos.pdf](http://prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje_ergonomicos.pdf)
- [14] J. C. Rubio Moreno, *Métodos de evaluación de riesgos laborales*, Díaz de Sa. [Online]. Available: <http://dct.digitalcontent.com.co/sview/default.aspx>
- [15] V. F. Dr. Vladimir, “Políticas de prevención de la seguridad y salud ocupacional en el Ecuador (Riesgo Laboral),” *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 1967.
- [16] C. Juan, “Los costos laborales en el Perú,” 1999, [Online]. Available: <http://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/paper-JCH-costos laborales.PDF>
- [17] J. M. Salazar, “Evaluación de los riesgos disergonómicos que afectan al personal del área de mecánica de la empresa servicios generales olmedo E.I.R.L,” *Univ. Cesar Vallejo*, pp. 0–103, 2018, [Online]. Available: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26795/Salazar\\_FJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26795/Salazar_FJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [18] J. J. Cordova Camac, “Universidad Nacional Tecnológica De Lima Sur,” 2019. [Online]. Available: [http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/184/1/Cordova\\_Jhonny\\_Tra bajo\\_Suficiencia\\_2019.pdf](http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/184/1/Cordova_Jhonny_Tra bajo_Suficiencia_2019.pdf)
- [19] E. R. Medina-chac, “Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises ( SMEs ) in Bogotá Evaluación de riesgos diesgonómicos en pequeñas y medianas empresas ( PYMES ) en Bogotá,” 2020.
- [20] F. R. Córdoba Madroñero, Humberto Albeiro; García Solarte Ferney Agustín; Ortega Ñustez, “Factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores del taller de metal mecánica jurado de Santiago Putumayo,” 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.iberico.edu.co/bitstream/001/1056/1/Factores de riesgos ergonómicos>

en los trabajadores del Taller de Metal Mecánica Jurado de Santiago Putumayo.pdf

- [21] M. Moradi, M. Poursadeghiyan, A. Khammar, M. Hami, A. Darsnj, and H. Yarmohammadi, “REBA method for the ergonomic risk assessment of auto mechanics postural stress caused by working conditions in Kermanshah (Iran),” *Ann. Trop. Med. Public Heal.*, vol. 10, no. 6, pp. 1587–1590, 2017, doi: 10.4103/ATMPH.ATMPH.
- [22] R. M. José Gabriel, “Relación de las posturas disergonómicas con lesiones músculo esqueléticas en soldadores en una empresa automotriz,” *Ekp*, vol. 13, no. 3, pp. 1576–1580, 2015, [Online]. Available: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17973/1/62113\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17973/1/62113_1.pdf)
- [23] M. Albarracin Flores and Y. C. Carpio Mendoza, “Evaluación y propuesta de mejora ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en el proceso de soldadura en estructuras metálicas de la empresa metalmecánica RAM – Servicios Generales S.A.C. Arequipa-2019,” pp. 1–125, 2019, [Online]. Available: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3800/MariaAlbarracin\\_YoselinCarpio\\_Tesis\\_TituloProfesional\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3800/MariaAlbarracin_YoselinCarpio_Tesis_TituloProfesional_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [24] R. Vajda Medina, “Evaluación Y Propuesta De Mejoras Ergonómicas Para Puestos De Trabajo En Ensamblaje De Buses.,” p. 100, 2017, [Online]. Available: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9028/VAJDA\\_RA\\_DE\\_ERGONOMICAS\\_PUESTOS\\_TRABAJO\\_ENSAMBLAJE\\_BUSES.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9028/VAJDA_RA_DE_ERGONOMICAS_PUESTOS_TRABAJO_ENSAMBLAJE_BUSES.pdf?sequence=8&isAllowed=y)
- [25] D. K. Salazar Samaniego, *Trabajo muscular y su incidencia en las lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de la industria metalmecánica*. 2018. [Online]. Available: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27425/1/Tesis\\_t1372mshi.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27425/1/Tesis_t1372mshi.pdf)
- [26] R. Huillca, R. Jeri, D. Ocampo, and O. Taza, “Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019,” pp. 0–3, 2019, [Online]. Available: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60305/B\\_Huillca\\_PRY-Jeri\\_GR-Ocampo\\_CDE-Taza\\_COE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60305/B_Huillca_PRY-Jeri_GR-Ocampo_CDE-Taza_COE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [27] M. Ergopar, “Cuestionario de factores de riesgo ergonómicos y daños,” pp. 1–8,

- [Online]. Available: [https://ergopar.istas.net/ficheros/documentos/v2/T7.Estandar\\_Cuestionario de factores riesgo ergonómicos y daños.pdf](https://ergopar.istas.net/ficheros/documentos/v2/T7.Estandar_Cuestionario_de_factores_riesgo_ergonomicos_y_daños.pdf)
- [28] MINSA, “Guía Técnica : Vigilancia De Las Condiciones De Exposición a Ruido En Los Ambientes De Trabajo,” pp. 1–15, 2010, [Online]. Available: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Guia\\_Tecnica\\_vigilancia\\_del\\_ambiente\\_de\\_trabajo\\_ruido.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guia_Tecnica_vigilancia_del_ambiente_de_trabajo_ruido.pdf)
- [29] MINAM, “D.S. N° 227-2013-MINAM Protocolo Nacional De Monitoreo De Ruido Ambiental,” *Minist. del Ambient.*, no. 1013, p. 36, 2013, [Online]. Available: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N°-227-2013-MINAM.pdf>
- [30] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, “Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2006-TR,” 2020.
- [31] M. B. Belloví, “Análisis coste beneficio en la acción preventiva ( I ): bases conceptuales,” no. I.
- [32] O. P. Group, *OHSAS 18002:2008 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. 2008. [Online]. Available: <https://www.facet.unt.edu.ar/syso/wp-content/uploads/sites/36/2016/03/NormaOHSAS18002-2008-1.pdf>
- [33] J. D. C. G, “Costos laborales,” no. 7, pp. 42–54.
- [34] Ley N° 28806, “Ley N° 28806, Ley general de inspección de trabajo,” *D.s. N° 019-2006-TR Reglam. la ley Gen. Insp. Trab.*, p. 41, 2006, [Online]. Available: <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0029/ley-28806.pdf%0ALima,Perú>
- [35] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, “NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas,” *Inst. Nac. Secur. e Hig. en el Trab.*, p. 7, 1987.
- [36] Virutex, “MT58K Mesa de Trabajo,” p. 8, 2019, [Online]. Available: <https://www.manualslib.com/manual/1735648/Virutex-Mt58k.html#manual>
- [37] R. Cabrera, C. Hinojosa, J. Moncayo, and A. Gil, “Active Breaks and Stretches for Workers in their Work Environments,” *Rev. Cient. y Apl. domininos la ciencias*, vol. 8, no. 3, pp. 1291–1311, 2022, [Online]. Available:

- <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index><https://orcid.org/0000-0001-9480-885X>
- [38] M. de S. del Perú, “Normas legales. Listado de Enfermedades de Alto Costo de Atención,” 2012, [Online]. Available: <http://www.ekole.com.pe/demo/normas/ReglamentoSSTdelaLey29783-DS005-2012-TR25abr12.pdf>
- [39] R. W. Goggins, P. Spielholz, and G. L. Nothstein, “Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis,” *J. Safety Res.*, vol. 39, no. 3, pp. 339–344, 2008, doi: 10.1016/j.jsr.2007.12.006.
- [40] AEMC, “Sonómetro Modelo CA832 Diseñado para evaluar ruidos o perturbaciones ambientales según estándares internacionales de seguridad y calidad,” vol. 1, no. 603, p. 6434, [Online]. Available: <https://www.instrumart.com/assets/CA832-datasheet-Spanish.pdf>
- [41] L. de P. y C. de la Contaminación, “Norma técnica que establece los límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles”, [Online]. Available: <https://www.cip.org.ec/attachments/article/450/ANEXO 5 RUIDO.pdf>
- [42] Asiva Noor Rachmayani, “TENMARS,” p. 6, 2015.
- [43] N. T. Em, “Norma técnica em.010 instalaciones eléctricas interiores,” *Reglam. Nac. Edfificaciones*, pp. 1–11, 2006.
- [44] D. Pérez, “Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo Módulo 4,” *Herramientas prevención riesgos laborales para pymes*, vol. 003–2018, p. 77, 2019, [Online]. Available: <http://www.istas.net/web/cajah/M4.MétodosEvaluaciónErgo.pdf>
- [45] M. Raitelli, “Diseño de la Iluminación de Interiores,” *Man. Iluminación Efic. - Semin. Iluminación Efic.*, 2006.
- [46] W. T. C. L. P. S. U. L, “Lighting GreenPerform Waterproof G3”.
- [47] I. N. de S. e H. en el T. INSHT, *Equipos de protección individual. Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización.*

## Anexos

## Anexo 1. Lista de verificación R.M. 375-2008 Norma Básica de Ergonomía

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN R.M. 375-2008 NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA</b>				
<b>MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>REQUISITO LEGAL</b>
1. ¿El trabajador levanta cargas que no superan los 40 kg?		x		Título III, pto. 4
2. ¿Cuándo existen mujeres y trabajadores adolescentes designadas a la manipulación manual de cargas, se les permite cargar a los mucho 24 kg?		x		Título III, pto. 5
3. ¿Cuándo el trabajador varón y mujer superan la carga límite permitido, utilizan ayudas mecánicas apropiadas?		x		Título III, pto. 6
4. ¿Si las cargas son voluminosas y mayores de 60 cm de ancho por 60 cm. de profundidad, el empleador reduce el tamaño y el volumen de la carga?		x		Título III, pto. 9
5. ¿La distancia de transporte de carga es reducida al máximo para el facilitamiento de la actividad?		x		Título III, pto. 10
6. ¿Se evita manejar cargas subiendo cuestras, escalones o escaleras?			x	Título III, pto. 11
7. ¿Si existen mujeres embarazadas, no se le permite la manipulación manual de cargas?			x	Título III, pto. 12
8. ¿Los trabajadores asignados a realizar el transporte manual de cargas, reciben una formación e información adecuada o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de manipulación que deben utilizarse?		x		Título III, pto. 13
<b>POSICIONAMIENTO POSTURAL EN LOS PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>REQUISITO LEGAL</b>
9. ¿Existe alternación entre el trabajo de pie y el trabajo sentado?		x		Título IV, pto. 14
10. ¿Se evita que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión del cuerpo combinados?		x		Título IV, pto. 15.a
11. ¿El lugar del trabajo tiene la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividad que se realiza?		x		Título IV, pto. 15.b
12. ¿El puesto de trabajo tiene las dimensiones adecuadas que permitan el posicionamiento y el libre movimiento de los segmentos corporales?		x		Título IV, pto. 15.c
13. ¿Las tareas de manipulación manual de cargas se realizan preferentemente encima de superficies estables?		x		Título IV, pto. 15.d
14. ¿Las tareas no se realizan por encima de los hombros ni por debajo de las rodillas?		x		Título IV, pto. 15.e
15. ¿Los comandos manuales ofrecen buenas condiciones de seguridad, manipulación y agarre?		x		Título IV, pto. 15.f
16. ¿Los pedales y otros controles para utilizar los pies tienen una buena ubicación y dimensiones que permitan su fácil acceso?			x	Título IV, pto. 15.g
17. ¿El calzado es adecuado para la realización del trabajo?	x			Título IV, pto. 15.h
18. ¿Existen asientos para descansar durante las pausas del trabajo?		x		Título IV, pto. 15.i
19. ¿Todos los empleados asignados a realizar tareas en posturas de pie reciben instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de posicionamiento postural y manipulación de equipos?		x		Título IV, pto. 15.j
20. ¿El mobiliario está diseñado o adaptado para esta postura, de preferencia son regulables en altura?		x		Título IV, pto. 16.a

