

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



**Propuesta de la mejora ergonómica en los puestos de trabajo de una
empresa agroindustrial para reducir costos laborales**

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

AUTOR

Chiara Alejandra Quesquen Diaz

ASESOR

Diana Peche Cieza

<https://orcid.org/0000-0002-1787-9758>

Chiclayo, 2025

**Propuesta de la mejora ergonómica en los puestos de trabajo de
una empresa agroindustrial para reducir costos laborales**

PRESENTADA POR

Chiara Alejandra Quesquen Diaz

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Cynthia Cecilia Orbegoso Peñaherrera
PRESIDENTE

Maximiliano Rodolfo Arrollo Ulloa
SECRETARIO

Diana Peche Cieza
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, Juan Quesquén Imán y Gladys Diaz Bereche que a pesar de la distancia siempre me apoyaron incondicionalmente, me aconsejaron y se sacrificaron por darme la mejor educación.

A todos mis primos, los cuales también decidieron estudiar una carrera universitaria, para que recuerden que rendirse nunca es una opción y todos podemos llegar a alcanzar cosas grandes e inimaginables.

Agradecimientos

A Dios, por darme la sabiduría necesaria todos estos años, para terminar mi carrera satisfactoriamente.

A la empresa, por brindarme la ayuda necesaria para elaborar esta investigación.

A mis profesores, porque cada uno me enseñó cosas que me llevaré para toda la vida.

A mi asesor, el Ingeniero Evans Llontop, por su paciencia, apoyo y sabiduría para guiarme en todo este proceso.

ENTREGA FINAL TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	2%
4	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uho.edu.cu Fuente de Internet	1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

ÍNDICE

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Revisión de literatura	9
Materiales y métodos	13
Resultados y discusión	14
Conclusiones	24
Recomendaciones.....	25
Referencias.....	25
Anexos.....	30

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general proponer mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo de una empresa agroindustrial para reducir los costos laborales. Para ello se determinó las causas que producían gastos por ausentismo ya sea por accidentes o enfermedades ocupacionales, como lo eran: los trastornos muscoesqueléticos que pueden presentar los operarios de la empresa, el exceso de carga, la falta de EPP's para prevenir los riesgos y el excesivo ruido en la planta diariamente. Así mismo, se realizó una lista de verificación de acuerdo a la norma ergonómica peruana en la que sólo se obtuvo un cumplimiento de tan sólo 29,31%, lo que comprobó que la norma no era aplicada en la empresa. La propuesta ergonómica, estaba basada tanto en medidas preventivas como correctivas como un nuevo sistema de carga, implementar el uso de EPPs, las pausas activas, asientos ergonómicos adecuados para trabajos de pie y capacitaciones de temas referidos a la norma, a raíz de esto, la lista de verificación cambió a un porcentaje de cumplimiento de 84,48%, encontrándose dentro del parámetro correcto. Finalmente se determinó el beneficio-costos de la propuesta, en donde se obtuvo 2,54, lo que significa que la empresa obtendrá un beneficio de S/.2.00 por cada S/. 0.54 de inversión.

Palabras clave: Condiciones de trabajo, análisis de puestos, medidas de control, análisis costo-beneficio.

Abstract

The general objective of the research was to propose ergonomic improvements in the workplaces of an agro-industrial company to reduce labor costs. For this, an Ishikawa diagram was made to know what the causes of these costs were, it was determined that they come from expenses due to absenteeism either due to accidents or occupational diseases, musculoskeletal disorders that the company's operators may present, excess workload, the lack of PPE to prevent risks and the excessive noise in the plant on a daily basis. Likewise, a checklist was made according to the Peruvian ergonomic standard in which only 29,31% compliance was obtained, which proved that the standard was not applied in the company. The ergonomic proposal was based on both preventive and corrective measures such as a new loading system, implementing the use of PPE, active breaks, ergonomic seats suitable for standing work and training on topics related to the standard, as a result of this, The checklist changed to a compliance percentage of 84,48%, being within the correct parameter. Finally, the benefit-cost of the proposal was determined, where a 2,54 was obtained, which means that the company will obtain a benefit of S/.2,00 for every S/.0,54

Keywords: Working conditions, job analysis, control measures, cost-benefit analysis

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS), reveló en el año 2021, que, en todo el mundo, el número de personas que padecen de trastornos muscoesqueléticos ha llegado a 1710 millones y en la mayoría de caso son dolores lumbares; también mencionó que este tipo de trastornos es más frecuente en personas que se encuentran dentro del sector laboral. [1]. Esto genera trabajadores poco o nada satisfechos, lo que a su vez provoca baja productividad y niveles de calidad nada favorables en el producto y el proceso. Además, tiene un impacto en los costos laborales de la empresa por esto último, las paradas en el proceso, gastos médicos, etc.

Así mismo en el Perú, según datos recientes a febrero 2022 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) y el Sistema Informático de Notificación de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales – SAT, se registró un total 2453 notificaciones, en donde el 24,96% de estas fue de las industrias manufactureras. Además, según la categoría ocupacional los operarios representaban un 38,16% del total de notificaciones; también el 12,55% presentó problemas por esfuerzos excesivos. [2]. En las industrias manufactureras los riesgos que podrían generar cualquier accidente o enfermedad son: el polvo, la exposición a ruidos y la existencia de riesgos disergonómicos [3]

En la Región Lambayeque, según el Boletín de Estadístico Mensual de diciembre 2022 presentado por el MTPE y el SAT [2] se ubicó en el cuarto puesto de la lista con 49 notificaciones de accidentes no mortales y mortales representando el 2,0% del total. Así pues, comparado con diciembre del año 2021 con 4 notificaciones representando el 0,33% del total, se percibió un aumento del 1,67%, lo que quiere decir que más personas han sufrido accidentes dentro de su lugar de trabajo en el último año.

La presente investigación se desarrolla en una empresa molinera ubicada en la Panamericana Norte en la ciudad en la ciudad de Lambayeque, que se dedica al procesamiento de arroz; y para ello cuenta con 18 trabajadores en el área de producción que se subdivide en 3 áreas (área de pilado, área de secado industrial, y área de secado de arroz en pampa). Así pues, las actividades realizadas durante el proceso de producción se ven afectadas por distintos problemas: Se presentan costos laborales altos como el ausentismo causado por accidentes laborales y enfermedades laborales ocurridas en el periodo enero-agosto de 2022, la falta de sensibilidad de la empresa relacionada con los trastornos muscoesqueléticos que pueden llegar a afectar a sus trabajadores, y también la falta de Equipos de Protección de Personal (EPP) que incumple el artículo 61 de la Ley N° 29783. Otros riesgos que también afectan a los trabajadores son: los ruidos constantes, el exceso de

carga, el incumplimiento de la ley ergonómica y, por último, los riesgos existentes en cada puesto de trabajo.

Teniendo en cuenta la exposición de los trabajadores al riesgo, presente en cada uno de los puestos de trabajo y su influencia en los costos, se planteó la siguiente pregunta: ¿De qué manera la propuesta de la mejora ergonómica en los puestos de trabajo de una empresa agroindustrial reducirá los costos laborales?

Para dar respuesta a esta pregunta, se planteó el siguiente objetivo general: proponer una mejora ergonómica en los puestos de trabajo de una empresa agroindustrial para reducir costos laborales, de igual manera se plantearon los siguientes objetivos específicos: diagnosticar la situación ergonómica en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa agroindustrial, elaborar la propuesta de mejora ergonómica en los puestos de trabajo y para finalizar evaluar el costo-beneficio de la mejora ergonómica propuesta.

La presente investigación, contribuirá a reducir los costos laborales ocasionados por accidentes y enfermedades laborales, así mismo tendrá un impacto social, ya que la mejora aumentará la satisfacción de los operarios. De igual modo, se logrará una disminución de los riesgos ambientales en los puestos de trabajo; lo que permitirá que la empresa cumpla con sus objetivos considerando el bienestar de sus trabajadores.

Revisión de literatura

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) [4] adopta el concepto de ergonomía como una disciplina encargada de comprender la interacción del humano con el sistema y la optimización de estos con aplicación de datos, métodos y principios. Igualmente, Torres y Rodríguez en su investigación “Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad” [5] citó a Murrell, que definía a la ergonomía como el estudio de la relación entre el hombre y el ambiente en el que desarrolla su trabajo, así como también, las herramientas y los materiales que utiliza, y, sobre todo, los métodos y organización grupal e individual.

Así mismo, existen distintos tipos de ergonomía clasificadas en grupos: El primer grupo es según el objetivo de la intervención pueden ser ergonomía preventiva y ergonomía correctiva, la primera tiene su importancia en la prevención de riesgos y la segunda se centra en los problemas específicos que se pueden presentar durante la ejecución del trabajo. El segundo grupo es según el enfoque de aplicación puede ser microergonomía (diseños específicos de los puestos de trabajo) y macroergonomía (diseño global del sistema de la organización). Por último, según el ámbito de aplicación pueden ser la ergonomía física

encargada de adaptar a la persona con su entorno y materiales necesarios para realizar sus tareas, la ergonomía cognitiva que adapta el ambiente a necesidades y capacidades de las personas, la ergonomía organizacional que se centra en la relación entre la persona y la organización, la ergonomía temporal que se encarga del análisis de la relación de tiempo, salud y comodidad y la ergonomía ambiental que se enfoca en la relación hombre y factores ambientales [6].

En cuanto a riesgos ergonómicos, según Venegas Tresierra y Cochachin Campoblanco [7] son definidos como aquellos factores como manipulación de cargas, posturas, sobreesfuerzo y movimientos repetitivos, que podrían conllevar a padecer accidentes y enfermedades no deseadas.

Según Chiavenato [8] propone el significado de puestos de trabajo como las actividades que realiza el trabajador en la empresa y por la que recibe una remuneración, también puede definirse como el lugar en el que realiza su trabajo.

Al hablar costos laborales, el Instituto Nacional de Estadística [9] lo define como los gastos que conllevan emplear personal en una empresa, como, por ejemplo: la remuneración, cotizaciones sociales, costos de capacitar al personal, etc; pero, sobre todo, los impuestos que tienen relación con el empleo.

Así pues, se han realizado distintas investigaciones acerca del tema como es el caso de Maita [10] en su tesis “Evaluación de costos y resultados del monitoreo ergonómico en actividades productivas de alto riesgo en la región Lima provincias” donde el objetivo principal fue comprender si se relacionan los costos y resultados del monitoreo ergonómico en una clínica y una empresa eléctrica y verificar su viabilidad. Para ello, seleccionó las variables: los costos de monitoreo ergonómico (costo de implementar mejoras y realizar los estudios), y los resultados del monitoreo ergonómico (costos por ausentismo, costos por rotación de personal, ahorros de sanciones económicas); se continuó con la obtención de los datos en base a datos existentes y de proyecciones y se realizaron los cálculos de las variables; por último, se interpretaron los resultados obtenidos en la evaluación beneficio-costos. Se concluyó que sí existía una relación de costos y resultados del monitoreo ergonómico de las empresas y que si era rentable desde el primer año de implementado.

En el sector agroindustrial, también se han presentado investigaciones ergonómicas, por ejemplo: Manrique, Ochoa y Gallegos [11] en su investigación “Aplicación de métodos ergonómicos para la efectividad organizacional en una empresa agroindustrial” propusieron como objetivo principal la aplicación de métodos de ergonomía para disminuir el número de enfermedades que pueden afectar a los operarios, analizar las causas de estas enfermedades,

optimizar recursos y mejorar procesos para una efectividad organizacional. Es por eso que, se seleccionaron empresas agroindustriales de Lima y se seleccionó una que estaba compuesta por 50 trabajadores, a esta se le aplicó la metodología REBA que se encargó de medir riesgo de postura, independientemente de la aplicación del método de criterios de examinador. Como conclusión, se redujo el nivel de riesgo de muy alto a medio, además de que hubo incremento de productividad de mano de obra de 1,95%.

Para Schettino *et al.* [12] en su investigación “Work precariousness: ergonomic risks to operators of machines adapted for forest harvesting” mencionaron que su objetivo principal fue la evaluación de máquinas utilizadas en esta actividad para conocer si se cumplen con los principios ergonómicos y los riesgos de exposición de los trabajadores. Se evaluaron las máquinas con las adaptaciones, así como también, las técnicas para cosechas en el estado de Paraná y Minas Gerais. También, se analizaron los puestos de trabajo en un apilador montado sobre un camión con ruedas; un mini skidder acoplado a un tractor agrícola; y una cargadora forestal montada en un tractor agrícola. Se realizó una check list para evaluar las condiciones de trabajo biomecánicas, y para las posturas forzosas se seleccionó el método REBA; los agentes ambientales (vibración, temperatura y ruido) también fueron evaluados. Se obtuvo como resultados de los puestos de trabajo de las tres máquinas no cumplían adecuadamente con las condiciones ergonómicas, en cuanto al factor de ruido, temperatura y vibración se obtuvo 81,2 dB, 29,5 °C y 0,95 m/s² en la máquina 1 respectivamente, 90,3 dB, 27,7 °C y 1,43 m/s² y 88,7 dB, 28,6 °C y 1,25 m/s² en la máquina 3, el índice WBGT es inferior al límite, el nivel de ruido es alto, así como las vibraciones, por lo cual los trabajadores estaban expuestos a daños. Por último, se concluyó que ninguna máquina era adecuada para un puesto de trabajo, ya que podrían ocurrir accidentes; además de los riesgos por enfermedades que se podrían presentar debido a los factores de ruido y vibración.

Por su lado, Sakti *et al.* [13] en su investigación “Evaluation of ergonomic working conditions among standing sewing machine operators in Sri Lanka”, presentaron como un objetivo principal el análisis de condiciones de trabajo en el puesto de operador de máquina de coser. Para ello se evaluó TME en el puesto de trabajo con el uso de cuestionario Cornell, a su vez se utilizó el método REBA para identificar los riesgos ergonómicos existente y un índice de estrés, todo esto a un total de 552 trabajadores. Del cuestionario Cornell se obtuvo que existe mayor afección en la rodilla, pie, muslo, espalda baja y parte baja de la pierna lo que indicaba mayor molestia en la parte inferior del cuerpo con un 25% de molestia de varias veces en un día; el resultado en el método REBA fue 4-11 lo que representaba que este puesto se encuentra en un riesgo medio, alto y muy alto; y el índice de crisis representó lo mismo. Es

por ello, que se llegó a la conclusión de que eran necesarias medidas ergonómicas para disminuir este problema debido a que no existían correctas condiciones de trabajo.