21. ¿El plano de trabajo se sitúa teniendo en cuenta las características de la tarea y las medidas antropométricas de las personas?		x		Título IV, pto. 16.b
22. ¿El tiempo efectivo de la entrada de datos en computadoras no excede el plazo máximo de cinco horas?			x	Título IV, pto. 16.c
23. ¿Las actividades en la entrada de datos tienen como mínimo una pausa de diez minutos de descanso por cada cincuenta minutos de trabajo?			x	Título IV, pto. 16.d
24. ¿Se incentiva los ejercicios de estiramiento en el ambiente laboral?		x		Título IV, pto. 16.e
25. ¿Las sillas tienen al menos 5 ruedas?			x	Título IV, pto. 17.c
26. ¿El respaldo de las sillas son regulables en altura y ángulo de inclinación?			x	Título IV, pto. 17.e
27. ¿Las sillas cuentan con reposabrazos?			x	Título IV, pto. 17.f
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>REQUISITO LEGAL</b>
28. ¿Los trabajadores utilizan los equipos y herramientas adecuadas al puesto de trabajo?		x		Título V, pto. 18, 19
29. ¿Las herramientas utilizadas son las correctas?		x		Título V, pto. 19
30. ¿Existen capacitaciones para la utilización de equipos?		x		Título V, pto. 20
31. ¿Las herramientas tienen un espacio de utilización en el área de trabajo?		x		Título V, pto. 19
32. ¿Se realiza un previo estudio ergonómico a las herramientas empleadas?		x		Título V, pto. 19
33. ¿Se utilizan las herramientas en el momento adecuado?	x			Título V, pto. 18, 19
34. ¿Se plantea el mantenimiento adecuado para cada herramienta utilizada?		x		Título V, pto. 19
<b>EQUIPOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO INFORMÁTICOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>REQUISITO LEGAL</b>
35. ¿La distancia entre los ojos y la pantalla es la correcta?			x	Título VI, pto. 21.c
36. ¿Las computadoras llevan consigo su respectivo protector?			x	Título VI, pto. 21.b
37. ¿Los equipos informáticos están ubicados en el espacio adecuado?			x	Título VI, pto. 21.a
38. ¿El nivel de rendimiento del trabajador en cuanto al uso del equipo es óptimo?			x	Título III, pto. 16.d Título VI, pto. 21
39. ¿La pantalla está acoplada según las medidas antropométricas del trabajo?			x	Título VI, pto. 21.c, 21.d
40. ¿Los dispositivos hardware se encuentran bien ubicados?			x	Título VI, pto. 21
<b>CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>REQUISITO LEGAL</b>
41. ¿Las condiciones ambientales de trabajo se ajustan a las características físicas y mentales de los trabajadores, y a la naturaleza del trabajo que se está realizando?		x		Título VII, pto. 22
42. ¿En cuanto a los trabajadores y sus tareas, se toma en cuenta el tiempo de exposición al ruido?		x		Título VII, pto. 23
43. ¿En el ambiente de trabajo, donde se ejecutan actividades donde requieren una atención constante a los clientes y alta exigencia física de los trabajadores, el ruido equivalente es menor a 65 dB?		x		Título VII, pto. 25
44. ¿En los lugares de trabajo donde se usa aire acondicionado, la humedad relativa se sitúa entre 40% y 90%?			x	Título VII, pto. 29

45. ¿En los puestos de trabajo existe una iluminación homogénea y bien distribuida?		x		Título VII, pto. 30
46. ¿En el área de requerimiento visual simple, como son las casetas de vigilancia, el nivel mínimo de iluminación observable es de 200 Lux?			x	Título VII, pto. 31
47. ¿Los límites permisibles para la radiación es electromagnéticas, se establecen conforme con los límites establecidos ACGIH (American Conference of governmental industrial hygienists)?			x	Título VII, pto. 34
<b>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>REQUISITO LEGAL</b>
48. ¿La organización del trabajo es adecuado a las característica físicas y mentales de los trabajadores, y la naturaleza del trabajo que se esté realizando?		x		Título VIII, pto. 36
49. ¿El empleador impulsa un clima de trabajo adecuado, definiendo claramente el rol que le corresponde y las responsabilidades que debe cumplir cada uno de los trabajadores?		x		Título VIII, pto. 37.a
50. ¿Se establecen un ritmo de trabajo adecuado que no comprometan la salud y la seguridad del trabajador?		x		Título VIII, pto. 37.b
51. ¿Se eleva el contenido de las tareas evitando la monotonía y propiciando que el trabajador participe en las tareas diversas?		x		Título VIII, pto. 37.c
52. ¿La organización proporciona capacitación y entrenamiento para el buen desarrollo de los trabajadores?		x		Título VIII, pto. 37.d
53. ¿Se incluyen las pausas para el descanso, sean cortas o largas?		x		Título VIII, pto. 37.e
54. ¿Los lugares de trabajo cuentan con sanitarios separados para hombre y mujeres, siendo estos limpio e higiénicos?		x		Título VIII, pto. 37.f
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	



5. ¿Qué postura toma mientras está trabajando?

- Sentado
- De pie
- Caminando
- Caminando mientras sube o baja niveles diferentes
- De rodillas/en cuclillas
- Tumbado sobre la espalda o sobre un lado

#### **Factores ambientales**

6. ¿En qué medida de exposición está expuesto al ruido?

- Bajo
- Exposición moderada
- Exposición intensa

7. Si ha percibido ruido en su área de trabajo ¿Qué tanta incomodidad le generó?

- Ligeramente incómodo
- Moderadamente incómodo
- Muy incómodo

8. Si ha percibido molestias a la calidad del medio ambiente interior ¿Qué tanta incomodidad le generó?

- Ligeramente incómodo
- Moderadamente incómodo
- Muy incómodo

#### **Actividad preventiva**

9. ¿Ha recibido información sobre los riesgos a los que está expuesto?

- Si
- No

10. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas de

- Si
- No

11. ¿Estaría dispuesto a participar en capacitaciones brindadas por la empresa acerca de los riesgos laborales?

- Si

No

### Protección de los trabajadores

12. ¿Dispone de los equipos de protección personal apropiado?

Si

No

13. ¿Están informados acerca de por qué, como y donde se utilizan los equipos de protección personal?

Si

No

### Accidentes laborales

14. Si ocurre un accidente de trabajo ¿Se revisa la evaluación de riesgos en el área de trabajo afectado?

Si

No

No sabe

15. Los accidentes sucedidos ¿Se notifican y se archivan en un registro?

Si

No

No sabe

16. ¿Se calculan los índices de accidentabilidad y se efectúa un seguimiento de la evolución con respecto a su reducción?

Si

No

No sabe

Validación del cuestionario:



**Ing. Joselito Sánchez Pérez**

**CIP: 152301**



**Mgrt. Ing. Alejandro Segundo Vera Lázaro**  
**DNI. 18848877**

**Anexo 3. Matriz IPER del área de producción de la empresa Zoe Costa SAC**

**Tabla 1A. Matriz IPER del área de cortado de la empresa Zoe Costa SAC**

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS							Riesgos significativos	
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD					Severidad	Evaluación del riesgo		Nivel de riesgo
								Probabilidad (P)								
								A	B	C	D	A+B+ C+D				
Área de cortado	Actividad rutinaria, la cual consiste en cortar los tubos a medidas específicas.	Operario	Bordes de metal punzocortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	2	2	2	7	2	14	M	NO
			Caída de objetos	Locativo	Golpes, heridas	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	2	2	1	6	2	12	M	NO
			Piso irregular	Locativo	Caída a distinto nivel	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	1	6	2	12	M	NO
			Polvo	Químico	Afecciones respiratorias y cutáneas	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	3	2	8	1	8	TO	NO
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculo esquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	3	3	2	9	3	27	IT	SÍ
			Ruido	Físico	Lesiones auditivas, hipoacusia	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	IM	SÍ
			Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	2	9	2	18	IM	SÍ
			Discos de corte	Mecánico	Cortes, mutilación, quemaduras	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	2	3	2	8	2	16	M	NO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2A. Matriz IPER del área de doblado de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS								Riesgos significativos
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo	
								Probabilidad (P)								
								A	B	C	D	A+B+C+D				
Área de doblado	Actividad rutinaria, la cual consiste en la deformación de los fierros empleando la fuerza del operario	Operario	Manipulación de cargas	Biomecánico	Lesiones, fracturas, lumbalgia	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	3	2	8	2	16	M	NO
			Ruido	Físico	Lesiones auditivas, hipoacusia	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	2	3	2	9	2	18	IM	NO
			Piso irregular	Locativo	Caída a distinto nivel	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	1	6	2	12	M	NO
			Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	3	3	1	9	2	18	IM	NO
			Bordes de metal punzo-cortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	2	2	2	7	2	14	M	NO
			Bordes de metal punzocortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	2	2	2	7	2	14	M	NO
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculo esquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	3	3	2	9	3	27	IT	SÍ
			Sobreesfuerzo	Biomecánico	Exposición a sobreesfuerzo	D.L. 42 F ART 65	Ninguno	1	3	2	2	9	3	27	IT	SÍ

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3A. Matriz IPER del área de soldadura de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS								Riesgos significativos
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo	
								Probabilidad (P)								
								A	B	C	D	A+B+ C+D				
Área de soldadura	Actividad rutinaria, la cual consiste en soldar los tubos con una mig mag	Operario	Exposición al ruido	Físico	Pérdida temporal de la capacidad auditiva	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	IM	SÍ
			Piso irregular	Locativo	Caída a distinto nivel	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	1	7	2	14	M	NO
			Polvo	Químico	Afecciones respiratorias y cutáneas	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	3	2	8	1	8	TO	NO
			Gases y humos metálicos	Químico	Afecciones respiratorias y cutáneas	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	2	7	2	14	M	NO
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculo esquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	3	3	2	9	3	27	IT	SÍ
			Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	3	3	1	9	2	18	IM	SÍ
			Caída de objetos	Locativo	Golpes, heridas	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	2	2	1	7	1	7	TO	NO
			Exposición a potencial impacto de fragmentos	Químico	Cortes, incrustaciones en parte del cuerpo, lesiones	D.L. 42 F ART 241	Ninguno	1	2	1	2	6	2	12	M	NO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4A. Matriz IPER del área de ensamblado de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS									Riesgos significativos
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD									
								Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo		
								A	B	C	D	A+B+ C+D					
Área de ensamble	Actividad rutinaria, la cual consiste en ensamblar la estructura de la moto con el motor.	Operario	Ruido	Físico	Exposición a Ruido	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	
			Sobreesfuerzo	Biomecánico	Trastornos musculoesqueléticos	D.L. 42 F ART 65	Ninguno	1	2	3	3	9	2	18	IM	SÍ	
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculo esquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	3	3	2	9	3	27	IT	SÍ	
			Bordes de metal punzocortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	
			Caída de objetos	Locativo	Golpes, heridas	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	
			Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	3	3	1	9	2	18	IM	SÍ	
			Levantamiento manual de objetos	Biomecánico	Problemas lumbares	D.L. 42 F ART 369	Ninguno	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4. Instrumento de medición para el ruido



**Figura A1. Sonómetro**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5A. Características del instrumento de medición de ruido**

Modelo	CA832
<b>Mediciones</b>	
	35 a 80 dB
Rango de medición	50 a 100 dB
	80 a 130 dB
Tasa de medición	2,5 veces por segundo
Rango dinámico	50 dB
Rango de frecuencia	31,5 a 8000 Hz
Exactitud	± 1,5 dB
Tipo de sensor	Micrófono a base de condensador (prepolarizado) eléctrico de 0,5 pulg.
<b>Generalidades</b>	
Dimensiones	237 x 60 x 38 mm
Peso	230 g
Fuente de alimentación	Una batería alcalina de 9 V

Fuente: [40]

#### Anexo 5. Valores límite de exposición del ruido

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Fuente: [4]

### Anexo 6. Nivel de ruido en dB en el área de producción

Lectura	Área de cortado		Área de doblado		Área de soldadura		Área de ensamble
	Operario 1	Operario 2	Operario 1	Operario 2	Operario 1	Operario 2	Operario 1
1	92.8	103.5	95.3	96.4	92.2	97.8	92.7
2	98	101.2	92.5	93.6	91.1	98.7	89
3	97.2	99.3	94.8	92.9	90.4	99.1	91.3
4	99.5	97.5	93.4	94.5	95.7	98.9	92.2
5	103.4	102.5	93.1	92.2	97.1	97	92.5
6	101.2	103.1	96.8	95.7	96.5	95.4	89.9
7	98.1	95.8	95.9	99	94.2	95.8	98.7
8	95.1	97.4	96.1	95.9	88.6	94.3	96.6
9	92.6	99.3	96.9	94.7	91.5	94.6	91.1
10	93.6	99.3	96.5	95.4	93	97.1	92.5
11	95.4	104.9	97.1	96.9	96.3	97.8	94.7
12	103.5	105.4	96	94.1	94.7	94.3	94.5
13	98.7	99.9	94.5	93.5	95.4	96	90.1
14	99.4	97.8	95.9	92.9	94.3	96.3	91.8
15	101.8	98.8	95.6	93.6	92.8	96.8	92
16	102.8	98.5	95.1	94.2	96.5	94.9	88.5
17	98.3	99.1	97.2	96.9	96.2	95.2	90.5
18	99.8	101.6	96.9	95.7	95.1	95.6	91.6
19	94.6	97.5	94.1	94.2	88.7	95.4	92.2
20	95.3	94.8	93.6	92.4	89.7	96.1	89.5
Tiempo de exposición diaria (horas)	8	8	8	8	8	8	8
Tipo de ruido	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente
Promedio	98.06	99.86	95.37	94.74	93.50	96.36	92.10

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 7. Mediciones del ruido por puesto de trabajo

Lectura	Área de cortado		Área de doblado		Área de soldadura		Área de ensamble
	Operario 1	Operario 2	Operario 1	Operario 2	Operario 1	Operario 2	Operario 1
Promedio	98,06	99,86	95,37	94,74	93,50	96,41	92,10
5%	4,90	4,99	4,77	4,74	4,68	4,82	4,60
D.E.	3,44	2,90	1,43	1,74	2,74	1,50	2,51

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 8. Cálculos referentes al ruido