También se encontró a Medina – Chacón [14] en su investigación “Evaluación de riesgos disergonómicos en pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Bogotá” en el que su principal objetivo fue evaluar los riesgos a los que se encontraban expuestos trabajadores de tres empresas. Así que, se desarrolló en una empresa de sector metal-mecánico, empresa de plásticos y empresa del sector maderero, en las que se aplicó el cuestionario nórdico para detectar los síntomas de Trastornos musculo esquelético que podrían presentar, luego se aplicó el método LEST y por último se utilizó el método REBA. La conclusión de la investigación fue que las malas posturas, bipedestación prolonga y estrés eran causa de molestias; el ambiente, la carga física y mental fueron variables más afectadas de la empresa; y en 95% de los puestos de trabajo presentaron riesgo alto.

Se pueden implementar diversas medidas, tal y como lo hicieron Ortiz *et al.*[15] en su investigación “Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima – Perú” [15] presentó como objetivo principal la implementación del método ergonómico para la reducción de TME. Para desarrollarlo, se utilizaron técnicas de observación, cuestionarios y una matriz de riesgos, lo cual permitió poner en marcha los métodos REBA y RULA en cada operario; para terminar, se desarrollaron propuestas tanto preventivas como correctivas en el taller de confecciones y se volvieron a evaluar a los operarios con los mismos métodos. Se concluyó que con las medidas preventivas y correctivas propuestas, el nivel de riesgo disminuyó de alto a medio, además de que la probabilidad de que sigan generándose TME se redujo a un 44,99%.

Así pues, Mera-Macías y Bañeras [16], en su investigación “Detección de riesgos ergonómicos a través de identificación y medición en la Empresa Manufacturas Americanas” el objetivo principal fue proponer un plan para prevenir riesgos ergonómicos y enfermedades de los trabajadores. Para ello, se tomó como muestra a las 125 personas de la empresa manufacturera, se utilizaron los cuestionarios: método bipolar y método RULA. Los resultados obtenidos fueron que las zonas del cuerpo en las que sienten más molestias son en el cuello, espalda y cabeza, representando un 65%. En conclusión, existía una alta existencia de riesgos ergonómicos en la empresa a los que estaban expuestos los trabajadores, así que se propuso implementar un comité de seguridad, supervisiones, capacitaciones, condiciones adecuadas, EPPs, etc. y la evaluación del cumplimiento del programa.

Por su parte, Litardo *et al.* [17] en su investigación “Prevención de Riesgos Laborales en el cultivo de Pitahaya en Manabí, Ecuador” se tuvo como objetivo principal la evaluación de

los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores en el cultivo de Pitahaya. Se tomaron en cuenta diversas características del trabajo realizado por los operarios como tiempos, equipos, herramientas, etc. Así también, se identificaron los riesgos laborales a partir de una lista de chequeo, se evaluaron la fórmula de estimación de nivel de riesgo a partir de una tabla de severidad y probabilidad del Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, se realizó una matriz causa-consecuencia de los riesgos y se realizó un plan de prevención de riesgos laborales, especificando el tiempo de implementación y los costos de cada acción. Como conclusión se obtuvo que las evaluaciones realizadas y el plan preventivo permitirán una reducción de riesgos laborales.

En cuanto al análisis costo - beneficio, Rodríguez, Batista y Cisneros [18] en su investigación “Metodología para el análisis costo-beneficio de la gestión de riesgos ergonómicos” [18] presentaron el objetivo principal, el cual fue una propuesta de metodología para el cálculo costo-beneficio Para ellos se tomaron en cuenta seis pasos: Conocer los riesgos ergonómicos presentes, elaborar medidas para un adecuado control, calcular costos de medidas de control, verificar el beneficio de estas medidas, realizar a ACB de las medidas de control, y la implementación de medidas de control. Se concluyó que es importante el uso de un análisis económico debido a que se podrá conocer el beneficio de elaborar medidas de control y verificación de su viabilidad.

Leyva [19] en su tesis titulada “Análisis costo-beneficio de la gestión de riesgos ergonómicos en la unidad empresarial de base acopio y beneficio del tabaco Holguín” en el que su principal objetivo fue la evaluación de la viabilidad de la gestión de los riesgos ergonómicos para tomar decisiones en la unidad empresarial de base acopio y beneficio del tabaco Holguín como consecuencia del análisis costo-beneficio. Para ello, se seleccionó el principal método de evaluación económica, se analizaron cuáles eran los principales costos en la gestión de riesgos ergonómicos y se desarrolló el análisis costo-beneficio empezando por las condiciones iniciales, verificación de las condiciones con una lista de chequeo, se continuó con la definición de objetivos del análisis costo-beneficio, se seleccionaron los procesos de prueba y elaboró medidas de control. Y con eso se realizó el análisis costo-beneficio. Así se concluyó que, si existe una viabilidad económica, es por eso que se implantaron 13 medidas de control, equivalente al 23,5% del plan de riesgos.

Materiales y métodos

Esta investigación presenta un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo, debido que se describió el diagnóstico de la empresa [20] y el tipo de estudio es no experimental -

longitudinal, porque ninguna variable sufrió manipulación y se realizó el análisis de los primeros seis meses del año 2022. Así mismo, se tomó como muestra a los 18 trabajadores del área de producción utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia, tomando en cuenta la disponibilidad de cada trabajador para su participación en el estudio. Igualmente se recolectó la información, a partir de distintas técnicas como encuestas y análisis de datos.

En cuanto al primer objetivo, se usaron fuentes externas para el cálculo de indicadores de frecuencia, gravedad y prevalencia de accidentes y enfermedades, se realizó una lista de verificación para corroborar el cumplimiento de la ley de ergonomía, se evaluó a cada operario del área de producción para aplicar el cuestionario Cornell [21] y conocer el porcentaje de dolores o molestias y se aplicó el método REBA [22] para evaluar las posturas de cada puesto de trabajo, también se midió el nivel de ruido con un sonómetro UNI-T UT353 y posteriormente se realizó una observación para conocer acerca del uso de los EPP y la manipulación de cargas.

Para el segundo objetivo, se realizó una matriz IPERC [17] para medir los riesgos y peligros de cada puesto de trabajo y de acuerdo a ello, se encontró que los ruidos tenían un nivel alto de lesión y riesgos para la salud, la exposición a partículas en el aire en el ambiente de trabajo, lesiones por caída de los sacos encima de los operarios y posturas inadecuadas. Es por eso, que se propusieron las medidas correctivas y preventivas para la mejora ergonómica, como lo son EPP's de acuerdo a la Ley N°29088 la Ley de Seguridad y Salud de los Estibadores [23] , nuevo sistema de carga para los sacos de 50 kg, capacitaciones de R.M N°375-2008 [24] y Uso Correcto de equipos de protección personal (EPPs) - Ley 29088, pausas activas de acuerdo a la Nota Técnica de Prevención – NTP 916 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo [25] y controles médicos ocupacionales basados en la Resolución Ministerial N°312-2011 [26] y así la empresa pueda reducir su número de accidentes y enfermedades laborales y por ende los costos que implican.

Por último, en el tercer objetivo, se evaluó económicamente la mejora ergonómica a partir de investigaciones, y considerando el costo de cada medida implementada; para ello, se considerarán los costos no percibidos, costos de producción perdida, costos de mano de obra improductiva y gastos por implementación del plan, verificando que el plan sea viable con los indicadores VAN y TIR [18].

Resultados y discusión

Diagnóstico de la situación ergonómica en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa agroindustrial

La empresa agroindustrial se encuentra ubicada en la Panamericana Norte en la ciudad en la ciudad de Lambayeque, departamento Lambayeque, Perú, dedicada al procesamiento de arroz. Se encuentra dividido en áreas: área administrativa, área de contabilidad, área de producción y área de almacén. Dentro del área de producción, se encuentran tres áreas: área de secado industrial, área de secado en pampa y área de pilado, y están conformadas por 18 trabajadores, en este caso se evaluó principalmente a los trabajadores de pilado y secado industrial (Anexo 1)

Se realizó el diagrama de Ishikawa, para identificar las causas de los costos laborales, lo que es el principal problema de investigación (Figura 1)

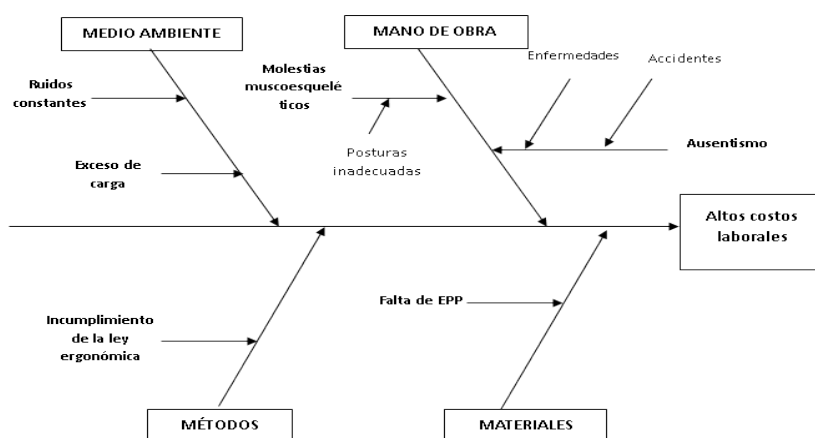


Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Ausentismo

Los accidentes laborales de enero – agosto 2022 fueron un total de 5, con 54 días de inhabilitación y 432 horas-hombre no trabajadas. Además, se obtuvo un índice de frecuencia (I.F) de 27,78% de que ocurra un accidente en el área de producción. (Anexo 2)

Se presentan un total de 8 enfermedades ocupacionales de enero – agosto 2022, con un total de 16 días de inhabilitación y 128 horas-hombre no trabajadas. Así mismo, se obtuvo un índice de prevalencia de la enfermedad (I.P.E) de un 50% de que existan enfermedades en el área de producción. (Anexo 3).

Según los datos, de 70 días de inhabilitación total, a la productividad diaria de 240 sacos/operario x día, existe un costo de pérdida de producción de S/. 17 805,56 de enero-agosto 2022. (Anexo 4)

De acuerdo a los 70 días perdidos y el salario diario de cada trabajador, dependiendo de su puesto de trabajo, que sufrió algún accidente o enfermedad, se obtuvo un costo de mano de obra improductiva de S/. 3 540 en enero – agosto de 2022. (Anexo 5)

Otros costos que deben considerarse son los costos no percibidos de multas por infracciones impuestas por SUNAFIL, a partir del Decreto Supremo 008-2020-TR, tomando en cuenta que es No Pyme. En la figura 2 de sanciones el monto de las multas está expresadas en Unidades Impositivas Tributarias (UIT), equivalente S/. 4 600 y se toma en cuenta el tipo de empresa, si la infracción es leve, grave o muy grave y la cantidad de trabajadores que son afectados. (Anexo 6). Es con este dato, que se obtuvo el total de costos no percibidos obtenidos a partir de infracciones a la ley entre los meses de enero-agosto de 2022, fue de una cantidad de S/. 251 068 y que impondrá SUNAFIL. (Anexo 7)

Incumplimiento de la ley ergonómica

El incumplimiento de la ley ergonómica es otra causa de riesgos laborales, es por ellos que se realizó un Check List para medir el % de cumplimiento de la Resolución – Ministerial N°375-2008-TR sobre la Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico [24] y encontrar algunas causas de esos resultados.

Tabla 1: Lista de verificación aplicada a la Empresa Molinera

DESCRIPCIÓN	RANGO	PUNTAJE
Manipulación Manual de cargas	0-12	0
Posicionamiento Postural en los Puestos de Trabajo	0-24	5
Equipos y herramientas en los puestos de trabajo de producción	0-12	9
Condiciones ambientales de trabajo	0-28	10
Organización de trabajo	0-20	10
Identificación de los factores de riesgo disergonómico	0-12	0
TOTAL	0-108	34
LÍMITE DE PUNTAJE	PUNTAJE REAL	% CUMPLIDO
116	34	29,31%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 1, muestra los resultados de aplicar la check list, se obtiene que se cumple solamente con un 29,31% de los ítems que fueron evaluados (Anexo 8). Y en base a el parámetro establecido, un porcentaje de 0-30% es malo, es decir que la mayoría de criterios ergonómicos no son aplicados, necesitan un plan para ser controlados con urgencia y mejorar las condiciones de trabajo.

Molestias muscoesqueléticas

Se realizó en un análisis para comprobar las molestias musco esqueléticas que puede presentar el personal, para ello se realizó el cuestionario de Cornell (Anexo 9) a los 18

operarios del área de producción de la empresa molinera, los cuales respondieron a las cuatro preguntas:

La primera pregunta fue: Durante la última semana de trabajo, ¿con qué frecuencia experimentó molestias o dolores? Los resultados fueron que el 33% respondió 1-2 veces por semana, el 50% respondió de 3-4 veces a la semana y el 17% respondió varias veces al día. Así mismo, se presenta un gráfico circular de los resultados. (Anexo 10)

La segunda pregunta fue: Presenta molestias en: Los resultados fueron que el 78% presentó molestias en la espalda baja, el 67% presentó molestias en hombro (Derecho), el 50% presentó molestias en el cuello y el 44% presentó molestias en la espalda baja. Igualmente, los resultados se encuentran en un gráfico de barras (Anexo 11)

La tercera pregunta fue: Si experimentó dolor o incomodidad, ¿qué tan incómodo fue esto? Los resultados fueron que el 17% respondió poco incómodo, 56% respondió incómodo y 28% muy incómodo. Los resultados fueron representados en un gráfico circular. (Anexo 12)

La cuarta pregunta fue: Si experimentó molestias, dolores, ¿esto interfirió con su capacidad para trabajar? Los resultados fueron que el 17% respondió que no interfirió, 44% respondió que interfirió ligeramente y 39% respondió que interfirió de gran manera. A su vez, se representan los resultados en un gráfico circular. (Anexo 13)

Así mismo, se realizó una evaluación de posturas, para ello, se utilizó el software Ergonautas [27] para determinar el método más apropiado, y es así como indicó que se debía hacer uso del método REBA, en cada puesto de trabajo para el riesgo de las posturas actuales adoptadas por los trabajadores (Anexo 14). Así mismo, se tomó en cuenta la puntuación establecida por el propio método (Anexo 15)

El resultado fue que los operarios de área de pilado y secado tienen un riesgo muy alto y los maquinistas de pilado y secado tienen un riesgo medio. (Anexo 16)

Falta de EPP

La falta de equipos de protección personal también fue un problema presente en la empresa molinera en el área de producción que es de mayor importancia, se ha sugerido por parte de la empresa a los trabajadores su uso, pero no hubo interés por su parte debido a que indican que para ellos es incómodo utilizarlos. (Anexo 17a.) Es por ello, que se tomó en cuenta la Ley N° 29783. Artículo 61 [28] que menciona que el empleador debe brindar a los trabajadores los equipos de protección necesarios según el trabajo que realizan y los riesgos a los que se encuentran expuestos; se puede determinar el incumplimiento de este artículo en la empresa agroindustrial.