- ✓ **Cálculo del Nivel de Presión Sonora (NPS)**

$$NPS = 10 \times \text{Log}_{10} \left( 10^{\frac{x_1}{10}} + 10^{\frac{x_1}{10}} + 10^{\frac{x_1}{10}} + \dots \right) \dots [41]$$

$$NPS = 104,87 \text{ dB}$$

- ✓ **Cálculo del tiempo de exposición permitido**

$$T = \frac{8}{2^{\frac{(NPS-85)}{5}}} \dots [4]$$

$$T = 0,51 \frac{\text{hora}}{\text{día}}$$

- ✓ **Cálculo de la dosis de ruido**

$$D = \frac{c}{T} \dots [4]$$

$$D = 15,69$$

### Anexo 9. Instrumento de medición de la luminosidad



**Figura A2. Luxómetro**

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 6A. Características del instrumento de medición de luminosidad**

Modelo	TM-202
<b>Mediciones</b>	
Rango de medida	20, 200, 2000, 20000, 200000 Lx
Precisión	± 3%
Tipo de sensor	Fotodiodo de silicona y filtro
	30 °C ±2%
Ángulo de desviación	60 °C ±6%
	80 °C ±25%
<b>Generalidades</b>	
Dimensiones	130 x 55 x 38 mm
Peso	457.5 g
Fuente de alimentación	pila 6F22 9V x1

**Fuente:** [42]

#### **Anexo 10. Mediciones de la iluminación por puesto de trabajo**

N° de mediciones	Puestos de trabajo			
	Cortado	Doblado	Soldadura	Ensamble
1	180	161	125	191
2	179	165	120	193
3	181	158	133	199.2
4	177	167	122	198.5
5	183.5	165	115.8	199
6	175	162.9	112.7	195
7	175	162	128	199.5
8	181	165	125	193.7
9	188	166	120.5	195
10	173	169.2	123	191
11	176	170	120	199.8
12	178	168	125	198
13	181	168.9	121	199
14	185.2	166	118.5	194
15	183	172	122	195.5
16	179.2	169	119.2	199
17	182	165	121	197.7
18	182	172	118	197
19	180	169.1	120	194
20	179.5	168	119	192
Media	179.92	166.46	121.44	196.05
Desviación estándar	3.65	3.62	4.38	2.98

**Fuente:** Zoe Costa S.A.C.

## Anexo 11. Iluminaciones para ambientes al interior

AMBIENTES	ILUMINANCIA EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
<b>Áreas generales en edificios</b>		
Pasillos, corredores	100	D - E
Baños	100	C - D
Almacenes en tiendas	100	D - E
Escaleras	150	C - D
<b>Líneas de ensamble</b>		
Trabajo pesado (ensamble de maquinarias)	300	C - D
Trabajo normal (industria liviana)	500	B - C
Trabajo fino (ensambles electrónicos)	750	A - B
Trabajo muy fino (ensamble de instrumentos)	1500	A - B
<b>Industrias químicas y plásticas</b>		
En procesos automáticos	150	D - E
Plantas al interior	300	C - D
Salas de laboratorios	500	C - D
Industria farmacéutica	500	C - D
Industrias del caucho	500	C - D
Inspección	750	A - B
Control de colores	1000	A - B
<b>Fábricas de vestimenta</b>		
Planchado	500	A - B
Costura	750	A - B
Inspección	1000	A - B
<b>Industrias eléctricas</b>		
Fabricación de cables	300	B - C
Bobinados	500	A - B
Ensamblaje de partes pequeñas	1000	A - B
Pruebas y ajustes	1000	A - B
Ensamble de elementos electrónicos	1500	A - B
<b>Industrias alimentarias</b>		
Procesos automáticos	200	D - E
Áreas de trabajo general	300	C - D
Inspección	500	A - B
<b>Trabajos en vidrio y cerámica</b>		
Salas de almacén	150	D - E
Áreas de mezclado y moldeo	300	C - D
Áreas de acabados manuales	300	B - C
Áreas de acabados mecánicos	500	B - C
Revisión gruesa	750	A - B
Revisión fina – Retoques	1000	A - B
<b>Trabajos en hierro y acero</b>		
Plantas automáticas	50	D - E
Plantas semi – automáticas	200	D - E
Zonas de trabajo manual	300	D - E
Inspección y control	500	A - B
<b>Industrias de cuero</b>		
Áreas de trabajo en general		
Prensado, curtiembre, costura	300	B - C
Producción de calzados	750	A - B
Control de calidad	1000	A - B
<b>Trabajos de maquinado ( forjado – torno )</b>		
Forjado de pequeñas piezas	200	D - E
Maquinado en tornillo de banco	400	B - C
Maquinado simple en torno	750	A - B
Maquinado fino en torno e inspección de pequeñas partes	1500	A - B
<b>Talleres de pintado</b>		
Preparación de superficies	500	C - D
Pintado general	750	B - C
Pintado fino, acabados, control	1000	A - B
<b>Fábricas de papel</b>		
Procesos automáticos	200	D - E
Elaboración semi automática	300	C - D
Inspección	500	A - B
<b>Imprentas – Construcción de libros</b>		
Salas de impresión a máquina	500	C - D
Encuadernado	500	A - B
Composición, edición, etc.	750	A - B
Retoques	1000	A - B
Reproducciones e impresiones a color	1500	A - B
Grabados en acero y cobre	2000	A - B

Fuente:[43]

### Anexo 12. Comparación del nivel de iluminación

Puesto de trabajo	Nivel de iluminancia actual (Lx)	Nivel de iluminancia recomendado (Lx)	Nivel de riesgo
Cortado	179,92	750	Alto
Doblado	166,46	750	Alto
Soldadura	121,44	750	Alto
Ensamble	196,05	750	Alto

Fuente: Zoe Costa S.A.C.

### Anexo 13. Registro de ausentismo del personal en el periodo 2020-2021

N°	Fecha	Trastorno musculoesquelético	Área	N° de trabajadores	Días perdidos
1	11/09/2020	Lesión en la espalda por emplear un mal movimiento.	Doblado	1	4
2	14/10/2020	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Ensamble	1	6
3	22/10/2020	Dolor muscular por mantener una postura de pie prolongada.	Soldadura	1	5
4	20/11/2020	Dolor muscular por mantener una postura de pie prolongada.	Cortado	1	3
5	18/12/2020	Fractura en la mano por movimientos repetitivos.	Doblado	1	15
6	28/01/2021	Lesión en la espalda por sobreesfuerzo.	Doblado	1	5
7	5/02/2021	Lesiones en el hombro por movimientos repetitivos	Cortado	1	5
8	15/03/2021	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Soldadura	1	9
9	14/04/2021	Lesión en la espalda por sobreesfuerzo, contractura.	Doblado	1	4
10	30/04/2021	Dolor muscular por la postura de pie prolongada.	Cortado	1	3
11	4/05/2021	Lesión en la espalda por una postura inadecuada, contractura.	Doblado	1	4
12	20/05/2021	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Ensamble	1	10
13	24/06/2021	Dolor muscular por la postura de pie prolongada.	Soldadura	1	2
14	8/06/2021	Lesión en el cuello por reiterados movimientos repetitivos.	Doblado	1	3
15	21/07/2021	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Ensamble	1	4
16	8/09/2021	Dolor muscular por la postura de pie prolongada	Cortado	1	2
<b>Total</b>				16	70

Fuente: Zoe Costa SAC

**Anexo 14. Registros de trastorno musculoesquelético y accidentes en el área de producción en el periodo 2020-2021**

**Tabla 7A. Registros de trastorno musculoesquelético en el área de producción**

N°	Fecha	Trastorno musculoesquelético	Causalidad	Clasificación de la causa	Área	N° de trabajadores	Días perdidos	Costos causados por los trastornos musculoesqueléticos (días perdidos)	Costo de nuevo personal por días perdidos	Seguro	Costo total
1	11/09/2020	Lesión en la espalda por emplear un mal movimiento.	Uso de máquina manual (equipo obsoleto)	Causa Básica – Factor del trabajo	Doblado	1	4	S/ 254,72	S/ 200,00	-	S/ 454,72
2	14/10/2020	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Factor disergonómico	Causa Básica – Factor del trabajo	Ensamble	1	6	S/ 376,80	S/ 300,00	-	S/ 676,80
3	22/10/2020	Lesión en la espalda por sobreesfuerzo, contractura.	Factor disergonómico	Causa Básica – Factor del trabajo	Soldadura	1	5	S/ 359,03	S/ 250,00	-	S/ 609,03
4	20/11/2020	Dolor en las articulaciones de la mano por uso de la máquina cortadora.	Vibración	Falta de control	Cortado	1	3	S/ 174,00	S/ 150,00	-	S/ 324,00
5	18/12/2020	Fractura en la mano por movimientos repetitivos.	Uso de máquina manual (equipo obsoleto)	Causa Básica – Factor del trabajo	Doblado	1	15	S/ 957,00	S/ 750,00	S/ 200,00	S/ 1 907,00
6	28/01/2021	Lesión en la espalda por sobreesfuerzo.	Uso de máquina manual (equipo obsoleto)	Causa Básica – Factor del trabajo	Doblado	1	5	S/ 318,40	S/ 250,00	-	S/ 568,40
7	5/02/2021	Lesiones en el hombro por movimientos repetitivos.	Factor disergonómico	Causa Básica – Factor del trabajo	Soldadura	1	5	S/ 359,03	S/ 250,00	-	S/ 609,03
8	15/03/2021	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Factor disergonómico	Causa Básica – Factor del trabajo	Ensamble	1	9	S/ 565,20	S/ 450,00	S/ 200,00	S/ 1 215,20
9	14/04/2021	Lesión en la espalda por sobreesfuerzo, contractura.	Uso de máquina manual (equipo obsoleto)	Causa Básica – Factor del trabajo	Doblado	1	4	S/ 229,70	S/ 200,00	-	S/ 429,70
10	30/04/2021	Dolor muscular por la postura de pie prolongada.	Factor disergonómico	Causa Básica – Factor del trabajo	Cortado	1	3	S/ 174	S/ 150,00	-	S/ 324,00
11	4/05/2021	Lesión en la espalda por una postura inadecuada, contractura.	Factor disergonómico	Causa Básica – Factor del trabajo	Doblado	1	4	S/ 254,72	S/ 200,00	-	S/ 454,72

**Fuente: Zoe Costa SAC**

(... Continua) **Tabla 7A. Registros de trastorno musculoesquelético en el área de producción**

N°	Fecha	Trastorno musculoesquelético	Causalidad	Clasificación de la causa	Área	N° de trabajadores	Días perdidos	Costos causados por los trastornos musculoesqueléticos (días perdidos)	Costo de nuevo personal por días perdidos	Seguro	Costo total
12	20/05/2021	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Factor disergonómico	Causa Básica - Factor del trabajo	Ensamble	1	10	S/ 628,00	S/ 500,00	S/ 200,00	S/ 1 328,00
13	24/06/2021	Dolor muscular por la postura de pie prolongada.	Factor disergonómico	Causa Básica - Factor del trabajo	Soldadura	1	2	S/ 124,00	S/ 100,00	-	S/ 224,00
14	8/06/2021	Lesión en el cuello por reiterados movimientos repetitivos.	Factor disergonómico	Causa Básica - Factor del trabajo	Doblado	1	3	S/ 191,40	S/ 150,00	-	S/ 341,40
15	21/07/2021	Lesión del ligamento de la rodilla por la postura semi sentado prolongada.	Factor disergonómico	Causa Básica - Factor del trabajo	Ensamble	1	4	S/ 251,20	S/ 200,00	-	S/ 451,20
16	08/02/2021	Lesión en el cuello por reiterados movimientos repetitivos.	Factor disergonómico	Causa Básica - Factor del trabajo	Doblado	1	2	S/ 116,00	S/ 100,00	-	S/ 216,00
Total						16	84	S/ 5 333,20	S/ 4 200,00	S/ 600,00	S/ 10 133,20

**Fuente: Zoe Costa SAC****Tabla 8A. Registros de accidentes en el área de producción**

N°	Fecha	Accidente	Causalidad	Clasificación de la causa	Área	N° de trabajadores	Días perdidos	Costos causados por accidente (días perdidos)	Costo de nuevo personal por días perdidos	Seguro	Costo total
1	21/01/2021	Quemadura en la piel	Inadecuada utilización de EPP	Acto subestándar	Cortado	1	8	S/ 464,00	S/ 400,00	S/ 200,00	S/ 1 064,00
2	14/04/2021	Golpe por caída de fierros	Objetos mal ubicados	Condición subestándar	Doblado	1	5	S/ 319,00	S/ 250,00	S/ 200,00	S/ 769,00
Total						2	13	S/ 783,00	S/ 650,00	S/ 400,00	S/ 1 833,00