Ruidos constantes

Los ruidos constantes fue otro problema presente en la empresa agroindustrial, especialmente en área de pilado y área de secado industrial, donde se realizó una medición exposición de ruido de los 16 trabajadores de las dos áreas, durante las 8 horas diarias de trabajo. Tomando en cuenta la RM N° 375-2008-TR de Norma Básica de Ergonomía y Evaluación de Riesgo Disergonómico, en el Título VII, sobre las condiciones de los agentes ambientales de trabajo, se toma en cuenta el tiempo que se expone el personal al ruido, según el criterio de tiempo máximo para exponerse al ruido industrial presentado es de hasta 85 dB como máximo. (Anexo 18).

En el área de pilado la medición se realizó durante la jornada de trabajo de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. Se realizó un muestreo por conveniencia de 4 mediciones, cada 2 horas. En donde se obtuvo 87,2 dB de media, entre las 4 mediciones en el área de pilado. (Anexo 19). Así mismo, en el área de secado industrial, la medición se realizó durante la jornada de trabajo de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. Se realizó un muestreo por conveniencia de 4 mediciones, cada 2 horas. En donde se obtuvo 61,7 dB de media, entre las 4 mediciones en el área de secado industrial. (Anexo 20).

Se verificó la validación de los datos. Para esto es necesario que se cumpla que las desviaciones estándar (σ) sea inferior al 5% de las medias para saber si las muestras fueron las correctas. En este caso tanto en el área del pilado, como en el área del secado si fueron correctas debido a que la desviación estándar tanto en el área de pilado como en área de secado, fueron menores al 5% de la media. (Anexo 21),

Se determinaron las áreas que no exceden el máximo valor de ruido de 85db, y sólo el área de secado cumplía con no sobrepasar el valor, ya que está por debajo de este, en cambio el área de pilado, está por encima del valor máximo. (Anexo 22)

Así mismo, un 50% de las áreas que se sometieron a evaluación, cumplieron con el nivel máximo de ruido. (Anexo 23a). Además, se calculó el nivel de presión sonora en cada área, se utilizará la siguiente fórmula, en la cual "x" representa la media de mediciones de cada área. Lo que resultó en el área de pilado el nivel de presión sonora de 87,8 dB y en el área de secado el nivel de presión sonora de 61,7 dB (Anexo 23b). También, se calculó el tiempo de exposición de cada área, en el área de pilado el tiempo de exposición de ruido fue de 5,43 horas y en el área de secado el tiempo de exposición de ruido fue de 202,25 horas. (Anexo 23c)

Por último, se calculó la dosis de ruido con los datos de número de horas de exposición real (C_n) y el número de horas de exposición permitido (T_n) calculado anteriormente. (Anexo 23d). Así pues, se obtuvo un resultado de 1,53 que es mayor que 1 ($D > 1$), lo que permitió

conocer que había una sobreexposición al ruido y colocar medidas que reduzcan considerablemente la exposición al ruido de los trabajadores.

Exceso de carga

Otro riesgo identificado es el exceso de carga que es la causa de las lesiones en la espalda, debido a que los operarios cargan muchas veces 98 kg, lo que es equivalente a dos sacos, para colocarlos en almacenamiento. (Anexo 17 (b))

Aunque lo ideal es un saco para evitar daño; aun así, en la Resolución Ministerial N°375-2008-TR [24] adoptando una recomendación NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) menciona que el límite máximo de carga para varones es 25 kg y si excede esto, se deberá utilizar ayudas mecánicas apropiadas.

Elaborar la propuesta de mejora ergonómica en los puestos de trabajo

Se elaboró una matriz IPERC, tomando la estimación dada por la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR (Anexo 24), sobre identificar los peligros y riesgos en cada uno de los puestos de trabajo de la empresa molinera de acuerdo al diagnóstico realizado y se tomaron en cuenta medidas para poder solucionarlos. (Anexo 25,26 y 27)

A partir de ello, se presenta la tabla resumen de los peligros encontrados en cada puesto de trabajo y el grado de riesgos en que estos se encuentran actualmente.

Tabla 2: Tabla resumen Matriz IPERC

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	GRADO DE RIESGO	
		IMPORTANTES	MODERADOS
SECADO	MAQUINISTA	- Exposición al ruido	-
	OPERARIOS	- Exceso de cargas - Posturas inadecuadas	- Exposición al ruido - Caídas de cargas pesadas
PILADO	MAQUINISTA	-Partículas en el aire -Exposición al ruido	-
	OPERARIOS	-Exposición al ruido -Postura inadecuada -Exceso de cargas -Partículas en el aire	-Caídas de cargas pesadas

Fuente: Elaboración propia

A partir de esa identificación de peligros (Tabla 2), se realizaron las propuestas de mejora ergonómica en la empresa.

Propuestas

En el caso de la manipulación de carga de los operarios de área de pilado secado, debido al transporte de los sacos de un área a otra, que ocasiona el riesgo de generar trastornos muscoesqueléticos diagnosticados anteriormente, se propone:

Un nuevo sistema de carga que permita el trabajo seguro, ya que, por lo general, los operarios cargan hasta dos sacos de arroz en hombros, pero según la norma ergonómica sólo

puede cargar máximo 50 kg en hombros y si sobrepasa este límite se debe utilizar ayuda mecánica (Anexo 28) [24]. Es por esto, que se sugiere la implementación de carros de carga transportador o carretillas, para que así el operario no lleve ningún peso en el cuerpo, y a su vez, permitirá que el operario, pueda transportar 2 sacos por carretilla, equivalente a 100 kg de arroz.

Este carro de carga tiene una capacidad de 150/200 kg, además es 2 en 1 ya que también puede usarse como una carretilla, dependiendo la comodidad de cada trabajador.

La manipulación de carga, además también da origen a las posturas inadecuadas de los trabajadores que pueden causar trastornos musculoesqueléticos, por lo que se propone: La implementación de pausas periódicas de acuerdo a la Nota Técnica de Prevención – NTP 916 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo [25], se determinarán de acuerdo al peso que maneja el operario, como se muestra en el (Anexo 29)

En este caso la carga es de más de 27 kg y el tiempo de trabajo es de más del 70%, es por eso que se determina que los trabajadores deberían tener un descanso del 13%, lo equivalente a 1 hora de trabajo. Así que, se realizó el modelo de horario en el que se llevarían a cabo las pausas activas. (Anexo 30). La cuales serían de 20 minutos cada una, en donde la primera pausa activa (1), sería de 9:40 a.m a 10:00 a.m., la segunda pausa activa (2) de 10:40 a.m a 11:00 a.m y la última pausa activa sería de 3:40 p.m a 4:00 p.m.

En cuanto a los EPPs que deben usar los operarios de pilado y secado está basado en la Ley N°29088, la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo de los estibadores terrestres y transportistas manuales [23] . Se implementarán hombreras protectoras para los trabajadores. (Anexo 31). Rodilleras por si el operario sufra alguna caída. (Anexo 32), faja necesaria para la manipulación de cargas. (Anexo 33), calzado con suela antideslizante y protección contra caídas de objetos. (Anexo 34), casco (Anexo 35), protectores auditivos debido al ruido existente en el área donde desarrolla sus actividades. (Anexo 36), y mascarilla (Anexo 37) y lentes antipolvo debido a la presencia de este agente en el área. (Anexo 38)

Para las EPPs de los maquinistas es necesario el calzado antideslizante, casco, lentes, mascarilla antipolvo y un protector auditivo espacial para ellos (Anexo 39)

Así mismo, se debe programar capacitaciones sugeridas acerca de la Norma Ergonómica Peruana y el Uso Correcto de los EPP's, para motivar, enseñar y concientizar a los trabajadores (Anexo 40)

Una propuesta general para todos los puestos de trabajo, son los controles médicos anuales, los cuales son necesarios, según la Resolución Ministerial N°312-2011 [26] del

Ministerio de salud, y de acuerdo a los problemas presentes serán de: audiometría, afecciones oftalmológicas y traumatología. Los cuales se realizarían semestralmente.

En caso de las posturas inadecuadas para maquinistas, es necesario proponer asientos ergonómicos especializados para trabajos de pie y evitar el cansancio e incomodidad del trabajador. Es por eso que se sugiere la implementación de asientos de pie con respaldo y reposapiés la comodidad del trabajador. (Anexo 41)

Análisis después de las propuestas

Para comparar, el antes y después de la propuesta, se empezó con la manipulación de carga, en donde los operarios pasaron de cargar 98 kg en el hombro, a 0 kg en el hombro con el nuevo sistema implementado (carretilla), lo que se encuentra dentro del límite permitido por la Norma Ergonómica que es de 25 kg, por lo que el porcentaje de población protegida, sería del 100% y así evitar problemas muscoesqueléticos. Así mismo, el sistema de asiento implementado para los maquinistas, los cuales fueron totalmente ergonómicos y se reduciría al 100% los problemas por postura.

Las pausas activas, es un método también implementado que permitirá cuidar la salud del trabajador y su posicionamiento postural, con las 3 pausas activas de 20 min por día propuestas, el trabajador estaría cumpliendo con la NTP 916 que indica que un 13% de la jornada laboral es necesario un descanso. Por lo que se pasarían del 0% al 100% de los trabajadores de producción estarían protegidos con esta propuesta.

La implementación de EPPs, cubrirán al 100% la necesidad de uso de acuerdo al puesto de trabajo, como es el caso de los operarios de ambas áreas, sobre todo los protectores auditivos para operarios con una reducción del ruido de 24 dB y protectores auditivos para maquinistas con una reducción del ruido de 25 dB, por lo que se analizan para conocer el nivel de ruido atenuado NRA para el área de pilado y el área de secado.

En el área de pilado se obtuvo un NRA de 67,2dB para operarios y 62,2 dB para maquinistas; así también en el área de secado el NRA para operarios fue de 37,7 dB y para maquinistas 36,7 dB, en ambas áreas habría una mejora, ya que se reduciría el ruido y quedaría dentro del parámetro (<85dB) de la Norma Ergonómica.

Por último, se realiza el nuevo análisis de la lista de verificación del % cumplimiento de la Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico en la empresa agroindustrial, pero esta vez, se revisará en base al después de las mejoras ergonómicas propuestas.

Tabla 3: Lista de verificación aplicada a la Empresa Molinera

DESCRIPCIÓN	RANGO	PUNTAJE
Manipulación Manual de cargas	0-12	11
Posicionamiento Postural en los Puestos de Trabajo	0-24	21
Equipos y herramientas en los puestos de trabajo de producción	0-28	22
Condiciones ambientales de trabajo	0-20	14
Organización de trabajo	0-20	18
Identificación de los factores de riesgo disergonómico	0-12	12
TOTAL	0-116	98

LÍMITE DE PUNTAJE	PUNTAJE REAL	% CUMPLIDO
116	98	84,48%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13, muestra los resultados de aplicar la check list, se obtiene que se cumple un 84.48% de los ítems que fueron evaluados (Anexo 42). Y en base a el parámetro establecido, un porcentaje de 61-90% es bueno, es decir que los principales criterios ergonómicos se cumplirían, las condiciones de trabajo son buenas y brindan bienestar a los trabajadores. Por ende, al implementar estas mejoras, se disminuirá el número de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales actualmente existentes; y a su vez se reducirían los costos laborales por ausentismo en un 72%.

Evaluar el costo-beneficio de la mejora ergonómica propuesta.

Para la evaluación beneficio-costos de las mejoras propuestas, se tomaron en cuenta los egresos e ingresos representados por distintos costos.

Para empezar con los egresos, se tomó en cuenta los costos de equipos que se implementarán en la propuesta, por lo que el total fue de S/.4 954,24 (Anexo 43). Los siguientes costos fueron los de los EPP's para todos los operarios del área de secado y pilado, en las cantidades deseadas, en donde se tuvo un total de S/. 6 864 (Anexo 44). Así mismo, se tomaron en cuenta los costos por capacitaciones del personal con un resultado de S/3 225 anual (Anexo 45), además, también se utilizaron los costos por exámenes médicos a realizar, con un total de S/. 4 830 (Anexo 46)

Para los ingresos, se tomará en cuenta el ahorro de los costos indirectos por ausentismo que en total fue de S/. 21 345,56 (Anexo 47), lo cual será proyectado con 33% anual adicional, debido a que los días no laborados representaban un 33% de los días que trabaja la empresa y el ahorro que significaría un ingreso único para la empresa, y a la vez permitiría invertir es dinero en las propuestas. (Anexo 48)

A partir de esto, se realiza el cálculo del flujo de caja, con lo que se obtuvo un TIR de 67%, un VAN de S/59 077,51 y un B/C de 2,54. (Anexo 49)

Discusión

En cuanto a la evaluación de los puestos de trabajo, se realizó utilizando el cuestionario Cornell obteniendo un porcentaje del 50% de trabajadores con molestias de 3-4 veces a la semana; así como también se pudo comprobar que un 78% del total padece dolores en la espalda baja por el peso trasladado y por su postura de pie; en lo que se logró coincidir con Sakti, Jeyapaul y Mathiyazhagan [13] en su estudio realizado, en dónde expresan que los operarios que realizan trabajo de pie, sentían que la máxima incomodidad en los extremidades superiores fue de la espalda baja con un 62%; también, afirmaron que era necesario diagnosticar los problemas muscoesqueléticos existentes, debido a que esta impacta directamente en la organización y la calidad de vida de trabajadores. Además, Manrique, Ochoa y Gallegos [11] en su investigación aplicando el método REBA a una empresa agroindustrial cada una de las tareas significaba un riesgo muy alto con un rango de puntuación de 11-12.5; así mismo, en este artículo, cada uno de los puestos de trabajo evaluados mediante este método obtuvo un riesgo muy alto coincidentemente, pero con un rango de puntuación de 11-12. Así que, cada investigación, permitió confirmar que los resultados obtenidos, en situaciones similares sean coincidentes; también se verificó que tanto en las empresas de manufactura se encuentra operarios con gran cantidad de trastornos muscoesqueléticos, lo cual produce un riesgo grande en cuanto a la ocurrencia de accidentes y de origen de enfermedades.

En cuanto a la propuesta ergonómica desarrollada, se encuentra basada en medidas correctivas y preventivas, como es el caso de las carretillas para mejorar el actual manejo de carga de los estibadores y la silla ergonómica para la correcta postura de los maquinistas, también se propusieron los EPPs adecuados para cada puesto de trabajo evaluado y dependiendo de los riesgos de exposición, las pausas activas que son importantes dentro de la jornada laboral, y la programación de las capacitaciones; con lo que se logró coincidir con Litardo *et al.* [17] en que de acuerdo a los riesgos encontrados en la empresa estudiadas, propusieron medidas correctivas y preventivas como: implementar EPPs, un nuevo de transporte como carretas, pausas de descanso y capacitaciones. Así mismo, se culminó con la comparación entre el porcentaje de cumplimiento obtenido en el diagnóstico y el obtenido luego de proponer las mejoras, con lo que permitió obtener un 55,17% de reducción de riesgos. Así pues, investigadores como Ortiz *et al.*[15], coinciden en proponer sus medidas apropiadas y terminar comparando los resultados evaluados antes y después de las propuestas con una reducción del 44,97% de riesgos. Por lo que se puede decir que en este artículo y en

el de cada investigador citado se evidencian que tanto las medidas correctivas como preventivas son las adecuadas para disminuir los riesgos presentes en cada empresa.

En cuanto a la evaluación costo-beneficio realizada, se tomaron en cuenta los pasos de Rodríguez, Batista y Cisneros [18], quienes analizaron el proceso a seguir para obtener el beneficio costo de una mejora ergonómica. El primer y segundo paso, son diagnosticar y evaluar que se realizó anteriormente, luego se costean cada una de las medidas propuestas que es lo que se realizó también en el presente estudio, para después estimar cuál sería el beneficio de implementarlas, calculando VAN, TIR y B/C, coincidiendo con nuestro estudio al priorizar y calcular estos tres indicadores. Así mismo, al realizarse el cálculo de B/C se obtuvo un resultado de 2,54, lo que significó que si era viable la implementación de estas propuestas en la empresa; muy semejante a lo que ocurre en el estudio de Leyva [19], en el que realizó el análisis B/C en la empresa en la que trabajó y obtuvo un 3,20, lo que quiso decir que también las propuestas brindadas, hacen viable su implementación.

Conclusiones

Se propuso la mejora ergonómica en los puestos de trabajo de la empresa agroindustrial, que permitieron la reducción de los costos labores en un 72%, algo que beneficia a la empresa grandemente, lo que trae consigo una disminución de los egresos.

Se diagnosticó la situación ergonómica actual de la empresa, en base a técnicas de recolección de datos como la lista de verificación de la norma ergonómica que presentó un cumplimiento de 23,31%, el cuestionario Cornell en donde se obtuvo que un 78% de operarios presentó molestias en la espalda baja, la evaluación de los puestos de trabajo utilizando el método REBA con resultados de puntuación alta, la medición del ruido con una dosis que excede los parámetros y la observación que permitió determinar las condiciones de trabajo como el exceso de carga de 98 kg.

Se elaboró la propuesta de mejora en los puestos de trabajo, en base a medidas preventivas y correctivas, con lo que se logró reducir en gran porcentaje los riesgos y se logró obtener un 84,98% de cumplimiento de la lista de verificación, las molestias en la espalda baja se eliminarían debido a que el peso no iría encima del operario sino en el nuevo sistema de transporte, la evaluación con el método REBA sería de puntuación baja, y se obtuvo una reducción del ruido de 80%. Así mismo, las capacitaciones permitirían que cada operarios y maquinista conocieran las normas a cumplir para un mejor control de riesgos.

Se evaluó el costo-beneficio de la mejor ergonómica propuesta, en la que se obtuvo un resultado de 2,54, lo que quiere decir que por cada S/. 2,00 invertido, la empresa ganará la inversión más S/.0,54 soles más, lo que indica que la propuesta es rentable.

Recomendaciones

Evaluar los riesgos ergonómicos en el área administrativa, para así complementar el estudio realizado actualmente.

Realizar un estudio de distribución en la planta, para verificar si se puede reducir el tiempo de transporte, y el operario se encuentre menos expuesto al riesgo.

Analizar el diseño puestos de trabajo, para mejorar el bienestar de los operarios actuales y minimizar el porcentaje de riesgos, y conocer si es conveniente para la rentabilidad de la empresa.

Referencias

- [1] Organización Mundial de la Salud, «Trastornos musculoesqueléticos,» 8 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>.
- [2] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales,» *Boletín Estadístico Mensual*, 2022.
- [3] Ministerio de Salud, «PROTOCOLOS DE EXÁMENES MÉDICO OCUPACIONALES Y GUÍAS DE DIAGNÓSTICO DE LOS EXÁMENES MÉDICOS OBLIGATORIOS POR ACTIVIDAD,» *Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA*, 2011.
- [4] Asociación Internacional de Ergonomía, «International Ergonomics Association,» 2000. [En línea]. Available: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>.
- [5] Y. Torres y Y. Rodríguez, «Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad,» *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, vol. 2, n° 39, 2021.
- [6] C. K. Kwan Chung, J. A. Moreno Mareco, M. Ruiz Diaz Vega, M. Á. Alegre Brítez y J. A. González Caballero, «Revisión bibliográfica de los tipos de Ergonomía estudiadas en las publicaciones científicas localizadas en la Web of

- Science, 2019-2022,» *CienciaLatina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, nº 2, pp. 3088-3111, 2023.
- [7] C. E. Venegas Tresierra y J. E. Cochachin Campoblanco, «Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario,» *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, vol. 28, nº 2, pp. 83-175, 2019.
- [8] I. Chiavenato, *Administración de Recursos Humanos*, McGRAW-HILL, 1993.
- [9] Instituto Nacional de Estadística, «INE,» 2023. [En línea]. Available: [https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=274&op=30187&p=1&n=20#:~:text=Definici%C3%B3n,Trabajo%20\(Ginebra%2C%201966\)..](https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=274&op=30187&p=1&n=20#:~:text=Definici%C3%B3n,Trabajo%20(Ginebra%2C%201966)..)
- [10] R. A. Maita Silva, «EVALUACIÓN DE COSTOS Y RESULTADOS DEL MONITOREO ERGONÓMICO EN ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE ALTO RIESGO EN LA REGIÓN LIMA PROVINCIAS 2017,» Lima, 2018.
- [11] L. H. Manrique Suárez, N. A. Ochoa Sotomayor y C. G. Gallegos Coca, «Aplicación de métodos ergonómicos para la efectividad organizacional en una empresa agroindustrial,» *Revista de Investigación Científica Tayacaja*, vol. 5, nº 1, pp. 22-31, 2022.
- [12] S. Schettino, J. C. Costa Campos, L. J. Minette y A. P. De Souza, «WORK PRECARIOUSNESS: ERGONOMIC RISKS TO OPERATORS OF MACHINES ADAPTED FOR FOREST HARVESTING,» *Revista Árvore*, vol. 41, nº 1, 2017.
- [13] T. Sakthi Nagaraj, R. Jeyapaul y K. Mathiyazhagan, «Evaluation of ergonomic working conditions among standing sewing machine operators in Sri Lanka,» *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 70, pp. 70-83, 2019.
- [14] E. R. Medina-Chacón, «Evaluación de riesgos disergonómicos en pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Bogotá,» *DYNA*, vol. 87, nº 2013, pp. 98-104, 2020.
- [15] J. Ortiz Porras, A. Bancovich Erquínigo, T. Candia Chávez, L. Huayanay Palma y L. Raez Guevara, «Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú,» *Industrial Data*, vol. 25, nº 2, pp. 143-169, 2022.
- [16] F. F. Mera-Macías y J. Bañeras Gómez-Tejedor, «Detección de riesgos ergonómicos a través de su identificación y medición en la Empresa

- “Manufacturas Americanas”,» *Ciencias Económicas y Empresariales*, vol. 6, nº 4, pp. 936-953, 2021.
- [17] C. A. Litardo Velásquez, G. L. Real Pérez , K. L. Rodríguez Coveña, A. A. Hidalgo Avila y R. A. Zambrano Mero, «Prevención de Riesgos Laborales en el cultivo de Pitahaya en Manabí, Ecuador,» *Ingeniería Industrial*, vol. 61, nº 2, 2020.
- [18] G. Rodríguez Tamayo, S. Batista Rdríguez y Y. Cisneros Rodríguez, «METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS,» *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, nº 11, 2020.
- [19] L. M. Leyva Hernández, «ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE ACOPIO Y BENEFICIO DEL TABACO HOLGUIN,» 2021.
- [20] F. A. Sánchez Flores, «Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos,» *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, vol. 13, nº 1, pp. 102-122, 2019.
- [21] E. Oğuzhan , H. Kubilay y Ö. Murat , «Adaptación intercultural, validez y fiabilidad del cuestionario de molestias muscoesqueléticas de Corneel (CDMQ) en lengua turca,» Estambul, 2008.
- [22] J. A. Diego Mas, «Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas,» 2015.
- [23] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Ley de Seguridad y Salud en el trabajo de los estibadores terrestres y transportistas manuales,» *Decreto Supremo N°005-2009-TR*, 2009.
- [24] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Resolución Ministerial N°375-2008-TR Norma básica de ergonomía y evaluación de riesgo disergonómico».
- [25] Instituto Nacional De Seguridad e Higiene en el Trabajo, «El descanso en el trabajo (I): Pausas,» *Notas Técnicas de Prevención*, nº 916, 2011.
- [26] Ministerio de Salud, «Protocolos de exámenes médicos ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad,» *Resolución Ministerial N°312-2011*, 2011.
- [27] Universidad Politecnica de Valencia, «Ergonautas,» [En línea]. Available:

- <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>.
- [28] Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo, «Ley de Seguridad y Salud en el trabajo - Ley N°29783,» *Diario Oficial El Peruano*, 20 Agosto 2011.
- [29] 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,» *El Peruano*, 10 Febrero 2020.
- [30] Ministerio del Trabajo y Promoción del empleo, «Ley General de Inspección del Trabajo,» *Diario Oficial El Peruano*, 30 Marzo 2021.
- [31] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Resolución Ministerial N°05-2013-TR,» 2013.
- [32] E.-S. Industriales, «Entaban.es,» [En línea]. Available: <https://entaban.es/carretillas-de-acero/3158-carro-transformable-carretilla-stanley-mt519.html>.
- [33] Digitor Ergonomics, [En línea]. Available: <https://digitador.cl/producto/protector-de-hombro-om-330/>.
- [34] Yumpu, [En línea]. Available: <https://www.yumpu.com/es/document/view/58252338/ficha-tecnica-rodilleras-2>.
- [35] Clute, [En línea]. Available: <https://clute.com.pe/tienda/ergonomia/faja-lumbar/>.
- [36] Bata Industrials, [En línea]. Available: <https://www.bata.pe/hombre/zapatos/industrial>.
- [37] 3M Ciencia aplicada a la vida, [En línea]. Available: https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/p/d/v000062870/.
- [38] Proin, [En línea]. Available: <https://equiposproin.pe/shop/product/pa020-01-tapon-de-oido-con-estuche-1271-3m-2739#attr=>.
- [39] Sesa Systems, [En línea]. Available: <https://www.sesa-systems.es/asiento-de-pie-de-taller-taburet-sentado-de-pie-d.html>.
- [40] M. J. Brunette, «Satisfacción, salud y seguridad ocupacional en el Perú,» *Economía y Sociedad*, vol. 49, pp. 47-52, 2003.
- [41] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, SU REGLAMENTO Y MODIFICATORIAS,» Lima, 2017.

- [42] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales,» *Boletín Estadístico Mensual*, n° 5, 2019.
- [43] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales,» *Boletín Estadístico Mensual*, n° 2, 2020.
- [44] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales,» *Boletín Estadístico Mensual*, n° 2, 2021.
- [45] M. Ron, E. Escalona y J. L. Cáceres, «Evaluación ergonómica del puesto de trabajo ayudante de mesa de baja presión en una empresa cervecera,» *Salud de los trabajadores*, vol. 26, n° 1, pp. 20-33, 2018.
- [46] G. Castro Castro, L. Ardila Pereira, Y. D. S. Orozco Muñoz , E. Sepulveda Lazaro y C. C. Molina, «Factores de riesgo asociados a desórdenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores,» *Revista Salud Pública*, vol. 20, n° 2, pp. 182-188, 2018.
- [47] G. G. Ramírez Méndez, D. E. Magaña Medina y R. N. Ojeda López, «Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica,» *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*, vol. 7, n° 20, pp. 189-208, 2022.
- [48] C. Ramos Galarza, «Los alcances de una investigación,» *CienciAmérica*, vol. 9, n° 3, 2020.
- [49] J. L. Arias González y M. Covinos Gallardo, *Diseño y metodología de la investigación*, Arequipa: Enfoques Consulting EIRL, 2021.
- [50] Promart, [En línea]. Available: <https://www.promart.pe/chaleco-3m-t--m-naranja/p>.
- [51] 3M , «3M Ciencia aplicada al¿ la vida,» [En línea]. Available: https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/p/d/v000265362/.
- [52] Goni Equipo Profesional, [En línea]. Available: https://www.goni.mx/Mascarilla-con-Doble-Filtro-Modelo-634,1266_19.