**Fuente: Zoe Costa SAC**

### Anexo 15. Costos por multas

Problemas	Gravedad	Índice de multa	UIT	Importe de sanción
La vulneración de los derechos de información, consulta y participación de los trabajadores relacionados a la prevención de riesgos laborales.	Grave	0.59		S/ 2,596.00
La falta de orden y limpieza del centro de trabajo que implique riesgos para la integridad física y salud de los trabajadores.	Grave	0.59		S/ 2,596.00
No formar e informar suficiente adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos del puesto de trabajo y las medidas preventivas aplicables.	Grave	0.59		S/ 2,596.00
No llevar a cabo las evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores o no realizar aquellas actividades de prevención que sean necesarias según los resultados de las evaluaciones.	Grave	0.59		S/ 2,596.00
No planificar la acción preventiva de riesgos para la seguridad y salud.	Grave	0.59		S/ 2,596.00
Incumplimiento en el trabajo el trabajo que ocasione un accidente de trabajo que cause daño al cuerpo o a la salud del trabajador, que requiera asistencia o descanso médico, conforme al certificado o informe médico legal.	Grave	0.59	S/ 4,400.00	S/ 2,596.00
Los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la SST, en particular en materia de lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva, equipos de protección personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores.	Grave	0.59		S/ 2,596.00
Las acciones y omisiones que impidan a los trabajadores paralizar sus actividades en los casos de riesgo grave e inminente.	Muy grave	0.99		S/ 4,356.00
<b>Total</b>				<b>S/ 22,528.00</b>

Fuente: SUNAFIL

### Anexo 16. Criterios de evaluación para la selección de la metodología

Método	Descripción	Aplicación	Selección
REBA	Método que permite la valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas, esfuerzos y repetitividad que se dan por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. [11]	Se puede aplicar a cualquier actividad, así como también en ciclos cortos y repetitivos.	X
RULA	Método que permite evaluar la exposición de factores de riesgo que originan una elevada carga postural en los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca).[44]	Se puede aplicar en trabajos como cajeras en supermercados, industria y confección. Además, es de fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos.	
CHECH-LIST OCRA	Método que evalúa las posturas forzadas (hombros, codos, muñecas y manos) adoptadas durante la realización del movimiento.[13]	Es de aplicación en trabajo monotarea. Asimismo, trabaja sin ciclos definidos y con trabajo variable.	
JSI	Método que evalúa de forma sencilla y mediante observación directa los trabajos con riesgo de trastornos de la extremidad distal superior (codo, antebrazo, muñeca y mano).[11]	Se puede aplicar en todo tipo de trabajos. Cada tarea debe incluir varios ciclos de trabajo completos.	
OWAS	Método sencillo y útil basado en la observación y registro de las posturas adoptadas (espalda, brazos y piernas). Es el método de evaluación de carga postural aplicado por excelencia.[11]	Es aplicable a la industria. Su aplicación se centra en analizar tareas sin ciclos de trabajo claramente definidos y tareas variables.	
ECUACIÓN NIOSH	Método que permite evaluar con precisión y objetividad, los riesgos ergonómicos derivados del levantamiento manual de cargas y también del transporte de cargas.[44]	Considera en el mismo grado los levantamientos durante 2 horas que 8 horas.	

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 17. Identificación de la causa raíz

Categoría	¿Qué problema se tiene?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Métodos	Método de trabajo inadecuado	de Incumplimiento de la norma ergonómica	Desconocimiento de peligros y riesgos en el trabajo	Inadecuada supervisión	-
	Rotación personal	del Fatiga	Puesto de trabajo	Actividades rutinarias	-
Mano de obra	Ausentismo personal	del Trastornos musculoesqueléticos	Factores disergonómicos	Trabajo repetitivo	Desconocimiento de procedimiento de trabajo seguro
Medio	Incumplimiento de los límites permisibles del ruido	Ruido ocasionado en el área de producción	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Diagrama de Ishikawa

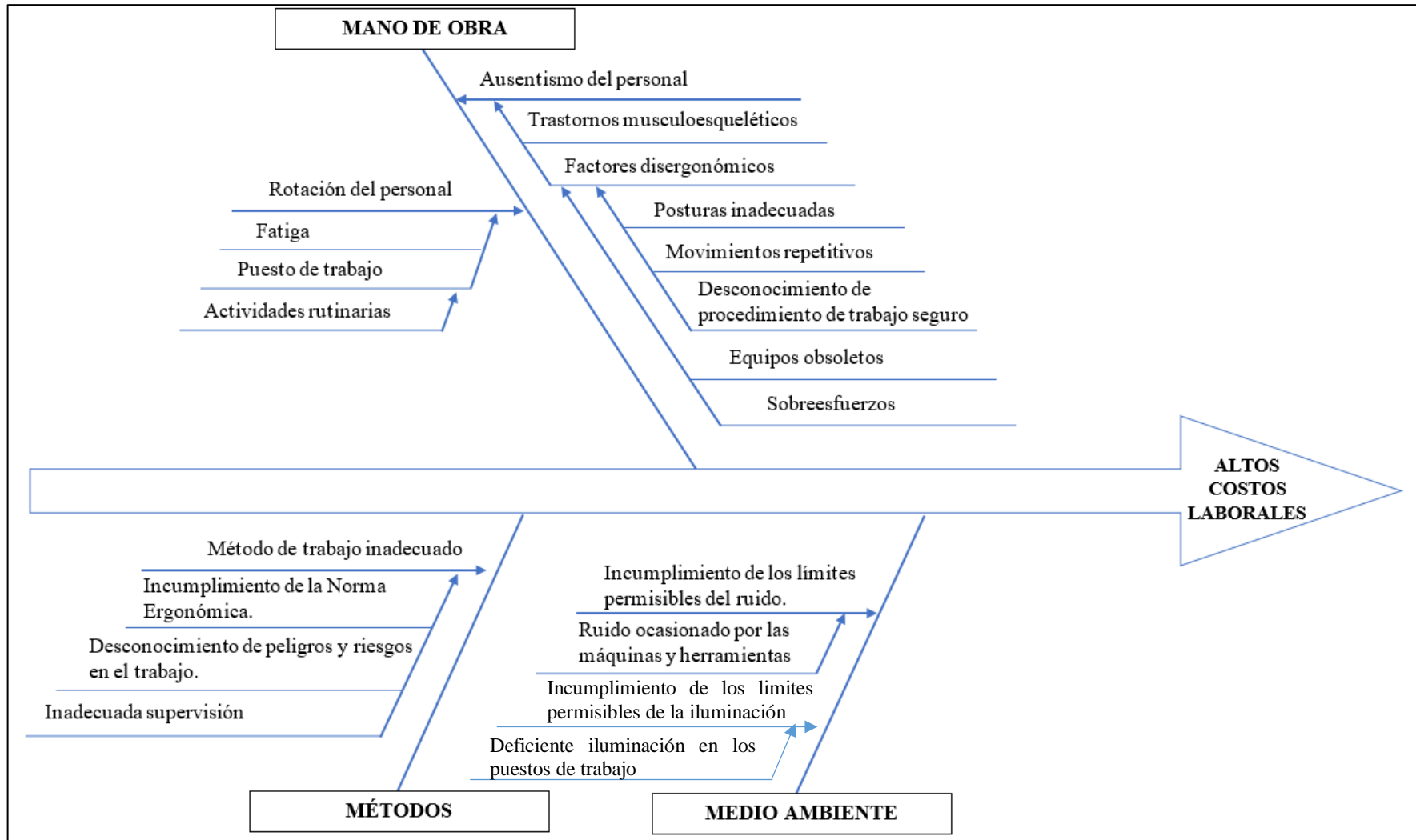


Figura 3A. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 19. Metodología REBA para el puesto de trabajo de corte

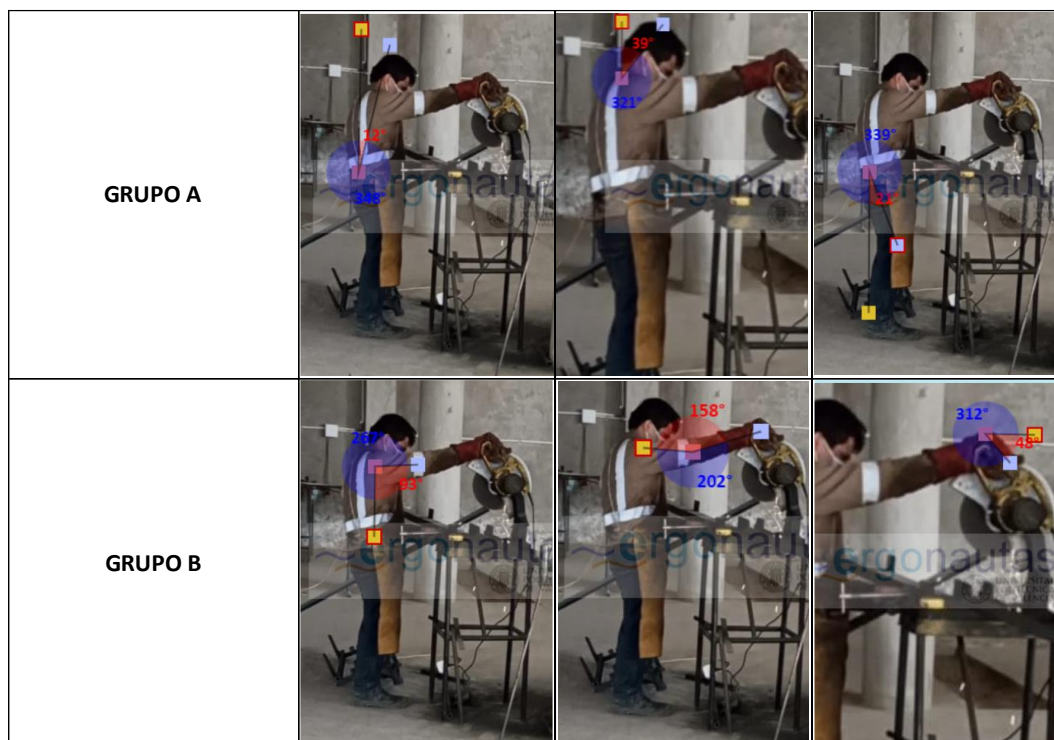


Figura 4A. Postura corte de tubo para componentes estructurales

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 9A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20° +1 tronco con inclinación lateral o rotación	3
Cuello	Flexión >20° o extensión +1 cabeza rotada o con inclinación lateral	3
Piernas	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 10A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Flexión >90° +1 Hombro elevado	5
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15° +1 Torsión o Desviación radial o cubital	3

Fuente: Ergonautas

<b>P. FINAL</b>	<b>Puntuación C + Actividad</b>
	9

Figura 5A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas

Tabla 11A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

## Anexo 20. Puesto N°2. Corte



Figura 6A. Postura corte de tubo para suspensiones y componentes de motor

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 12A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20° +1 tronco con inclinación lateral o rotación	3
Cuello	Flexión >20° o extensión +1 cabeza rotada o con inclinación lateral	3
Piernas	De pie con soporte bilateral simétrico	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 13A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Flexión >90° +1 Brazo abducido	5
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15° +1 Torsión o Desviación radial o cubital	3

Fuente: Ergonautas

<b>P. FINAL</b>	<b>Puntuación C + Actividad</b>
	9

Figura 7A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas

Tabla 14A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

Anexo 21. Puesto N°3. Doblado



Figura 8A. Postura doblado de componentes estructurales

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 15A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20°	3
	+1 tronco con inclinación lateral o rotación	
Cuello	Flexión >20° o extensión	3
	+1 cabeza rotada o con inclinación lateral	
Piernas	De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	4
	+2 Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
<b>Incremento de puntuación</b>		
Carga o fuerza	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 16A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Flexión $>45^\circ$ y $90^\circ$ +1 Hombro elevado	4
Antebrazo	Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2
Muñeca	Flexión o extensión $>15^\circ$ +1 Torsión o Desviación radial o cubital	3

Fuente: Ergonautas

P. FINAL	Puntuación C + Actividad
	12

Figura 9A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas

Tabla 17A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

## Anexo 22. Puesto N°3. Doblado



Figura 10A. Postura doblado de tubo para suspensiones y soportes

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 18A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20° +1 tronco con inclinación lateral o rotación	3
Cuello	Flexión >20° o extensión +1 cabeza rotada o con inclinación lateral	3
Piernas	De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable +2 Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	4
<b>Incremento de puntuación</b>		
Carga o fuerza	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 19A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Flexión >45° y 90° +1 Hombro elevado	4
Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15° +1 Torsión o Desviación radial o cubital	3

Fuente: Ergonautas

P. FINAL	Puntuación C + Actividad
	12

Figura 11A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas

Tabla 20A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

## Anexo 23. Puesto N°5. Soldadura



Figura 12A. Postura soldadura de componentes estructurales

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 21A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Cuello	Flexión >20° o extensión	2
Piernas	De pie con soporte bilateral simétrico	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 22A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20° y <45° +1 brazo abducido	3
Antebrazo	Flexión 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión >15° +1 Torsión o Desviación radial o cubital	3

Fuente: Ergonautas

P. FINAL	Puntuación C + Actividad
	10

Figura 13A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas.

Tabla 23A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

### Anexo 24. Puesto N°6. Soldadura



Figura 14A. Postura soldadura de piezas pequeñas

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 24A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$ +1 tronco con inclinación lateral	4
Cuello	Flexión $>20^\circ$ o extensión +1 Cabeza rotada o con inclinación lateral	3
Piernas	De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Fuente: Ergonautas

Tabla 25A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Extensión $>20^\circ$ o flexión $>20^\circ$ y $<45^\circ$ +1 brazo abducido	3
Antebrazo	Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2
Muñeca	Flexión o extensión $>15^\circ$ +1 Torsión o Desviación radial o cubital	3

Fuente: Ergonautas

P. FINAL	Puntuación C + Actividad
	9

Figura 15A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas

Tabla 26A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

## Anexo 25. Matriz IPERC en el área de producción

Tabla 27A. Matriz IPERC del área de cortado de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS							Riesgos significativos	MEDIDAS DE CONTROL PARA REDUCIR EL RIESGO			EVALUACIÓN DE RIESGOS										
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD											Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPPs	SEGURIDAD							
								Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo		Nivel de riesgo	Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo					
								A	B	C	D	A+B+C+D					A	B							C	D	A+B+C+D		
Área de cortado	Actividad rutinaria, la cual consiste en cortar los tubos a medidas específicas	Operario	Bordes de metal punzo-cortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	2	2	2	7	2	14	M	NO	-	Capacitar al personal en temas de peligros y riesgos en un ambiente de trabajo	Utilización de EPP's.	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Caída de objetos	Locativo	Golpes, heridas	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	2	2	1	6	2	12	M	NO	-	Evitar depositar objetos en las zonas de paso.	Utilización de guantes de seguridad.	1	1	1	1	4	1	4	TO		
			Piso irregular	Locativo	Caída a distinto nivel	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	1	6	2	12	M	NO	-	Letreros de prohibición (personal no autorizado)	Uso de calzado con suela antideslizante.	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Polvo	Químico	Afecciones respiratorias y cutáneas	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	3	2	8	1	8	TO	NO	-	Capacitación en agentes químicos (polvo).	-	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculoesquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	3	3	2	9	3	27	IT	SÍ	Diseño de puesto de trabajo	Capacitar al personal en temas de factores disergonómicos. Pausas activas de 15 minutos	Utilización de EPP's.	1	2	1	1	5	1	5	TO		
			Exposición al ruido	Físico	Lesiones auditivas, hipoacusia	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	IM	SÍ	-	Capacitación sobre uso adecuado de protectores auditivos.	Uso de protección auditiva (orejeras)	1	2	1	1	5	1	5	TO		

Fuente: Elaboración propia

(... Continua) Tabla 27A. Matriz IPERC del área de cortado de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS						Riesgos significativos	MEDIDAS DE CONTROL PARA REDUCIR EL RIESGO			EVALUACIÓN DE RIESGOS									
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD									Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPPs	SEGURIDAD							
								Probabilidad (P)					Severidad		Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo				Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo
								A	B	C	D	A+B+C+D								A	B	C	D	A+B+C+D			
Área de cortado	Actividad rutinaria, la cual consiste en cortar los tubos a medidas específicas	Operario	Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	M	SÍ	Diseño de luminarias	Capacitación en: Deficiente iluminación	-	1	1	2	1	5	1	5	TO
			Discos de corte	Mecánico	Cortes, mutilación, quemaduras	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	2	3	2	8	2	16	M	NO	-	Inspección del equipo de corte antes de usarlo.	Uso de guantes especializados.	1	1	2	1	5	1	5	TO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28A. Matriz IPERC del área de doblado de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS						Riesgos significativos	MEDIDAS DE CONTROL PARA REDUCIR EL RIESGO			EVALUACIÓN DE RIESGOS									
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD									Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPPs	SEGURIDAD							
								Probabilidad (P)					Severidad		Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo				Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo
								A	B	C	D	A+B+C+D								A	B	C	D	A+B+C+D			
Área de doblado	Actividad rutinaria, la cual consiste en la deformación de los fierros empleando la fuerza del operario	Operario	Manipulación de cargas	Biomecánico	Lesiones, fracturas, lumbalgia	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	3	2	8	2	16	M	NO	-	Carga máxima de 25 Kg, solicitar apoyo para carga mayores. Capacitación sobre manipulación manual de cargas.	Utilizar fajas lumbares.	1	1	1	1	4	1	4	T
			Exposición al ruido	Físico	Lesiones auditivas, hipoacusia	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	2	2	2	8	2	16	M	NO	-	Capacitación sobre uso adecuado de protectores auditivos.	Uso de protección auditiva (orejera)	1	2	1	1	5	1	5	TO

Fuente: Elaboración propia

(... Continua) Tabla 28A. Matriz IPERC del área de doblado de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS						Riesgos significativos	MEDIDAS DE CONTROL PARA REDUCIR EL RIESGO			EVALUACIÓN DE RIESGOS										
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD											Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP's	SEGURIDAD						
								Probabilidad (P)					Severidad		Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo	Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo				
								A	B	C	D	A+B+C+D					A	B							C	D	A+B+C+D	
Área de doblado	Actividad rutinaria, la cual consiste en la deformación de los fierros empleando la fuerza del operario	Operario	Piso irregular	Locativo	Caída a distinto nivel	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	1	6	2	12	M	NO	-	Letreros de prohibición (personal no autorizado)	Uso de calzado con suela antideslizante	1	1	1	1	4	1	4	T	
			Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	M	SÍ	Diseño de luminarias	Capacitación en: Deficiente iluminación	-	1	1	1	1	4	1	4	T	
			Bordes de metal punzo-cortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	2	2	2	7	2	14	M	NO	-	Capacitar al personal en temas de peligros y riesgos en un ambiente de trabajo	Utilización de EPP's.	1	1	1	1	4	1	4	T	
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculoesquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	IM	SÍ	Planificar jornadas de trabajo con mayor rotación en el puesto, para que la exposición sea menor.	Capacitar al personal en temas de factores disergonómicos. Pausas activas de 15 minutos	Utilización de EPP's.	1	2	1	1	5	1	5	TO	
			Sobreesfuerzo	Biomecánico	Exposición a sobreesfuerzo	D.L. 42 F ART 65	Ninguno	1	3	2	2	8	3	27	IT	SÍ	Diseño de puesto de trabajo	Capacitar al personal en temas de factores disergonómicos. Pausas activas de 15 minutos	Utilización de EPP's.	1	2	1	1	5	1	5	TO	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29A. Matriz IPERC del área de soldadura de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS							Riesgos significativos	MEDIDAS DE CONTROL PARA REDUCIR EL RIESGO			EVALUACIÓN DE RIESGOS										
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD											Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPPs	SEGURIDAD							
								Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo		Nivel de riesgo	Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo					
								A	B	C	D	A+B+C+D					A	B							C	D	A+B+C+D		
Área de soldadura	Actividad rutinaria, la cual consiste en soldar los tubos con una mig mag	Operario	Exposición al ruido	Físico	Pérdida temporal de la capacidad auditiva	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	IM	SÍ	-	Capacitación sobre uso adecuado de protectores auditivos.	Uso de protección auditiva (orejera)	1	2	1	1	5	1	5	TO		
			Piso irregular	Locativo	Caída a distinto nivel	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	1	7	2	14	M	NO	-	Letreros de prohibición (personal no autorizado)	Uso de calzado antideslizante.	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Exposición al polvo	Químico	Afecciones respiratorias y cutáneas	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	3	2	8	1	8	TO	NO	-	Capacitación en Agentes Químicos	Uso de mascarilla con filtro.	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Gases y humos metálicos	Químico	Afecciones respiratorias y cutáneas	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	2	2	2	7	2	14	M	NO	-	-	Uso de mascarilla con filtro contra gases	1	2	1	1	5	1	5	TO		
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculoesquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	3	3	2	9	3	27	IT	SÍ	Planificar jornadas laborales con mayor rotación, para que la exposición sea menor. Diseñar puesto de trabajo	Capacitar al personal en temas de factores disergonómicos	Utilización de EPP's.	1	2	1	1	5	1	5	TO		
			Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	M	SÍ	Diseño de luminarias	Capacitación en: Deficiente iluminación	-	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Caída de objetos	Locativo	Golpes, heridas	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	2	2	1	7	1	7	TO	NO	-	Contar con porta herramientas	Uso de guantes especiales	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Bordes de metal punzocortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	-	Capacitar al personal en temas de peligros riesgos .	Utilización de EPP's.	1	2	1	1	5	1	5	TO		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30A. Matriz IPERC del área de ensamble de la empresa Zoe Costa SAC

Proceso	Actividad (Rutinaria - No Rutinaria)	Puesto de trabajo (ocupación)	PELIGROS		Incidentes potenciales	Requisito Legal	Medida de control	EVALUACIÓN DE RIESGOS							Riesgos significativos	MEDIDAS DE CONTROL PARA REDUCIR EL RIESGO			EVALUACIÓN DE RIESGOS										
			Fuente, situación	Clasificación				SEGURIDAD											Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPPs	SEGURIDAD							
								Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo		Nivel de riesgo	Probabilidad (P)					Severidad	Evaluación del riesgo	Nivel de riesgo					
								A	B	C	D	A+B+C+D					A	B							C	D	A+B+C+D		
Área de ensamble	Actividad rutinaria, la cual consiste en ensamblar la estructura de la moto con el motor.	Operario	Exposición al ruido	Físico	Exposición a Ruido	D.L. 42 F ART 1283 AL 1286	Ninguno	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	-	Capacitación sobre uso adecuado de protectores auditivos.	Uso de protección auditiva (orejera)	1	2	1	1	5	1	5	TO		
			Sobreesfuerzo	Biomecánico	Trastornos musculoesqueléticos	D.L. 42 F ART 65	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	IM	SÍ	-	Capacitar al personal en el procedimiento de trabajo seguro. Pausas activas de 15 minutos	Utilización de EPP's.	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Trabajo prolongado de pie	Biomecánico	Desgaste musculoesquelético	D.L. 42 F ART 240	Ninguno	1	2	3	3	9	3	27	IT	SÍ	Diseño de puesto de trabajo	Capacitar al personal en el procedimiento de trabajo se Pausas activas de 15 minutos guro.	Utilización de EPP's.	1	2	1	1	5	1	5	TO		
			Bordes de metal punzocortantes	Mecánico	Cortes, contusiones y atrapamientos	D.L. 42 F ART 232	Ninguno	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	-	Capacitar al personal en temas de peligros y riesgos .	Utilización de EPP's.	1	2	1	1	5	1	5	TO		
			Caída de objetos	Locativo	Golpes, heridas	D.L. 42 F ART 742	Ninguno	1	1	2	2	6	2	12	M	NO	-	Contar con porta herramientas	Uso de guantes especiales	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Iluminación	Físico	Fatiga ocular, visión borrosa	D.L. 42 F ART 1282	Ninguno	1	3	3	2	9	2	18	M	SÍ	Diseño de luminarias	Capacitación en: Deficiente iluminación	-	1	1	1	1	4	1	4	T		
			Levantamiento manual de objetos	Biomecánico	Problemas lumbares	D.L. 42 F ART 369	Ninguno	1	2	1	2	6	2	12	M	NO	-	Carga máxima de 25 Kg, solicitar apoyo para carga mayores.	Utilizar fajas lumbares.	1	1	1	1	4	1	4	T		



## Anexo 26. Propuesta Puesto N°1. Operario de cortado

**Tabla 31A. Criterios de selección de equipos y herramientas**

Criterios
Adecuado para las tareas que se están realizando.
Ajustable al espacio disponible en el trabajo.
Reducen la fuerza muscular que se tiene que aplicar.
Pueden ser utilizadas en una postura cómoda de trabajo.
No causan presión de contacto dañino ni tensión muscular.
No causan riesgos de seguridad y salud.