Anexos**Anexo 1: Personal de área de producción**

ÁREA	N° DE PERSONAS
Secado industrial	
Maquinista	1
Operarios	5
Secado en pampa	
Operarios	4
Pilado	
Maquinista	1
Operarios	7
TOTAL	18

Fuente: Empresa molinera

Anexo 2: Accidentes laborales enero - agosto 2022

Mes	Área de trabajo	Tipo de accidente	Descripción de accidente	Puesto de trabajo	# accidentes	Días de inhabilitación	Horas - hombre no laboradas
Enero	Secado industrial	Leve	Torcedura de tobillo	Operario	1.0	2.0	16.00
Mayo	Pilado	Grave	Nariz rota	Operario	1.0	15.0	120.00
Junio	Pilado	Muy grave	Corte de un dedo	Operario	1.0	20.0	160.00
Julio	Pilado	Leve	Esguince pie derecho	Operario	1.0	5.0	40.00
Agosto	Pilado	Leve	Fractura en el pie	Operario	1.0	12.0	96.00
Total					5.00	54.00	432.00

Fuente: Empresa agroindustrial

$$I.F = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores}} \times 100 = 27.78 \%$$

Anexo 3: Enfermedades ocupacionales enero – agosto 2022

Mes	Área de trabajo	Tipo de enfermedad	Descripción de enfermedad	Puesto de trabajo	# enfermedades	Días de inhabilitación	Horas - hombre no laboradas
Enero	Pilado	Leve	Dolor en la espalda alta	Operario	1.0	2.0	16.00
Febrero	Pilado	Leve	Dolor en la espalda baja	Operario	1.0	2.0	16.00
Marzo	Secado industrial	Leve	Dolor en la espalda baja	Operario	1.0	2.0	16.00
Marzo	Pilado	Leve	Dolor en la espalda	Cosedor	1.0	2.0	16.00
Abril	Pilado	Leve	Dolor en la espalda	Operario	1.0	2.0	16.00
Mayo	Pilado	Leve	Dolor en el cuello	Operario	1.0	2.0	16.00
Junio	Pilado	Leve	Dolor en la espalda	Cosedor	1.0	2.0	16.00
Agosto	Secado industrial	Leve	Dolor en la espalda	Operario	1.0	2.0	16.00
Total					8.00	16.00	128.00

Fuente: Empresa agroindustrial

$$I. P. E = \frac{N^{\circ} \text{ de casos con enfermedad}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores}} \times 100 = 50\%$$

Anexo 4: Costo por pérdida por accidentes y enfermedades de enero – agosto de 2022

Mes	Días perdidos por accidentes o enfermedad	Productividad diaria (sacos/operario x día)	Producción perdida	Costo de pérdida de producción	
Enero	4	24	97	s/.	966.67
Febrero	2	24	47	s/.	473.33
Marzo	4	24	97	s/.	973.33
Abril	2	28	57	s/.	566.67
Mayo	17	23	383	s/.	3,834.44
Junio	22	26	582	s/.	5,817.78
Julio	5	27	134	s/.	1,338.89
Agosto	14	27	383	s/.	3,834.44
Total	70.00	204	1781	s/.	17,805.56

Fuente: Empresa agroindustrial

Anexo 5: Costos de mano de obra improductiva de enero – agosto de 2022

Mes	Días perdidos por accidentes o enfermedad	Puesto de trabajo	Salario diario	Costo de mano de obra improductiva		
Enero	2	Operario de secado industrial	s/.	50.00	s/.	100.00
	2	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	100.00
Febrero	2	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	100.00
Marzo	2	Operario de secado industrial	s/.	50.00	s/.	100.00
	2	Cosedor de pilado	s/.	60.00	s/.	120.00
Abril	2	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	100.00
Mayo	15	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	750.00
	2	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	100.00
Junio	20	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	1,000.00
	2	Cosedor de pilado	s/.	60.00	s/.	120.00
Julio	5	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	250.00
Agosto	12	Operario de pilado	s/.	50.00	s/.	600.00
	2	Operario de secado industrial	s/.	50.00	s/.	100.00
Total	70	204			s/.	3,540.00

Fuente: Empresa agroindustrial

Anexo 6: Sanciones por multas de Sunafil

Microempresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
Leve	0.045	0.05	0.07	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16	0.18	0.23
Grave	0.11	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25	0.29	0.34	0.38	0.45
Muy grave	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.41	0.47	0.54	0.61	0.68
Pequeña empresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 5	6 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 99	100 y más
Leve	0.09	0.14	0.18	0.23	0.32	0.45	0.61	0.83	1.01	2.25
Grave	0.45	0.59	0.77	0.97	1.26	1.62	2.09	2.43	2.81	4.50
Muy grave	0.77	0.99	1.28	1.64	2.14	2.75	3.56	4.32	4.95	7.65
No MYPE										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 10	11 a 25	26 a 50	51 a 100	101 a 200	201 a 300	301 a 400	401 a 500	501 a 999	1 000 y más
Leve	0.26	0.89	1.26	2.33	3.10	3.73	5.30	7.61	10.87	15.52
Grave	1.57	3.92	5.22	6.53	7.83	10.45	13.06	18.28	20.89	26.12
Muy grave	2.63	5.25	7.88	11.56	14.18	18.39	23.64	31.52	42.03	52.53

Fuente: Diario Oficial El peruano - D.S. N°008-2020-TR [29]

Anexo 7: Costos no percibidos - SUNAFIL

Tipos de infracciones	Clasificación			Monto	%	
	Leves	Graves	Muy graves			
Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud			X	s/.	24,150.00	10%
No cumplir con la buena gestión de seguridad y salud en el trabajo produciendo accidentes			X	s/.	24,150.00	10%
No cumplir con la buena gestión de seguridad y salud en el trabajo produciendo enfermedades			X	s/.	24,150.00	10%
No existe el registro del trabajador en planilla			X	s/.	24,150.00	10%
No existe el cuadro de funciones de trabajadores			X	s/.	24,150.00	10%
No existen evaluaciones de riesgo		X		s/.	18,032.00	7%
No existe el comité para seguridad y salud		X		s/.	18,032.00	7%
No existe un plan de formación y capacitaciones		X		s/.	18,032.00	7%
No existen medidas preventivas ante las posturas de los trabajadores		X		s/.	18,032.00	7%

No se realizan auditorias		X		s/.	18,032.00	7%
No se hacen responsables por gastos médicos y gastos por pruebas periódicas		X		s/.	18,032.00	7%
No existe supervisión en la zona donde ocurrió un accidente		X		s/.	18,032.00	7%
No cumple con disposiciones para prevenir riesgos	X			s/.	4,094.00	2%
Total	1	8	5	s/.	251,068.00	100%

Fuente: Diario Oficial El Peruano [30]

Anexo 8 :Check list de evaluación de cumplimiento de la resolución ministerial N°375-2008-TR

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°375-2008-TR		
PUNTAJES		
4		Excelente, cumple con todos los criterios de evaluación
3		Bueno, cumple con principales criterios de evaluación
2		Regular, no cumple con algunos de los criterios de evaluación
1		Pobre, no cumple con la mayoría de los criterios de evaluación
0		Malo, no cumple con ningún del criterio de evaluación
% DE CUMPLIMIENTO		
MALA	0-30%	La mayoría de criterios ergonómicos no son aplicados. Necesitan de un plan para ser controlados con urgencia y mejorar las condiciones de trabajo.
REGULAR	31-60%	Algunos criterios ergonómicos principales no son aplicados. Es necesario empezar a realizar medidas de planificación para poder implementarlas y mejorar las condiciones de trabajo para el bienestar físico y mental de los trabajadores, seguridad y un desempeño eficiente para poder cumplir con las normas establecidas
BUENA	61-90%	Los principales criterios ergonómicos están implementados. Existen algunas deficiencias. Las condiciones de trabajo son buenas y brindan bienestar físico y mental a los trabajadores, seguridad y buen desempeño

SI	NO	PUNTAJE	OBSERVACIÓN
----	----	---------	-------------

Manipulación Manual de cargas	1	¿Peso adecuado de carga?		X	0	No cargan el peso adecuado, no hay transporte de materiales en equipos y falta de información importante
	2	¿Se realiza transporte de materiales en equipos donde se utilice tracción humana?		X	0	
	3	¿Los trabajadores reciben información precisa sobre técnicas para una manipulación adecuada?		X	0	
Posicionamiento Postural en los Puestos de Trabajo	1	¿Son adecuadas las dimensiones de un puesto de trabajo que permitan el movimiento y posicionamiento del cuerpo?	X		2	La realización de tareas de manipulación necesita ser mejorada, no se usa el calzado adecuado ni se cuenta con asientos para pausas y los trabajadores no están informados
	2	¿Las tareas de manipulación se realizan por debajo de los hombros y encima de las rodillas?		X	0	
	3	¿La ubicación de pedales y controles en donde se utilizan los pies es correcta al igual que sus dimensiones?	X		3	
	4	¿Es adecuado el calzado utilizado y cumple con todas las características?		X	0	
	5	¿Existen asientos para descansar entre pausas?		X	0	
	6	¿Los trabajadores reciben información precisa y correcta sobre el posicionamiento y el manipular equipos?		X	0	
Equipos y herramientas en los puestos de trabajo de producción	1	¿Se adecuan a las responsabilidades de cada puesto?	X		3	Las herramientas no se utilizan con comodidad en los puesto de trabajo y los trabajadores no están informados de su manejo
	2	¿Están ajustadas al espacio?	X		3	
	3	¿Se aplica una fuerza normal?	X		3	
	4	¿Se utilizan cómodamente en el puesto de trabajo?		X	0	
	5	¿Producen daño por presión de contacto y tensión de los músculos?	X		0	
	6	¿Las herramientas causan riesgos de seguridad y salud?	X		0	
	7	¿Los trabajadores reciben información precisa sobre técnicas para una utilización adecuada?		X	0	
Condiciones ambientales de trabajo	1	¿Se toma importancia al tiempo que se exponen al ruido?		X	0	No se le da la debida importancia al ruido en el área de producción
	2	¿Existe una buena iluminación natural o artificial?	X		3	
	3	¿Se diferencian las distintas áreas?	X		4	
	4	¿La temperatura es adecuada?	X		3	
	5	¿Existe riesgo de vibración?		X	0	
Organización de trabajo	1	¿El empleador define el trabajo que realizará cada operario en su puesto de trabajo?		X	0	No se define exactamente el trabajo de todos los

	2	¿Se establece un ritmo de trabajo adecuado?	X		4	operarios y no se brindan capacitaciones
	3	¿La empresa proporciona capacita y entrena a sus trabajadores?		X	0	
	4	¿Existencia de pausas activas para descanso?	X		2	
	5	¿El lugar de trabajo cuenta con sanitarios, comedores y casilleros limpios e higiénicos?	X		4	
Identificación de los factores de riesgo disergonómico	1	¿Se identifican y evalúan los riesgos disergonómicos?		X	0	No se han identificado ni se utilizan métodos para evaluar los riesgos - matriz IPER
	2	¿Se utilizan diferentes métodos para evaluar detalladamente los riesgos disergonómicos?		X	0	
	3	¿Los métodos para la evaluar riesgos son realizados por personal capacitado?		X	0	

Fuente: Elaboración propia. En base a [24]

Anexo 9: Cuestionario de Cornell aplicado

Cuestionario

Fecha

Edad:

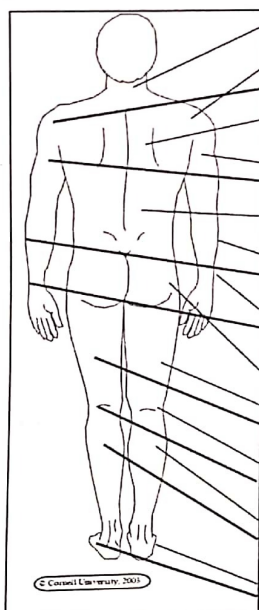
Área a la que pertenece:

Marque con un X según su criterio, acerca de los riesgos ergonómicos a los que usted se encuentra expuesto

1. Durante la última semana de trabajo, ¿con qué frecuencia experimentó molestias o dolores?

Nunca	
1-2 veces a la semana	
3-4 veces a la semana	
Uno en el día	
Varias veces al día	

2. Presenta molestias en:

	Cuello	<input type="checkbox"/>
	Hombro (Derecho)	<input type="checkbox"/>
	Hombro (Izquierdo)	<input type="checkbox"/>
	Espalda alta	<input type="checkbox"/>
	Bícep (Derecho)	<input type="checkbox"/>
	Bícep (Izquierdo)	<input type="checkbox"/>
	Espalda baja	<input type="checkbox"/>
	Antebrazo (Derecho)	<input type="checkbox"/>
	Antebrazo (Izquierdo)	<input type="checkbox"/>
	Muñeca (Derecha)	<input type="checkbox"/>
	Muñeca (Izquierda)	<input type="checkbox"/>
	Cadera/Nalgas	<input type="checkbox"/>
	Muslo (Derecho)	<input type="checkbox"/>
	Muslo (Izquierdo)	<input type="checkbox"/>
Rodilla (Derecha)	<input type="checkbox"/>	
Rodilla (Izquierda)	<input type="checkbox"/>	
Pantorrilla (Derecha)	<input type="checkbox"/>	
Pantorrilla (Izquierda)	<input type="checkbox"/>	
Pie (Derecho)	<input type="checkbox"/>	
Pie (Izquierdo)	<input type="checkbox"/>	

3. Si experimentó dolor o incomodidad, ¿qué tan incómodo fue esto?

Ligeramente incómodo	
Moderadamente incómodo	
Muy incómodo	

4. Si experimentó molestias, dolores, ¿esto interfirió con su capacidad para trabajar?

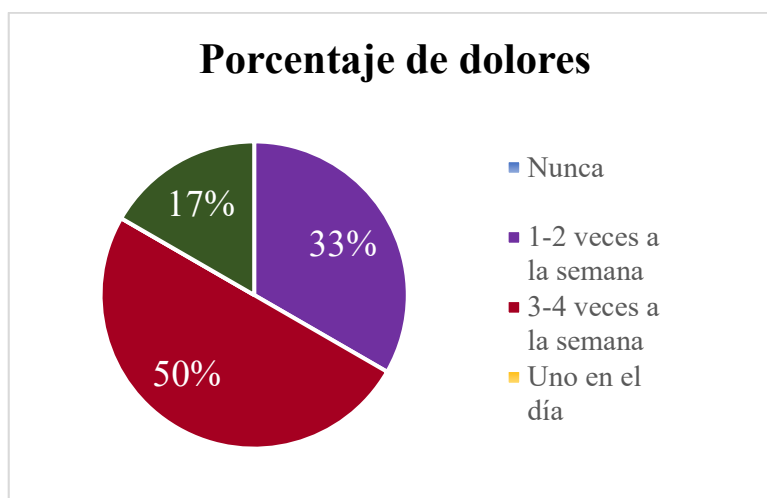
Ligeramente incómodo	
Moderadamente incómodo	
Muy incómodo	