Fuente: [4]

**Tabla 32A. Características de la herramienta**

### MESA REGULABLE – SERIE MT58K

Producto		
Características	Diseño	27 cm*50 cm*80 cm
	Color	Azul acero
	Superficie	Antideslizante
	Tipo de ajuste	3 niveles
	Base	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Durabilidad</li> <li>✓ Estabilidad</li> </ul>

Fuente: Makita

## Anexo 27. Propuesta Puesto N2. Operario de soldadura

### REPOSAPIES 3M – SERIE FR330

Producto		
Características	Dimensiones	33 cm*45 cm*10 cm
	Color	Gris carbón
	Superficie	Antideslizante
	Tipo de ajuste	2 niveles
	Base	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Durabilidad</li> <li>✓ Estabilidad</li> </ul>

Fuente: Montech

## Anexo 28. Propuesta Puesto N°1. Operario de doblado

### CURVADORA - REMS

Producto		
Características	Diseño	Herramienta eléctrica compacta
	Color	Amarillo
	Función	Curva tubos sin arrugas
	Tipo de ajuste	Embrague deslizante
	Base	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Durabilidad</li> <li>✓ Resistencia</li> </ul>

Fuente: REMS

### Anexo 29. Propuesta Puesto N°1. Operario de cortado

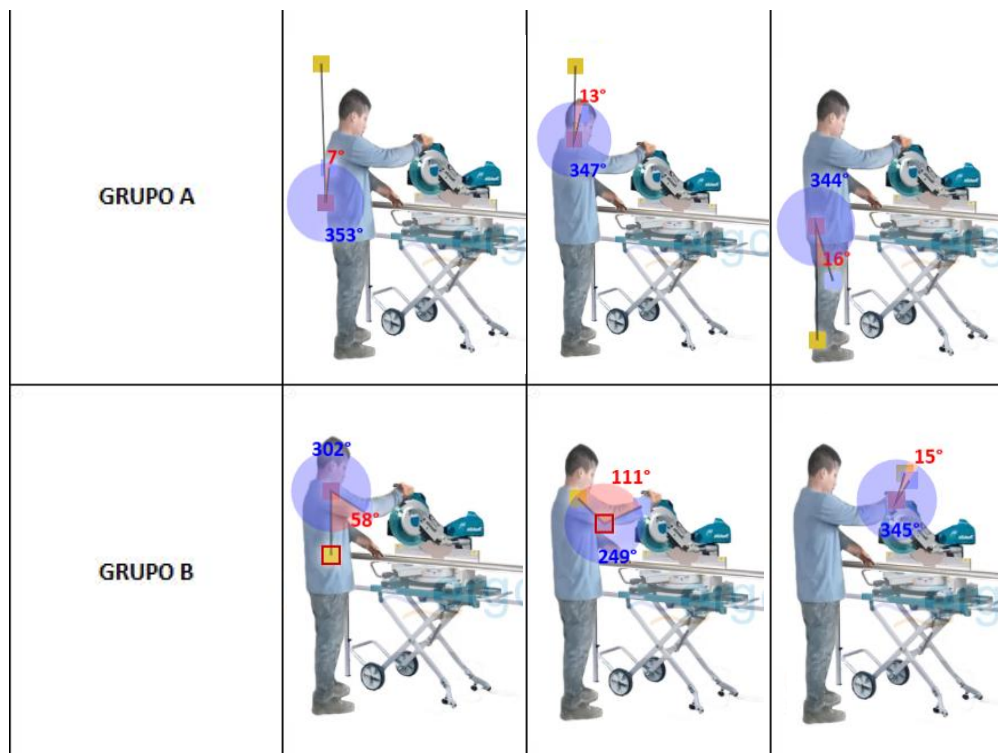


Figura 16A. Puntuación Grupo C

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 33A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Cuello	Flexión entre 0° y 20°	1
Piernas	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 34A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	3
Antebrazo	Flexión 60° y 100°	2
Muñeca	Flexión o extensión >15°	1

Fuente: Ergonautas

P. FINAL	Puntuación C + Actividad
	3

Figura 17A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas.

Tabla 35A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

### Anexo 30. Propuesta Puesto N°2. Operario de doblado

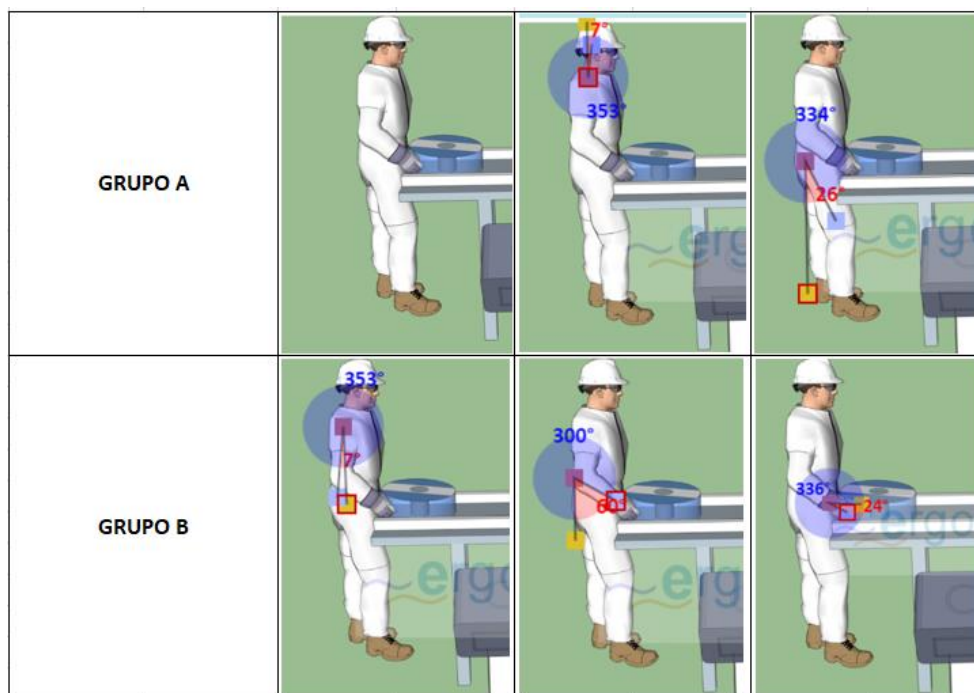


Figura 18A. Puntuación Grupo C

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 36A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Tronco erguido	1
Cuello	Flexión entre 0° y 20°	1
Piernas	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 37A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Antebrazo	Flexión 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión >15°	2

Fuente: Ergonautas

<b>P. FINAL</b>	<b>Puntuación C + Actividad</b>
	2

Figura 19A. Puntuación Grupo C

Fuente: Ergonautas.

Tabla 38A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

### Anexo 31. Propuesta Puesto N°3. Operario de soldadura

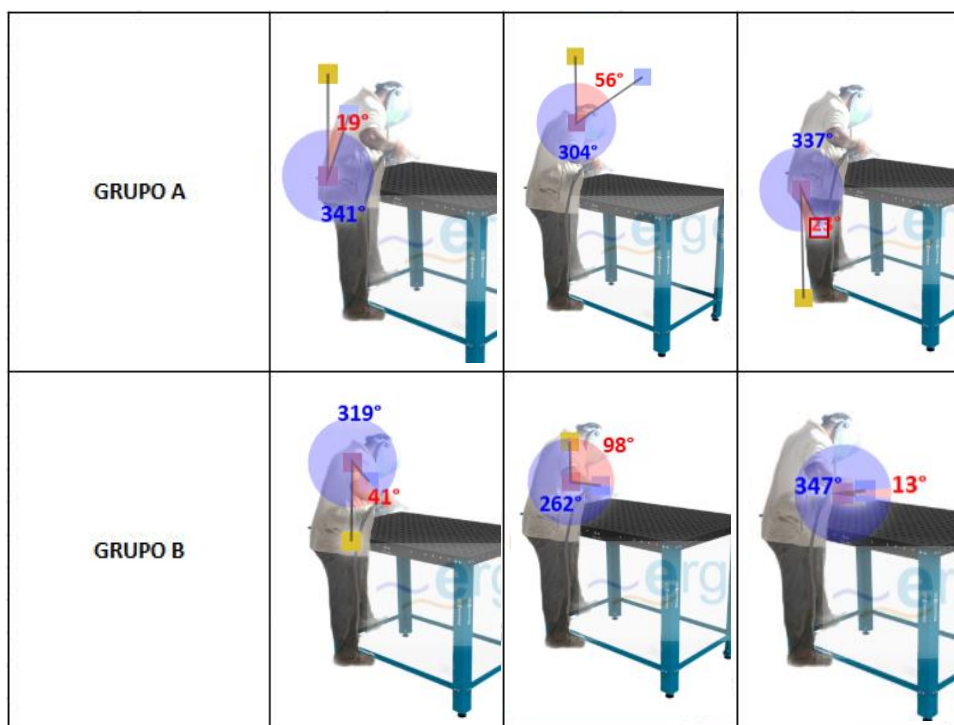


Figura 20A. Puntuación Grupo C

Fuente: Zoe Costa SAC

Tabla 39A. Resumen del análisis REBA - Grupo A

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Tronco	Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Cuello	Flexión >20° o extensión	1
Piernas	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	1

Fuente: Ergonautas

Tabla 40A. Resumen del análisis REBA - Grupo B

Partes del cuerpo	Posición	Puntuación
Brazo	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Antebrazo	Flexión 60° y 100°	1
Muñeca	Flexión o extensión > 0° y <15° + 1 Torsión o Desviación radial o cubital	2

Fuente: Ergonautas

P. FINAL	Puntuación C + Actividad
	2

Figura 21A. Puntuación Grupo C


Fuente: Ergonautas.

Tabla 41A. Niveles de actuación según puntaje obtenido

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

Fuente: Ergonautas

### Anexo 32. Selección de EPP para el ruido excesivo

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE EPP PARA EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A RUIDO EXCESIVO		
Base legal	Ley 29783 D.S. 005-20212-TR	
Necesidad	Minorar la exposición de ruido excesivo	
EPP	<b>Orejeras</b>	
		
Clasificación	<b>Por tipo de agente o exposición</b> Reducción de ruido (NRR 33 dB)	
Características técnicas	Los anillos de sellado de espuma cómodos y anchos proporcionan un sellado óptimo y una comodidad ideal, incluso durante largos períodos de uso.	
Criterio de selección	Adaptabilidad	Sí
	Confort	Sí
	Modo de uso	Fácil de usar
	Estándar Internacional	EN 352:2020

Fuente: Elaboración propia. En base en 3M

### Anexo 33. Nuevos cálculos referentes al ruido

#### ✓ Cálculo del Nivel de Ruido Atenuado (NRA)

$$NRA = NPS - NRR \dots [41]$$

$$NRA = 71,87 \text{ dB}$$

Tabla 42A. Niveles de ruido atenuados

Área	Puesto de trabajo	NPS	NRR	NRA
Área de cortado	Operario 1	98.06	33	65,06
	Operario 2	99.86	33	66,86
Área de doblado	Operario 1	95.37	33	62,37
	Operario 2	94.74	33	61,74
Área de soldadura	Operario 1	93.50	33	60,50
	Operario 2	96.36	33	63,36
Área de ensamble	Operario 1	92.10	33	59,10

Fuente: Elaboración propia

#### ✓ Cálculo del Nivel de Presión Sonora (NPS)

$$NPS = 10 \times \text{Log}_{10} \left( 10^{\frac{x_1}{10}} + 10^{\frac{x_2}{10}} + 10^{\frac{x_3}{10}} + \dots \right) \dots [41]$$

$$NPS = 10 \times \text{Log}_{10} \left( 10^{\frac{65,06}{10}} + 10^{\frac{66,86}{10}} + 10^{\frac{62,37}{10}} + 10^{\frac{61,74}{10}} + 10^{\frac{60,50}{10}} + 10^{\frac{63,36}{10}} + 10^{\frac{59,10}{10}} \right)$$

$$NPS = 71,87 \text{ dB}$$

#### ✓ Cálculo del tiempo de exposición permitido

$$T = \frac{8}{2^{\frac{(NPS-85)}{5}}} \dots [4]$$

$$T = 49,38 \frac{\text{hora}}{\text{día}}$$

✓ **Cálculo de la dosis de ruido**

$$D = \frac{C}{T} \dots [4]$$

$$D = 0,16$$

**Tabla 43A. Resumen de la evaluación propuesta de los niveles del ruido**

Área	Puesto de trabajo	Nº de operarios	Nivel de ruido dB	Tiempo de exposición (h)	Tiempo de exposición permitido	Dosis de exposición
Área de cortado	Operario 1	2	65,06	8	127,03	0,06
	Operario 2		66,86	8	98,91	0,08
Área de doblado	Operario 1	2	62,37	8	184,44	0,04
	Operario 2		61,74	8	201,27	0,04
Área de soldadura	Operario 1	2	60,50	8	238,86	0,03
	Operario 2		63,36	8	160,79	0,05
Área de ensamble	Operario 1	1	59,10	8	290,22	0,03

**Fuente: Elaboración propia**

**Anexo 34. Diseño de iluminarias**

El entorno de trabajo debe ser adecuado, garantizando una iluminación suficiente y de calidad en cada puesto. De esta manera, se considera fundamental realizar el diseño de luminarias, empleando el método de lúmenes [45], este método permite calcular el número de luminarias necesarias en cada área, asegurando una distribución uniforme de la luz. Además, los resultados obtenidos con este enfoque ofrecen una iluminancia promedio con un margen de error de  $\pm 5\%$ .

✓ **Dimensiones del local:**

**Tabla 44A. Dimensiones y nivel y nivel de luminosidad**

Puesto de trabajo	Dimensiones			Nivel de iluminancia actual (Lx)	Nivel de iluminancia recomendado (Lx)
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)		
Cortado	5,1	6,5	3	179,92	750
Doblado	5,1	6	3	166,46	750
Soldadura	5,3	6,5	3	121,44	750
Ensamble	5,3	6	3	196,05	750

**Fuente: Zoe Costa S.A.C.**

De esta manera, las lámparas que son ideales para el ambiente de trabajo son el de tipo de luminarias LED lineales, es así que, se propuso lo siguiente:



**Figura 22A. Luminaria LED**

**Fuente: [46]**

<b>Mechanical and Housing</b>	
Housing Material	Polycarbonate
Reflector material	Steel
Optic material	Polycarbonate
Optical cover/lens material	Polycarbonate
Fixation material	Stainless steel
Optical cover/lens finish	Opal
Overall length	1515 mm
Overall width	80 mm
Overall height	85 mm
Overall diameter	80 mm
Color	Gray

<b>Approval and Application</b>	
Ingress protection code	IP65 [ Dust penetration-protected, jet-proof]
Mech. impact protection code	IK08 [ 5 J vandal-protected]

<b>Initial Performance (IEC Compliant)</b>	
Initial luminous flux (system flux)	6000 lm
Luminous flux tolerance	+/-10%
Initial LED luminaire efficacy	140 lm/W
Init. Corr. Color Temperature	6500 K
Init. Color Rendering Index	>80

Figura 23A. Especificaciones técnicas

Fuente: [46]

Asimismo, se muestra en la siguiente tabla de reflexión la luminaria de 6000 lm, la cual sirve para aplicar el método de lúmenes.

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.37	0.35	0.34	0.34	0.33	0.26	0.22	0.18	0.19	0.15	0.10
0.80	0.47	0.44	0.43	0.42	0.40	0.33	0.28	0.24	0.24	0.20	0.14
1.00	0.54	0.50	0.50	0.48	0.46	0.39	0.34	0.29	0.28	0.24	0.17
1.25	0.62	0.56	0.56	0.54	0.52	0.45	0.39	0.34	0.32	0.29	0.20
1.50	0.67	0.61	0.62	0.59	0.57	0.50	0.43	0.38	0.36	0.32	0.22
2.00	0.76	0.68	0.70	0.66	0.63	0.57	0.49	0.45	0.41	0.38	0.26
2.50	0.82	0.73	0.75	0.71	0.67	0.62	0.53	0.49	0.44	0.42	0.29
3.00	0.87	0.76	0.79	0.75	0.71	0.66	0.56	0.53	0.47	0.44	0.32
4.00	0.93	0.80	0.85	0.79	0.75	0.71	0.60	0.57	0.51	0.48	0.35
5.00	0.97	0.83	0.88	0.82	0.77	0.74	0.63	0.61	0.53	0.51	0.37

Figura 24A. Tabla del factor de utilización de la luminaria de 6000 lm

Fuente: [46]

## ✓ Cálculo de luminarias

## - Índice del local

$$k = \frac{a \times b}{h \times (a+b)} \dots [45]$$

## - Coeficiente de reflexión

Tabla 45A. Coeficientes de reflexión

	Color	Factor de reflexión ( $\rho$ )
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	Claro	0.5
	Medio	0.3
Paredes	Claro	0.5
	Medio	0.3
	Oscuro	0.1
Suelo	Claro	0.3
	Oscuro	0.1

Fuente: [45]

## - Factor de mantenimiento

Ambiente	Coeficiente de mantenimiento
Limpio	0.8
Sucio	0.6

Fuente: [45]

## - Flujo luminoso total

$$\phi_T = \frac{E_m \times S}{C_u \times C_m} \dots [45]$$

Donde:

 $\phi_T$  = flujo luminoso $S$  = superficie a iluminar ( $m^2$ ) $E_m$  = nivel de iluminación medio ( $Lx$ ) $C_u$  = Coeficiente de reflexión $C_m$  = Coeficiente de mantenimiento

## - Nivel de iluminación medio (Lm)

$$E_m = \frac{n \times \phi_L \times C_u \times C_m}{S} \geq E_{tablas} \dots [45]$$

## - Número de luminarias

$$NL = \frac{\phi_T}{n \times \phi_L}$$

Donde:

 $NL$  = número de luminarias $\phi_T$  = flujo luminoso $n$  = número de luminarias por punto

- **Distribución de luminarias**

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{total}}}{b}} \times a$$

Donde:

$N_{\text{total}}$  = número de luminarias totales

$N_{\text{ancho}}$  = número de filas de luminarias a lo ancho

$a$  = ancho

$b$  = largo

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \frac{b}{a}$$

Donde:

$N_{\text{total}}$  = número de luminarias totales

$N_{\text{largo}}$  = número de filas de luminarias a lo largo

$a$  = ancho

$b$  = largo

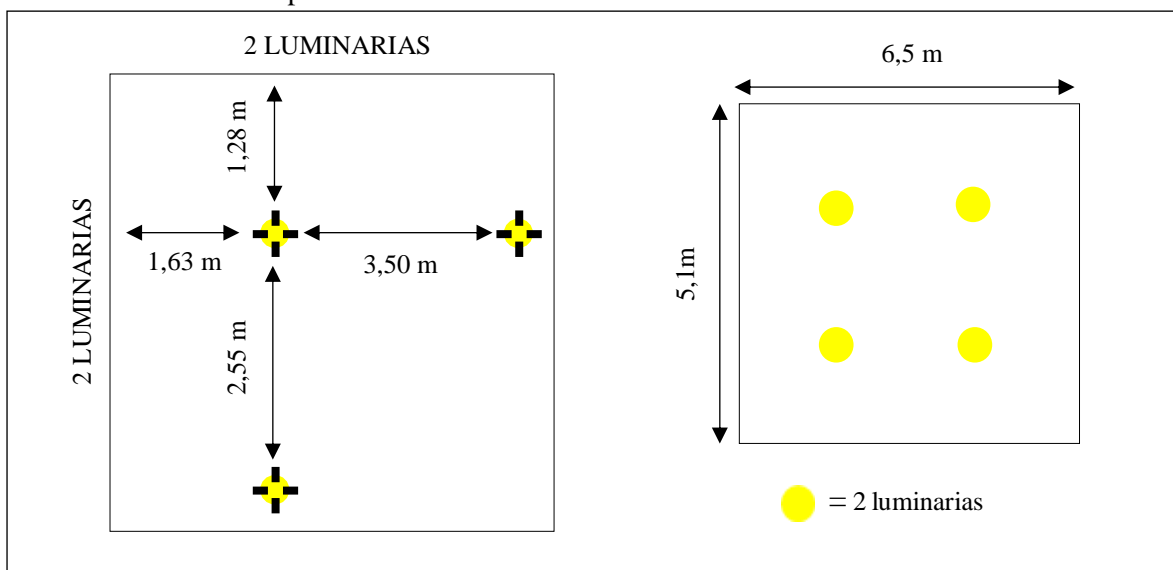
**Anexo 35. Diseño de luminaria por puesto de trabajo**

**Tabla 46A. Cálculo de luminarias corte**

Cálculo de luminarias			
Índice del local (k)		0.95	
Nivel de iluminación recomendado (lx/m <sup>2</sup> )		750	
Coeficiente de reflexión	Techo	0.7	
	Pared	0.5	
	Suelo	0.1	
Factor de utilización		0.44	
Factor de mantenimiento		0.6	
Superficie de trabajo		33.15	
Flujo luminoso total		94176	
Flujo luminoso de una lampara		6000	
Número de luminarias			
Distribución	$N_{\text{ancho}}$	3.50 m	2 luminarias
	$N_{\text{largo}}$	2.55 m	2 luminarias

**Fuente: Elaboración propia**

De esta manera se presenta la distribución de luminarias del área de corte:



**Figura 25A. Diseño de luminarias para el puesto de trabajo de corte**

**Fuente: Elaboración propia**

De esta forma, se realiza la validez de la iluminancia deseada para demostrar la validez de los resultados:

$$E_m = \frac{n \times \phi_L \times C_u \times C_m}{S} \geq E_{tabla}$$

$$E_m = \frac{2 \times 6000 \times 0,45 \times 0,6}{33,15} \geq 750 \text{ Lx}$$

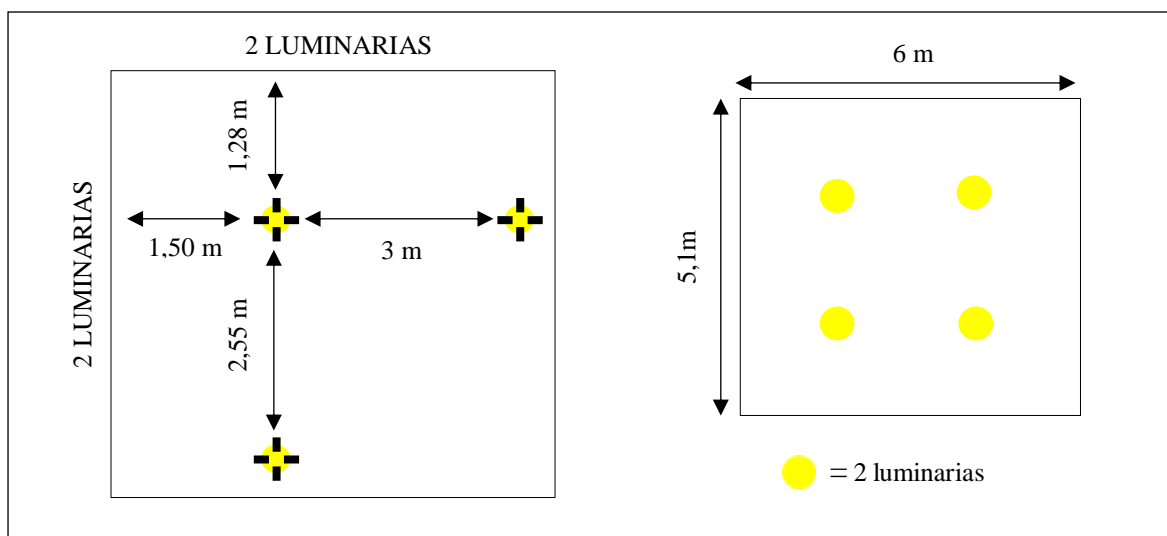
$$781,9 \text{ Lx} \geq 750 \text{ Lx}$$

**Tabla 47A. Cálculo de luminarias doblado**

Cálculo de luminarias			
Índice del local (k)		0.92	
Nivel de iluminación recomendado (lx/m <sup>2</sup> )		750	
Coeficiente de reflexión	Techo	0.7	
	Pared	0.5	
	Suelo	0.1	
Factor de utilización		0.44	
Factor de mantenimiento		0.6	
Superficie de trabajo		30.6	
Flujo luminoso total		86932	
Flujo luminoso de una lampara		6000	
Número de luminarias			
Distribución	N <sub>ancho</sub>	3,0 m	2 luminarias
	N <sub>largo</sub>	2,55 m	2 luminarias

**Fuente: Elaboración propia**

De esta manera se presenta la distribución de luminarias del área de doblado:



**Figura 26A. Diseño de luminarias para el puesto de trabajo de doblado**

**Fuente: Elaboración propia**

De esta forma, se realiza la validez de la iluminancia deseada para demostrar la validez de los resultados:

$$E_m = \frac{n \times \phi_L \times C_u \times C_m}{S} \geq E_{tabla}$$

$$E_m = \frac{2 \times 6000 \times 0,44 \times 0,6}{30,6} \geq 750 \text{ Lx}$$

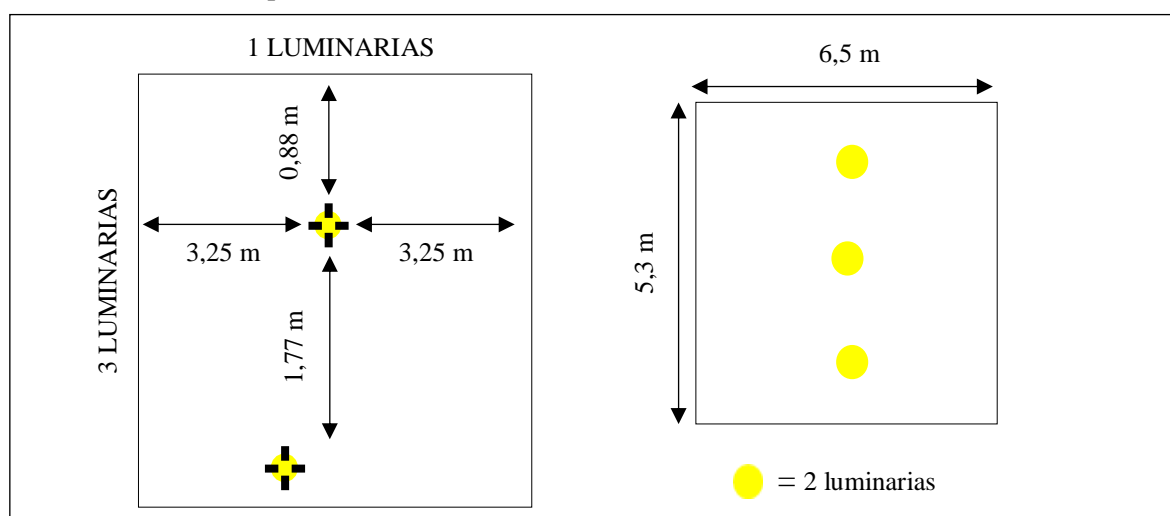
$$828,24 \text{ Lx} \geq 750 \text{ Lx}$$