Fuente: Elaboración propia. En base a [21]

Anexo 10: Tabla y gráfico de porcentaje de dolores

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Nunca	0	0%
1-2 veces a la semana	6	33%
3-4 veces a la semana	9	50%
Uno en el día	0	0%
Varias veces al día	3	17%
Total	18	100%

Fuente: Elaboración propia

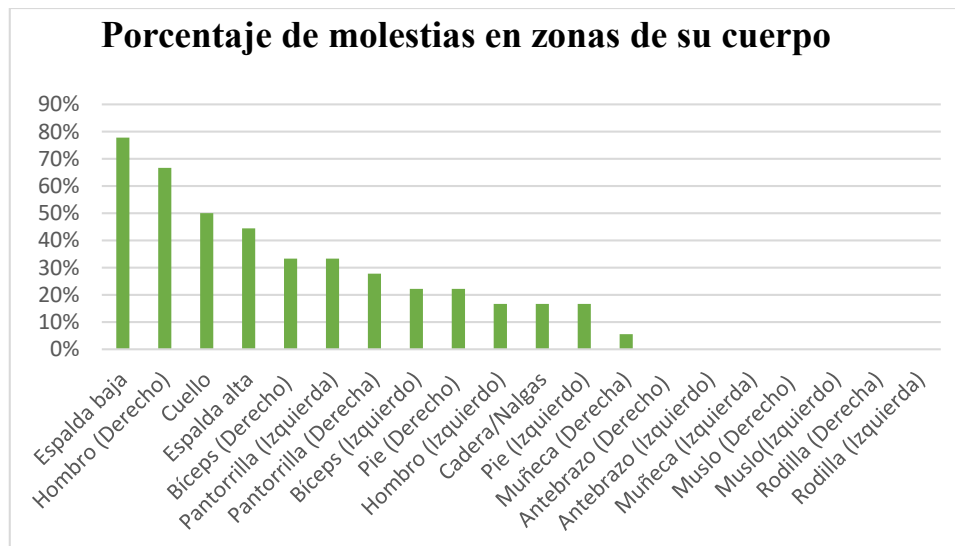


Anexo 11: Tabla y gráfico del porcentaje de molestias en zonas del cuerpo

Zonas	Cantidad	Porcentaje
Espalda baja	14	78%
Hombro (Derecho)	12	67%
Cuello	9	50%
Espalda alta	8	44%
Bíceps (Derecho)	6	33%
Pantorrilla (Izquierda)	6	33%
Pantorrilla (Derecha)	5	28%
Bíceps (Izquierdo)	4	22%
Pie (Derecho)	4	22%
Hombro (Izquierdo)	3	17%
Cadera/Nalgas	3	17%
Pie (Izquierdo)	3	17%
Muñeca (Derecha)	1	6%
Antebrazo (Derecho)	0	0%
Antebrazo (Izquierdo)	0	0%
Muñeca (Izquierda)	0	0%
Muslo (Derecho)	0	0%

Muslo (Izquierdo)	0	0%
Rodilla (Derecha)	0	0%
Rodilla (Izquierda)	0	0%

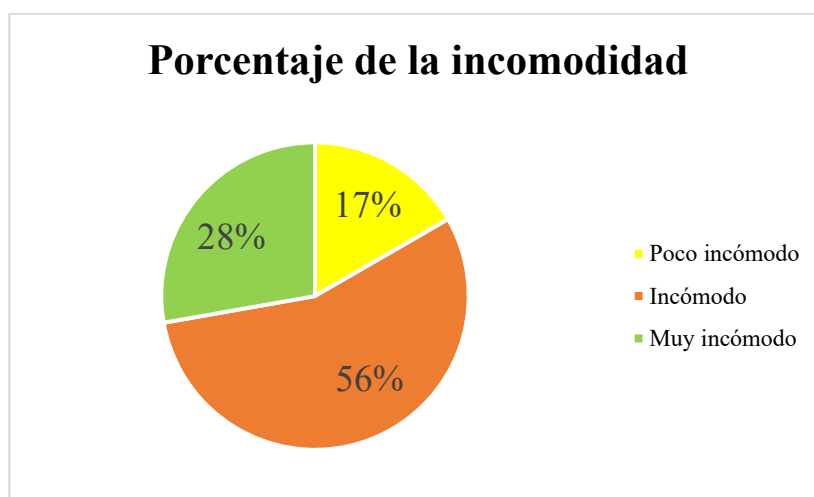
Fuente: Elaboración propia



Anexo 12: Tabla y gráfico del porcentaje de incomodidad por el dolor

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Poco incómodo	3	17%
Incómodo	10	56%
Muy incómodo	5	28%
Total	18	100%

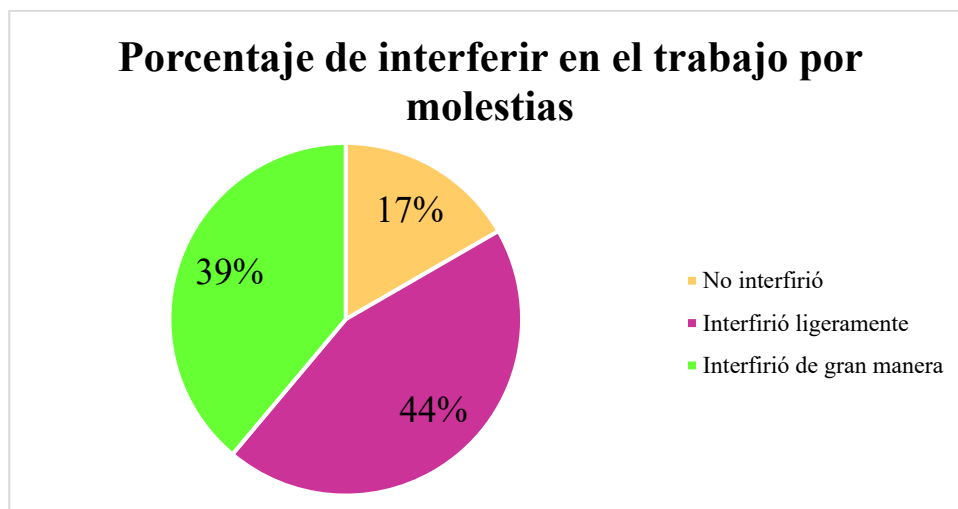
Fuente: Elaboración propia



Anexo 13: Tabla y gráfico de porcentaje de interferir en el trabajo por molestias

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
No interfirió	3	17%
Interfirió ligeramente	8	44%
Interfirió de gran manera	7	39%
Total	18	100%

Fuente: Elaboración propia



Anexo 14: Evaluación de método a realizar para las posturas inadecuadas

Posturas inadecuadas

Responde a las siguientes cuestiones respecto a las posturas adoptadas susceptibles de provocar riesgo...

¿Qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?

- Se desea realizar un análisis exhaustivo, con detalle y postura a postura
 El análisis a realizar es global y sin detalle. Si existe algún riesgo se analizará posteriormente

¿Cuántas posturas inadecuadas parece adoptar el trabajador?

- Existe un número limitado de posturas inadecuadas (5 o menos)
 El número de posturas inadecuadas diferentes es elevado (más de 5)

¿Qué zonas del cuerpo adoptan mala postura?

- La carga postural afecta, fundamentalmente, a las extremidades superiores
 La carga postural afecta al cuerpo entero

Recuerda...

— La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema músculo-esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

Recomendación

Método: **Método REBA**

Para evaluar de forma detallada la carga postural considerando el cuerpo completo es recomendable emplear el método REBA. Este método evalúa posturas concretas de una en una, y es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada.


Fuente: En base a [27]



Anexo 15: Puntuación de nivel de riesgo según método REBA



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

Fuente: En base a [27]

Anexo 16: Método REBA en los puestos de trabajo

PUESTO DE TRABAJO	DIAGNÓSTICO			RESULTADOS
	GRUPO A	GRUPO B		
<u>OPERARIO DE PILADO</u>  <p>Su función es transportar los sacos producidos, al área de almacén</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El cuello está extendido o flexionado más de 20° • Existe inclinación lateral del cuello • El tronco está entre 20° y 60° de flexión o más de 20° de extensión • Inclinación lateral del tronco • Soporte bilateral • Flexión de ambas rodillas entre 30° y 60° 	<u>Lado derecho</u> <ul style="list-style-type: none"> • Brazo flexionado más de 90° • El hombro está elevado • Antebrazo flexionado entre 60° y 100° • Muñeca flexionada más de 15° • Torsión de la muñeca 	<u>Lado izquierdo</u> <ul style="list-style-type: none"> • Brazo flexionado más de 90° • El hombro está elevado • Antebrazo flexionado entre 60° y 100° • Muñeca flexionada más de 15° • Torsión de la muñeca 	<ul style="list-style-type: none"> • Se producen cambios de posturas importantes o se adoptan posturas inestables. • La carga es mayor a 10 kg • Agarre malo <p>Puntuación 12 Nivel de riesgo 4 Es necesaria la actuación de inmediato</p>
<u>OPERARIO DE SECADO</u>	<ul style="list-style-type: none"> • El cuello está extendido o 	<ul style="list-style-type: none"> • Brazo flexionado más de 90° • El hombro está elevado 		<ul style="list-style-type: none"> • Se producen cambios de posturas <p>Puntuación 12 Nivel de riesgo 4</p>

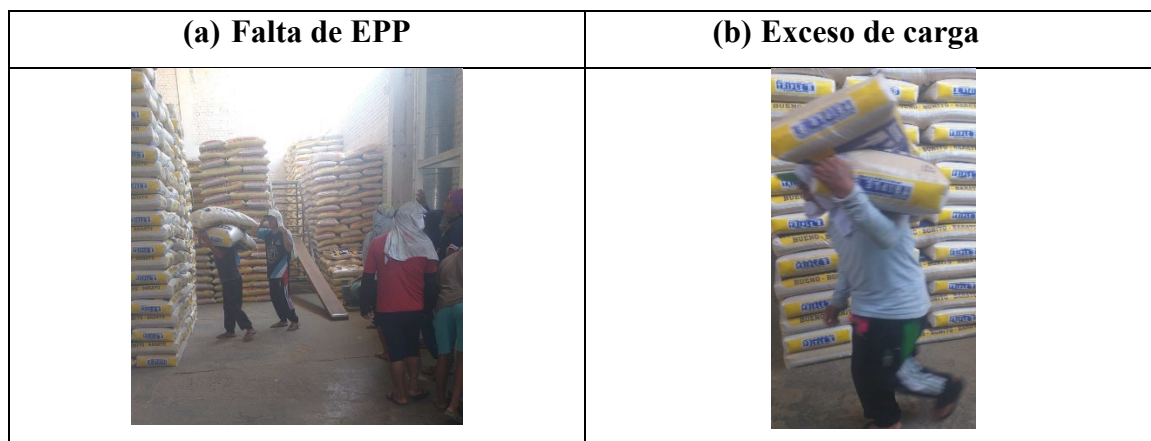
 <p>Su función es transportar los sacos del área de secado al área de pilado</p>	<p>flexionado más de 20°</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe inclinación lateral del cuello • El tronco está entre 20° y 60° de flexión o más de 20° de extensión • Inclinación lateral del tronco • Soporte bilateral • Flexión de ambas rodillas entre 30° y 60° 	<ul style="list-style-type: none"> • Antebrazo flexionado entre 60° y 100° • Muñeca flexionada más de 15° • Torsión de la muñeca 	<p>importantes o se adoptan posturas inestables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La carga es mayor a 10 kg • Agarre malo 	<p>Es necesaria la actuación de inmediato</p>
<p><u>COSEDOR</u></p>  <p>Su función es coser los sacos de 50 kg</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El cuello está extendido o flexionado más de 20° • Existe inclinación lateral del cuello • El tronco está entre 20° y 60° de flexión o más de 20° de extensión • Inclinación lateral del tronco • Soporte bilateral • Flexión de ambas rodillas entre 30° y 60° 	<ul style="list-style-type: none"> • Brazo flexionado más de 90° • El hombro está elevado • Antebrazo flexionado entre 60° y 100° • Muñeca flexionada más de 15° • Torsión de la muñeca 	<ul style="list-style-type: none"> • Se producen cambios de posturas importantes o se adoptan posturas inestables. • La carga es mayor a 10 kg • Agarre bueno 	<p>Puntuación 11</p> <p>Nivel de riesgo 4</p> <p>Es necesaria la actuación de inmediato</p>

producidos				
<p><u>MAQUINISTA</u> <u>PILADO</u></p>  <p>Se encarga de manejar las máquinas del área de pilado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El cuello está extendido o flexionado de 0° a 20° • El tronco está entre 0° y 20° de flexión o 0° y 20° de extensión • Soporte bilateral • Flexión de ambas rodillas entre 30° y 60° 	<ul style="list-style-type: none"> • Brazo flexionado entre 46° y 90° • El hombro está elevado • Antebrazo flexionado entre 60° y 100° • Muñeca flexionada entre 0° y 15° 	<ul style="list-style-type: none"> • Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas • La fuerza es menos a 5kg • Agarre bueno 	<p>Puntuación 11 Nivel de riesgo 4 Es necesaria la actuación</p>
<p><u>MAQUINISTA</u> <u>SECADO</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • El cuello está extendido o flexionado de 0° a 20° • El tronco está entre 0° y 20° de flexión o 0° y 20° de extensión • Soporte bilateral • Flexión de ambas rodillas entre 30° y 60° 	<ul style="list-style-type: none"> • Brazo flexionado entre 46° y 90° • El hombro está elevado • Antebrazo flexionado entre 60° y 100° • Muñeca flexionada entre 0° y 15° 	<ul style="list-style-type: none"> • Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas • La fuerza es menos a 5kg • Agarre bueno 	<p>Puntuación 11 Nivel de riesgo 4 Es necesaria la actuación</p>

Se encarga de manejar la máquina del área de secado				
---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia. En base a [27]

Anexo 17: Evidencias de falta de EPP y exceso de carga



Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Nivel de ruido permitido según el tiempo

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

Fuente: RM N° 375-2008-TR [24]

Anexo 19: Medida de decibeles en el área de pilado

Hora	Muestra	Resultados
8:00 a.m.	1	86.5
	2	87.4
	3	88.2
	4	88.7
10:00 a.m	1	85.7
	2	88.2
	3	86.9
	4	87.2
12:00 p.m	1	87.9
	2	86.8
	3	86.3

	4	88.6
2:00 p.m	1	85.9
	2	86.6
	3	86.7
	4	88.9
4:00 p.m	1	82.7
	2	87.9
	3	88.0
	4	88.2
Media		87.165

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20: Medida de decibeles en el área de secado

Hora	Muestra	Resultados
8:00 a.m	1	58.0
	2	58.7
	3	60.2
	4	61.4
10:00 a.m	1	60.4
	2	62.3
	3	61.7
	4	62.6
12:00 p.m	1	59.8
	2	63.6
	3	65.3
	4	65.8
2:00 p.m	1	56.4
	2	56.8
	3	62.5
	4	61.9
4:00 p.m	1	58.7
	2	65.4
	3	65.7
	4	66.0
Media		61.66

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21: Tabla de validación de datos

	ÁREA DE PILADO	ÁREA DE SECADO
Media (\bar{X})	87.2	61.7
Desviación estándar	1.4	3.0
(σ) menor al 5%	4.4	3.1
	Sí es menor	Sí es menor

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22: Tabla de comprobación del nivel de ruido

	ÁREA DE PILADO	ÁREA DE SECADO
Valor de ruido actual (dB)	87.2	61.7
Valor de ruido máximo (dB)	85	85
	No cumple	Sí cumple

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23: Tabla de cálculos para hallar la dosis de ruido

a. % Cumplimiento de nivel de ruido	b. Nivel de Presión Sonora
<p>$\% \text{Cumplimiento de nivel de ruido en área de producción} = \frac{\text{N}^\circ \text{ áreas que cumplen}}{\text{N}^\circ \text{ áreas evaluadas}} \times 100$</p> <p>$\% \text{Cumplimiento de nivel de ruido en área de producción} = \frac{1}{2} \times 100$</p> <p>$\% \text{Cumplimiento de nivel de ruido en área de producción} = 50\%$</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $NPS = 10 * \log_{10} \left(10^{\frac{X_1}{10}} + 10^{\frac{X_2}{10}} + 10^{\frac{X_3}{10}} \right)$ </div> <p align="center">Pilado</p> <p>$NPS = 10 * \log_{10} \left(10^{\frac{87.8}{10}} \right) = 87.8$</p> <p align="center">Secado</p> <p>$NPS = 10 * \log_{10} \left(10^{\frac{61.7}{10}} \right) = 61.7$</p>
c. Tiempo de exposición	d. Dosis de ruido
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $T = \frac{8}{2^{(NPS-85)/5}}$ </div> <p align="center">Pilado</p> <p>$T = \frac{8}{2^{(87.8-85)/5}} = 5.43 \text{ horas}$</p> <p align="center">Secado</p> <p>$T = \frac{8}{2^{(61.7-85)/5}} = 202.25 \text{ horas}$</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$ </div> <p>Donde: Cn = N° de horas de exposición real</p> <p>Tn = N° de horas de exposición permitido</p> <p>$D = \frac{8}{5.43} + \frac{8}{202.25} = 1.53$</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24: Índice de probabilidad, severidad y estimación del nivel de riesgo

Índice	Probabilidad				Severidad (consecuencia)	Estimación del nivel de riesgo	
	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		Grado de riesgo	Puntaje
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (s)	Trivial (T)	5
				Esporádicamente (so)	Disconfort/incomodidad (so)	Tolerable (T)	6 a 16
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (s)	Lesión con incapacidad temporal (so)	Moderado (M)	17 a 27
				Eventualmente (so)	Daño a la salud irreversible	Importante (IM)	28 a 38
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (s)	Lesión con incapacidad permanente (so)	Intolerable (IT)	38 a 48
				Permanentemente (so)	Daño a la salud irreversible		

Fuente: R.M. N° 050-2013-

TR [31]

Anexo 25: Matriz IPERC del área de secado industrial

N°	Área	Puesto de trabajo	Peligro	Riesgos	Índice de probabilidad					Índice de severidad	Nivel de riesgo		Medidas
					Personas expuestas	Procedimiento	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad		Puntaje	Grado de riesgo	
1	Secado industrial	Maquinista	Exposición al ruido	Estrés, bajo rendimiento laboral, acúfenos, etc.	6	3	3	3	15	1	31	IM	-Uso de equipo de protección (protectores auditivos) -Capacitación acerca del uso de protectores auditivos
2		Operarios	Exposición al ruido	Estrés, bajo rendimiento laboral, acúfenos, etc.	5	3	3	2	13	1	27	M	-Uso de equipo de protección (protectores auditivos) -Capacitación acerca del uso de protectores auditivos
			Postura inadecuada	Trastornos musco esqueléticos por largo tiempo de permanencia de pie	5	3	3	3	14	3	31	IM	-Supervisión constante. -Capacitaciones para prevenir los trastornos musco esqueléticos.
			Exceso de cargas	Trastornos musco esqueléticos por exceso de cargas	5	3	2	3	13	3	29	Im	-Supervisión constante. -Capacitaciones para prevenir los trastornos musco esqueléticos.

Anexo 26: Matriz IPERC del área de secado en pampa

N°	Área	Puesto de trabajo	Peligro	Riesgos	Índice de probabilidad					Índice de severidad	Nivel de riesgo		Medidas
					Personas expuestas	Procedimiento	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad		Puntaje	Grado de riesgo	
3	Secado en pampa	Operarios	Postura inadecuada	Trastornos musculoesqueléticos por permanecer agachados	4	3	3	3	13	3	29	IM	-Supervisión constante -Capacitaciones para prevenir los trastornos musculoesqueléticos
			Caída de cargas pesadas en alguna parte del cuerpo	Fracturas	4	3	3	1	11	2	24	M	-Capacitaciones acerca de accidentes laborales. - Uso de equipos de protección

Anexo 27: Matriz IPERC del área de pilado

N°	Área	Puesto de trabajo	Peligro	Riesgos	Índice de probabilidad					Índice de severidad	Nivel de riesgo		Medidas
					Personas expuestas	Procedimiento	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad		Puntaje	Grado de riesgo	
1	Pilado	Maquinista	Exposición al ruido	Daño auditivo, estrés, acúfenos, etc.	6	3	3	3	15	3	33	IM	-Uso de equipo de protección (protectores auditivos) -Capacitación acerca del uso de protectores auditivos
			Partículas en el aire	Enfermedad a las vías respiratorias y a los ojos	6	3	3	3	15	2	32	IM	-Uso de equipo de protección (mascarilla antipolvo y lentes de protección) -Capacitación acerca del uso de protectores auditivos
2		Operarios	Exposición al ruido	Daño auditivo, estrés, acúfenos, etc.	5	3	3	2	13	3	29	IM	-Uso de equipo de protección (protectores auditivos) -Capacitación acerca

6	Cosedor	Caída de cargas pesadas en alguna parte del cuerpo	Fracturas	5	3	3	1	12	2	26	M	-Capacitaciones acerca de accidentes laborales. -Uso de equipos de protección
		Partículas en el aire	Enfermedad a las vías respiratorias y a los ojos	5	3	3	3	14	2	30	IM	-Uso de equipo de protección (mascarilla antipolvo y lentes de protección) -Capacitación acerca del uso de protectores auditivos

Anexo 28: Carro de carga Stanley



CARRETILLA-CARRO SXWTD-MT519

REF: 753000519

STANLEY



Descripción

La Carretilla SXWTD-MT519 de Stanley está hecha de acero altamente resistente. Adecuada para el transporte de material pesado como cajas o muebles, de manera segura y fácil.

Características:

- Puede transformarse en carro de manera rápida y fácil y viceversa.
- Dispone de 2 ruedas neumáticas altamente resistentes
- Guías en la espalda de la carretilla
- Dimensiones de la pala (l x an) 355 x 220 mm

Características técnicas

- Capacidad: 150 / 200 kg
- Peso neto: 13,2 kg
- Dimensiones: 460 x 580 x 1.435 mm

Fuente: Alak Machine & Tools [32]

Anexo 29: Pausas en función de la carga que maneja en operario y el tiempo de trabajo

Kg de peso que se manejan	Hasta 15% del tiempo de trabajo	> 15% pero < de 40%	> 40% pero < de 70%	Más de 70% del tiempo de trabajo
hasta 2,2 kg	0% de descanso	0% de descanso	3% de descanso	3% de descanso
2,2 a 11 kg	0% de descanso	0% de descanso	3% de descanso	7% de descanso
11 a 27 kg	0% de descanso	3% de descanso	7% de descanso	10% de descanso
más de 27 kg	3% de descanso	7% de descanso	10% de descanso	13% de descanso

Fuente: Nota Técnica de Prevención 926 [25]

Anexo 30: Jornada de trabajo con pausas activas

08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	1		2		ALMUERZO		3	

Fuente: Elaboración propia. En base a [25]

Anexo 31: Hombreras protectoras con almohadillas

EPP
RESISTOR®

CARACTERÍSTICAS

- COMPOSICIÓN: DESCARNE / OXFORD
- RELLENO: Placa de Eva de alta densidad.
- Posee revestimiento de cuero de descarne premium en la zona de contacto altamente resistente al roce y adaptable al usuario.
- Diseñado para ser utilizado en el lado derecho o izquierdo, indistintivamente.
- Cierre lateral con correa elasticada fijada con hebilla de acoplamiento.

INDUSTRIAS



LOGÍSTICA



CONSTRUCCIÓN



FORESTAL



MINERIA



PROTECTOR DE HOMBRO

 @resistorepp

Fuente: Digitador Ergonomics [33]

Anexo 32: Rodilleras Profesional Poliéster



RODILLERA PROFESIONAL POLIESTER

COD. 205500002

RODILLERA PROFESIONAL POLIESTER STEELPRO.

La Rodillera Profesional Poliéster esta diseñada para proteger zonas especialmente delicadas de los impactos propios del trabajo y el deporte, se adapta perfectamente a la anatomía proporcionando el máximo confort, funcionalidad y eficacia.

Para muchas de las tareas realizadas en el sector de la construcción, las rodilleras son un elemento esencial para poder realizar trabajos minimizando las consecuencias negativas para las articulaciones de las rodillas.



ES



Distribuido por:



Anexo 33: Faja lumbar

CLUTE®

 IMPORTADOR Y DISTRIBUIDOR
 DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN
 PERSONAL Y AMBIENTAL

Especificación Técnica

1. Faja Lumbar Clute
2. DESCRIPCIÓN:

Faja lumbar antideslizante.
 Confeccionada con cinta de elástico reforzado, velcro americano y cintas de PVC endurecido en la zona lumbar.

Para trabajo pesado.
 Permite limitar la flexión pélvica para ayudar a restaurar el alineamiento de la columna y mantener una carga compresiva uniforme de las vértebras al levantar peso.
 Ancho 220mm.
 Costura en hilo nylon de alta resistencia que garantiza durabilidad.

3. MODELO: FAJA LUMBAR CLUTE

Marca: CLUTE
 Procedencia: Chile

4. APROBACIONES:


Fuente: Clute [35]

Anexo 34: Calzado antideslizante



ENTRY

ARTÍCULO 805-6004
TALLAS 35 - 45
TIPO INYECTADO

DESCRIPCIÓN

Botín de seguridad, fabricado en cuero de excelentes propiedades físicas, entresuela de Poliuretano de baja densidad, ultraliviana y planta de Poliuretano de alta densidad, de excelente resistencia a los hidrocarburos y sus derivados. Incorpora punta de composite

Aislante eléctrico según norma ASTM 2413-18
 Cumple norma NTP ISO 20345-17

CARACTERÍSTICAS



USO

- > Pesca
- > Servicios
- > Manufactura
- > Agricultura
- > Construcción



MANTENIMIENTO

Para mantener en óptimas condiciones de uso el calzado, se recomienda mantener siempre el calzado limpio. En caso de humedecerse se debe secar a temperatura ambiente. No exponer por ningún motivo a calor directo



BATA INDUSTRIALS
 THE SAFETY SHOE



DESCRIPCIÓN	DETALLE
Color	Negro
Construcción	Inyectado (Direct Injection Process)
Capellada	Cuero Microfibra
Sobrepunta	Poliuretano protege el cuero de golpes o cortes
Cuello	Pigskin, amigable al contacto
Forro	Mesh respirable
Lengüeta	Estándar
Pasacordones	Polycarbonato
Cordones	Nylon de alta resistencia
Costura	Hilos de Nylon, imputrescibles
Plantilla Interior	EVA premoldeada
Puntera de Seguridad	Composite, Polycarbonato con fibras de vidrio (Impacto 200 J y 15 kN compresión)
Entresuela	Poliuretano de baja densidad, de excelente aislamiento térmico.
Suela	Poliuretano de alta densidad, resistencia a los hidrocarburos y sus derivados, bajo índice de desgaste. Diseño de excelente agarre a todo tipo de superficie (Antideslizante). Aislante eléctrico según norma ASMT 2413 (18Kv).
Calce	EEE+, altura de empeine extra

GARANTÍA

Bata Industrials garantiza la calidad y durabilidad de sus productos ante eventuales fallas de fabricación. Es aconsejable el uso de un producto apropiado a su actividad o servicio.

Fuente: Bata Industrials [36]

Anexo 35: Casco de seguridad

Catálogo Cascos de seguridad



Casco blanco ajustable c/ratchet 3M
3m 139670



FICHA TÉCNICA

Características Con seguro pin. Excelente calidad. Resistencia y durabilidad.	Garantía Por defecto de fabricación
Profundidad Del Producto 28 cm	Recomendaciones De Uso Ideal para labores que requieran seguridad.
Altura Del Producto 16 cm	Modelo CHH-R-W6-PS
Tipo de Producto Casco	Ancho Del Producto 24 cm
Sub Tipo de Producto Seguridad	Material Polietileno
Color Blanco	Marca 3M
Peso Del Producto 0.375 kg	Advertencia de uso Dele únicamente el uso adecuado.