**Tabla 48A. Cálculo de luminarias soldadura**

Cálculo de luminarias			
Índice del local (k)			0.97
Nivel de iluminación recomendado (lx/m <sup>2</sup> )			750
Coeficiente de reflexión	Techo		0.7
	Pared		0.5
	Suelo		0.1
Factor de utilización			0.44
Factor de mantenimiento			0.6
Superficie de trabajo			34.45
Flujo luminoso total			97869
Flujo luminoso de una lampara			6000
Número de luminarias			
Distribución	N <sub>ancho</sub>	1.88 m	1 luminarias
	N <sub>largo</sub>	3.45 m	3 luminarias

**Fuente: Elaboración propia**

De esta manera se presenta la distribución de luminarias del área de soldadura:



**Figura 27A. Diseño de luminarias para el puesto de trabajo de soldadura**

**Fuente: Elaboración propia**

De esta forma, se realiza la validez de la iluminancia deseada para demostrar la validez de los resultados:

$$E_m = \frac{n \times \phi_L \times C_u \times C_m}{S} \geq E_{tabla}$$

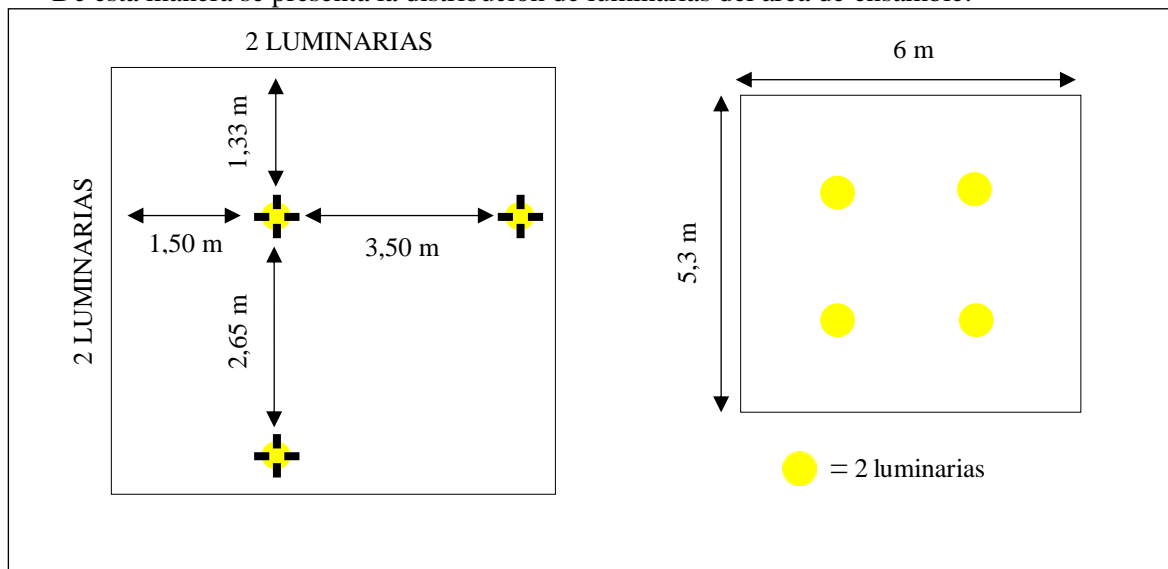
$$827,64 \text{ Lx} \geq 750 \text{ Lx}$$

**Tabla 49A. Cálculo de luminarias ensamble**

Cálculo de luminarias			
Índice del local (k)			0.94
Nivel de iluminación recomendado (lx/m <sup>2</sup> )			750
Coeficiente de reflexión	Techo		0.7
	Pared		0.5
	Suelo		0.1
Factor de utilización			0.43
Factor de mantenimiento			0.6
Superficie de trabajo			31.8
Flujo luminoso total			92442
Flujo luminoso de una lampara			6000
Número de luminarias			
Distribución	N <sub>ancho</sub>	3,50 m	4 luminarias
	N <sub>largo</sub>	2,65 m	2 luminarias

**Fuente: Elaboración propia**

De esta manera se presenta la distribución de luminarias del área de ensamble:



**Figura 28A. Diseño de luminarias para el puesto de trabajo de ensamble**

**Fuente: Elaboración propia**

De esta forma, se realiza la validez de la iluminancia deseada para demostrar la validez de los resultados:

$$E_m = \frac{n \times \phi_L \times C_u \times C_m}{S} \geq E_{tabla}$$

$$E_m = \frac{2 \times 6000 \times 0,43 \times 0,6}{31,8} \geq 750 \text{ Lx}$$

$$778,87 \text{ Lx} \geq 750 \text{ Lx}$$

De este modo, se presenta el costo de la implementación del diseño de luminarias:

Producto	Cantidad	Precio	Total
Luminaria WT198C LED60S	33	89.9	2966.7
Instalación de luminarias	1	1500	1500
Total			4466.7

Fuente: [46]

### Anexo 36. EPP para el área de producción

**Tabla 50A. Criterios de selección de EPP**

Criterios
Adaptación a las disposiciones comunitarias en cuanto a diseño y construcción.
Adecuado a los riesgos a proteger, sin suponer un riesgo adicional.
Condiciones existentes en el lugar de trabajo.
Exigencias ergonómicas y de salud
Adecuado al portador, tras los ajustes necesarios.
Compatible y mantener su eficacia los diferentes equipos, en caso de riesgos múltiples.

**Fuente: [47]**

## Anexo 37. Programa de pausas activa

### 1. Objetivos:

Implementar un plan de pausas activas con el objetivo de sensibilizar la importancia de adoptar y fomentar hábitos saludables, estableciendo una rutina de ejercicios que ayude a prevenir lesiones que podrían afectar el rendimiento laboral de los empleados.

### 2. Alcance:

Dirigido a todos los trabajadores de la empresa Zoe Costa SAC

### 3. Definición:

- ✓ **Pausas activas:** Las pausas activas implican el uso de distintas técnicas durante cortos períodos de tiempo, no superiores a 10 minutos, distribuidos a lo largo de la jornada laboral, tanto por la mañana como por la tarde. De esta manera, las pausas ayudan a recuperar energía, optimizar el rendimiento y la eficiencia en el trabajo, así como prevenir afecciones derivadas de posturas prolongadas y movimientos repetitivos. [37]

### 4. Responsables:

- ✓ **Gerencia**
  - Compromiso y dedicación para la implementación del programa de pausas activas.
  - Garantizar la disponibilidad de tiempo para llevar a cabo el programa.
- ✓ **Trabajadores**
  - Compromiso con el seguimiento del programa.
  - Responsabilizarse de su salud y promover el autocuidado.

### 5. Desarrollo del programa:

En primer lugar, se brindará una capacitación a cada trabajador mediante una serie de charlas demostrativas, promoviendo la participación activa de todos los involucrados. Luego, se designarán dos líderes que trabajen en conjunto para promover el programa de pausas activas. Finalmente se realizará la implementación del programa.

### 6. Ejecución:

El programa consiste en rutinas dirigidas a los grupos musculares más afectados por las actividades, que se llevan a cabo dos veces al día (una en la mañana y otra en la tarde) con una duración de 10 minutos cada turno, de 09:50 a 10:00 am en el primer turno y de 4:50 a 5:00 pm en el segundo:

- ✓ **Calentamiento:**
  - Se mueve la cabeza de un lado a otro, de izquierda a derecha y de adelante hacia atrás, durante un período de 1 minuto.
  - Realiza movimientos circulares con los hombros, cinco veces hacia adelante y cinco veces hacia atrás. Las manos pueden estar sobre los hombros o a los lados del cuerpo.

- Cierra los puños y realiza movimientos de las muñecas hacia afuera 10 veces y hacia adentro 10 veces.
- ✓ **Estiramiento muscular:**
  - Con las piernas separadas y las manos en la cintura, se lleva la punta del pie hacia un lado y se flexionan las piernas. Se repite durante 1 minuto.
  - Se cruzan los pies y se baja lentamente la espalda y la cabeza hacia abajo, como si se intentara tocar el tobillo. Se repite durante 2 minutos.
  - Se mueve la cabeza de un lado a otro, de izquierda a derecha y de adelante hacia atrás, durante un período de 2 minutos.
  - Con una mano, se estiran y mueven los dedos hacia los lados, hacia adelante, hacia atrás, abriéndolos y cerrándolos. Se repite 10 veces en un lapso de 2 minutos.
  - Junta los pies, entrelaza las manos detrás de la espalda y eleva los brazos lo más que puedas, manteniendo la cabeza mirando al frente. Mantén la posición durante 10 segundos, se repite dos veces.
- ✓ **Respiración**
  - Cierra los ojos e inhala profundamente por la nariz mientras cuentas mentalmente hasta tres.
  - Exhala lentamente por la boca hasta contar seis segundos.

### Anexo 38. Propuesta plan de capacitación al personal

<b>Empresa</b> Año	<b>CRONOGRAMA DEL PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN</b> Zoe Costa SAC 2022
-----------------------	---

<b>OBJETIVO</b>	Realizar un programa de capacitación a los trabajadores de la empresa Zoe Costa SAC para reducir los riesgos disergonómicos.
<b>ALCANCE</b>	Todo el personal del área de producción
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	Porcentaje
<b>META</b>	80%
<b>FECHA DEL LOGRO</b>	Diciembre del 2022

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	P/E	2022												INDICADORES	RECURSOS
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
1	Capacitar en: "Ergonomía en los puestos de trabajo"	Todo el personal de producción	P	P												$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	Sala de capacitación, material de apoyo, PPT, expositor, participante, evaluación.
			E														
2	Capacitar en: "Factores y riesgos disergonómicos"		P		P											$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	Sala de capacitación, material de apoyo, PPT, expositor, participante, evaluación.
			E														
3	Capacitar: "Identificación de peligros y riesgos en un ambiente de trabajo"		P			P										$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	Sala de capacitación, material de apoyo, PPT, expositor, participante, evaluación.
			E														
4	Capacitar en: "Procedimientos apropiados de posturas"		P		P											$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	Sala de capacitación, material de apoyo, PPT, expositor, participante, evaluación.
			E														
5	Capacitar en: "Pausas activas"		P					P								$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	Sala de capacitación, material de apoyo, PPT, expositor, participante, evaluación.
			E														
6	Capacitar en: "Deficiente iluminación en los puestos de trabajo"		P							P						$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	Sala de capacitación, material de apoyo, PPT, expositor, participante, evaluación.
			E														
7	Uso de Equipo de Protección Personal (EPP)		P							P						$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$	Sala de capacitación, material de apoyo, PPT, expositor, participante, evaluación.
			E														

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda	
Pendiente	P
Ejecutado	E

## Anexo 39. Evaluación económica

Tabla 51A. Costos de EPP'S

EPP	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)
Casco de seguridad	7	118	826
Orejeras	7	165	1155
Lentes de seguridad	28	7.9	221.2
Zapatos industriales	7	139.9	979.3
Guates de seguridad	84	4.6	386.4
Mascarilla de filtro	84	11	924
<b>Total</b>			<b>4491.9</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52A. Costos de materiales para la capacitación

Descripción	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)
<b>Materiales de capacitación</b>	<b>1</b>	<b>75</b>	<b>58.5</b>
plumones	2	8	16
lapiceros	5	2.5	12.5
papel bond	50	0.1	5
afiches	50	0.5	25
<b>Capacitador</b>	<b>1</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>Imprevistos</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>			<b>408.5</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53A. Costos por capacitaciones

Nombre de la capacitación	Nº de capacitaciones	Total
Capacitar en: "Ergonomía en los puestos de trabajo"	1	408.5
Capacitar en: "Factores y riesgos disergonómicos"	1	408.5
Capacitar en: "Identificación de peligros y riesgos en un ambiente de trabajo"	1	408.5
Capacitar en: "Procedimientos apropiados de posturas"	1	408.5
Capacitar en: "Pausas activas"	1	408.5
Capacitar en: "Deficiente iluminación"	1	408.5
Uso de Equipo de Protección Personal (EPP)	1	408.5
<b>Total</b>		<b>3034.5</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54A. Costos por diseño de puesto

EPP	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)
Reposapiés	3	235.41	706.23
Mesa regulable	4	2416.39	9665.56
Iluminación	1	5786.7	5786.7
Herramienta doblado	2	3175.2	6350.4
<b>Total</b>			<b>22508.89</b>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 40. Carta de aceptación

**CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA “ZOE COSTA  
S.A.C.”**

Chiclayo, 28 de octubre del 2021

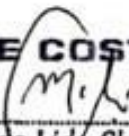
**Ing. Baca López Marcos**  
**Director de Escuela de Ingeniería Industrial**  
**Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo**  
Presente:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que la Srta. **Naomy Yasmín Pérez Cortez**, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, ha sido admitida para realizar su tesis en nuestra empresa “Zoe Costa S.A.C.” con RUC 20604472858, por ello nos comprometemos a brindarle la información que requiera durante el periodo que sea necesario para que concluya satisfactoriamente su investigación.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

**ZOE COSTA S.A.C**

  
**Magda Lidia Chambergo Asiu**  
GERENTE