Fuente:3M Ciencia aplicada a la vida [37]

Anexo 36: Protectores auditivos

FICHA TÉCNICA

TAMPONES AUDITIVOS REUSABLES 1270 Y 1271



DESCRIPCIÓN

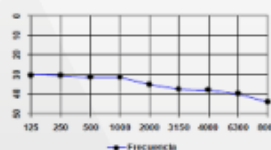
Los tapones auditivos reusables con cordón 1270 y 1271 son fabricados con materiales hipoalergénicos, lo que brinda una efectiva e higiénica protección a los trabajadores que se desempeñan en áreas donde los niveles de ruido superan los 85 dB(A) por día. Son de fácil limpieza, sólo agua y jabón. Su estructura de tres aletas (falanges) y su superficie perfectamente lisa han sido específicamente diseñados para adaptarse cómodamente a la mayoría de los canales auditivos. El color naranja permite una fácil visualización y comprobación de uso en los lugares de trabajo. Los tapones auditivos reusables con cordón 1271 vienen en un cómodo y práctico estuche para colocar en el cinturón o colgar del casco.



MARCA: 3M

ATENUACIÓN

Valores medios de atenuación para los tapones auditivos 3M 1270 y 1271 según lo establecido en la norma ANSI S3.19-1974.



Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000
Atenuación media (dB)	25	25	25	25	24	23	22	21	17
Desviación estándar (dB)	12	13	11	8	14	11	17	17	17

La tasa de reducción de ruido (NRR) calculada a partir de los valores de atenuación es de 25 dB, cuando los tapones están correctamente colocados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Material tapón: Elastómero sintético.
- Color del tapón: Naranja.
- Cordón: Poliéster o PVC.
- Color del cordón: Azul.
- Estuche: Polipropileno.
- Color del estuche: Azul.

APLICACIONES

Los tapones auditivos 1270 y 1271 pueden utilizarse en aquellas industrias donde exista riesgo de exposición a ruido, tales tales como:


- Construcción
- Procesos de maderas
- Metalurgia
- Donde existan motores o turbinas.

Están recomendados en aquellos puestos de trabajo donde existe tanto exposición a ruido como a humedad o calor.

GARANTÍA

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se pruebe ser defectuoso de fabrica. Ni el vendedor ni el fabricante serán responsables de cualquier lesión personal pérdida o daños ya sean directos o consecuentes del mal uso de este producto. Antes de ser usado, debe determinarse si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

WWW.EQUIOSPROIN.PE | VENTAS@EQUIOSPROIN.PE

PROTECCIÓN AUDITIVA 

Anexo 37: Mascarilla antipolvo



Respirador Monovía para Polvos y Partículas

Aplicaciones:

- Triturado
- Lijado
- Aserrado
- Carpintería
- Empacado
- Cementos
- Construcción
- Agroquímicos
- Minería
- Industria alimenticia

Limitaciones de Uso:

- Este respirador lo ayuda a protegerse contra ciertas partículas.
- El uso incorrecto puede ser causa de enfermedad o muerte.
- Antes del uso del respirador, el usuario tiene que leer y entender las instrucciones para la pieza facial, los filtros y los cartuchos.
- No se utilice para concentraciones de contaminantes las cuales son desconocidas, inmediatamente peligrosas para la vida y la salud (IPVS), o que excedan los límites establecidos por las regulaciones locales.
- No se utilice en atmósferas que contengan menos de 19.5% de oxígeno.

Garantía:

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se pruebe ser defectuoso de fábrica. Ni el vendedor ni el fabricante serán responsables de cualquier lesión personal, pérdida o daños, ya sean directos o consecuentes del mal uso de este producto. Antes de ser usado, se debe determinar si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

FABRICADO EN CHINA

Importado por: 3M Perú S.A.
Dirección: Av. Canaval y Moreyra 641 - San Isidro -
Lima - Perú Teléfono: 2242748 RUC 20100119227

3M Ecuador C.A.
Dirección: Km 1.5 Vía Duran Tambo - Guayaquil -
Ecuador Teléfono: 372-1875 RUC 1790017478001



Anexo 38: Lentes de seguridad



Catálogo Cascos de seguridad

Lentes de Seguridad Google Antiparticulas + regalo

INGENIERIAICSG 1000201290



FICHA TÉCNICA

Tipo proteccion industrial google	Alto (Cm) 10
Ancho (Cm) 8	Peso 1
Garantía 6 meses	Recomendaciones De Uso usarlo bien oegado al rostro para evitar los gases
Modelo google	Color Transparente
Marca safety security	Incluye lentes + cinta ajustadora

Fuente: 3M Ciencia aplicada a la vida. [37]

Anexo 39: Protectores auditivos para maquinista

3M



PROTECTORES AUDITIVOS 3M MUFFLER DIADEMA - NRR 25 dB

División Seguridad Personal

Revisión N°: 1

F

Fecha: marzo / 2018

Hoja Técnica

Descripción

Los protectores auditivos de copa "MUFFLER" en su versión de diadema, están diseñados para ofrecer protección contra ruidos moderadamente elevados, cumpliendo con las necesidades de una amplia gama de aplicaciones que requieren diferentes grados de protección.

La versión de diadema cuenta con una tasa de reducción de ruido (NRR) de 25 dB.

La copa está elaborada de Poliestireno de alto impacto y Polioximetileno.

Características y materiales principales

- Los alambres de la diadema son de acero flexible para proporcionar rigidez al soporte que va sobre la cabeza.
- La cubierta de la orejera, el soporte y la manija de la copa, están fabricados con polioximetileno, material que proporciona alta resistencia a la abrasión, a los impactos y al calor.
- Resorte de acero para mayor resistencia mecánica.
- Orejeras de espuma para mayor comodidad en el sellado.
- Copa de las orejeras de poliestireno de alto impacto.
- Piezas internas de ABS (Acilonitrilo, Butadieno, Estireno) para proporcionar rigidez, resistencia a impactos, a ataques químicos y al calor, entre otros.
- Piezas de PVC para reducción del peso.

Normativa y atenuación

Este protector auditivo cumple con los requisitos de ANSI S3.19-1974 para la tabla de atenuación presentada a continuación con un NRR de **25 dB**.

Hoja Técnica

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	NRR
Atenuación (dB):	17.0	21.1	31.2	41.9	37.1	38.2	38.5	33.9	35.6	25
Desviación estándar:	3.5	2.5	2.5	2.5	3.3	3.5	3.7	3.4	2.4	25

Fuente: 3M Ciencia aplicada a la vida. [37]



DATA SHEET



TABURET SENTADO DE PIE D 350 mm asiento de poliuretano Ø 320 mm con respaldo y reposapiés regulables

Referencia : 571128

Descripción :

- Las piernas del usuario están tensas de forma natural. El operario se levanta sin esfuerzo. El peso del cuerpo descansa en parte sobre el asiento y sobre los pies. - La altura es regulable sobre 350 mm.
- Los pies del asiento no molestan los movimientos. La posición de pie conserva una movilidad total.
 - Asiento poliuretano (lavable, resistente a los aceites, disolventes, a los golpes y a las herramientas cortantes).
 - Un diseño original y armonioso.
 - Carga admisible : 120 kgs.

Beneficios :

- El taburete de bipedestación reduce la fatiga y le permite moverse libremente.
- Su asiento de poliuretano proporciona una excelente resistencia a los golpes, cortes y salpicaduras de líquidos.
- Su asiento redondo permite distribuir el peso del cuerpo tanto parcialmente en el asiento como en los pies.
- El ajuste de altura de 350 mm permite su uso en posición sentada o en sentado de pie.
- El respaldo proporciona un apoyo estable para procedimientos específicos que no requieren una posición completamente sentada.
- Soporta cargas de hasta 120 kg.

Especificaciones técnicas :

Nombre del producto	TABURET SENTADO DE PIE D 350 mm asiento de poliuretano Ø 320 mm con respaldo y reposapiés regulables
Ref	571128
Peso (kg)	11.800000
Eco-participación	1,42
GTIN	3701484711754
Carga admisible (lb)	264.6 lb
Carga admisible (kg)	120 kg

Código de Aduana	9401800000
Embalaje	En kit
Diámetro (mm)	320 mm
Altura máxima ajustable (mm)	350 mm
Altura mínima ajustable (mm)	0 mm
Material	Poliuretano negro
Número de paquetes entregados	2
Peso (lb)	26.019 lb
UNSPSC	56112100
UNSPSC 21	56112100

Fuente: Sesa Systems [39]

Anexo 42 :Check list de evaluación de cumplimiento de la resolución ministerial n°375-2008-tr después de la propuesta

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°375-2008-TR		
PUNTAJES		
4		Excelente, cumple con todos los criterios de evaluación
3		Buena, cumple con principales criterios de evaluación
2		Regular, no cumple con algunos de los criterios de evaluación
1		Pobre, no cumple con la mayoría de los criterios de evaluación
0		Malo, no cumple con ningún del criterio de evaluación
% DE CUMPLIMIENTO		
MALA	0-30%	La mayoría de criterios ergonómicos no son aplicados. Necesitan de un plan para ser controlados con urgencia y mejorar las condiciones de trabajo.
REGULAR	31-60%	Algunos criterios ergonómicos principales no son aplicados. Es necesario empezar a realizar medidas de planificación para poder implementarlas y mejorar las condiciones de trabajo para el bienestar físico y mental de los trabajadores, seguridad y un desempeño eficiente para poder cumplir con las normas establecidas
BUENA	61-90%	Los principales criterios ergonómicos están implementados. Existen algunas deficiencias. Las condiciones de trabajo son buenas y brindan bienestar físico y mental a los trabajadores, seguridad y buen desempeño

Fuente: Elaboración propia

		SI	NO	PUNTAJE	OBSERVACIÓN
Manipulación Manual de cargas	1	¿Peso adecuado de carga?	X	3	El peso de carga siempre superará el límite, pero se realiza el transporte con ayuda mecánica y se empezaron a aplicar capacitaciones para una adecuada técnica de manipulación.
	2	¿Se realiza transporte de materiales en equipos donde se utilice tracción humana?	X	4	
	3	¿Los trabajadores reciben información precisa sobre técnicas para una manipulación adecuada?	X	4	
Posicionamiento Postural en los Puestos de Trabajo	1	¿Son adecuadas las dimensiones de un puesto de trabajo que permitan el movimiento y posicionamiento del cuerpo?	X	2	Las tareas de manipulación de cargas, ahora son debajo de los hombros, fue implementado un calzado adecuado, hay pausas activas, y los trabajadores
	2	¿Las tareas de manipulación se realizan por debajo de los hombros y encima de las rodillas?	x	4	

	3	¿La ubicación de pedales y controles en donde se utilizan los pies es correcta al igual que sus dimensiones?		x	3	son capacitados adecuadamente sobre posturas.
	4	¿Es adecuado el calzado utilizado y cumple con todas las características?	x		4	
	5	¿Existen asientos para descansar entre pausas?	x		4	
	6	¿Los trabajadores reciben información precisa y correcta sobre el posicionamiento y el manipular equipos?	x		4	
Equipos y herramientas en los puestos de trabajo de producción	1	¿Se adecuan a las responsabilidades de cada puesto?	X		3	Las herramientas se utilizan con comodidad en los puestos de trabajo, no causan daños y los trabajadores si están informados de su manejo gracias a las capacitaciones implementadas
	2	¿Están ajustadas al espacio?	X		3	
	3	¿Se aplica una fuerza normal?	X		3	
	4	¿Se utilizan cómodamente en el puesto de trabajo?	x		4	
	5	¿Producen daño por presión de contacto y tensión de los músculos?	x		0	
	6	¿Las herramientas causan riesgos de seguridad y salud?		x	4	
	7	¿Los trabajadores reciben información precisa sobre técnicas para una utilización adecuada?	X		5	
Condiciones ambientales de trabajo	1	¿Se toma importancia al tiempo que se exponen al ruido?	X		4	Se le da la debida importancia al ruido en el área de producción
	2	¿Existe una buena iluminación natural o artificial?	X		3	
	3	¿Se diferencian las distintas áreas?	X		4	
	4	¿La temperatura es adecuada?	X		3	
	5	¿Existe riesgo de vibración?		X	0	
Organización de trabajo	1	¿El empleador define el trabajo que realizará cada operario en su puesto de trabajo?	x		4	La empresa si capacita a sus empleados de manera adecuada y hay existencia de pausas activas.
	2	¿Se establece un ritmo de trabajo adecuado?	X		4	
	3	¿La empresa proporciona capacita y entrena a sus trabajadores?	X		4	
	4	¿Existencia de pausas activas para descanso?	X		2	
	5	¿El lugar de trabajo cuenta con sanitarios, comedores y casilleros limpios e higiénicos?	X		4	
Identificación de los factores de riesgo disergonómico	1	¿Se identifican y evalúan los riesgos disergonómicos?	X		4	Se han identificado ni se utilizan métodos para evaluar los riesgos - matriz IPER
	2	¿Se utilizan diferentes métodos para evaluar detalladamente los riesgos disergonómicos?	X		4	

3	¿Los métodos para la evaluar riesgos son realizados por personal capacitado?	X		4	
---	--	---	--	---	--

Fuente: Elaboración propia. En base a [24]

Anexo 43: Costos de equipos

Equipo	Cantidad	Precio	Total
Carretilla	12	S/. 229,90	S/. 2 758,80
Asiento de pie	2	S/. 1 097,72	S/. 2 195,44
Inversión en equipos			S/. 4 954,24

Fuente: Elaboración propia

Anexo 44: Costos de EPP's

EPPs	Cantidad	Precio	Total
Hombreras protectoras	12	S/. 60,00	S/. 720,00
Rodilleras	12	S/. 29,00	S/. 348,00
Casco	14	S/. 70,90	S/. 992,60
Faja Lumbar	12	S/. 51,90	S/. 622,80
Lentes antipolvo	14	S/. 20,00	S/. 280,00
Calzado antideslizante	14	S/. 85,00	S/. 1 190,00
Protectores auditivos	12	S/. 127,00	S/. 1 524,00
Mascarillas con filtro	14	S/. 64,90	S/. 908,60
Protectores auditivos para maquinista	2	S/. 139,00	S/. 278,00
Inversión en EPPs			S/. 6 864,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 45: Costos de capacitaciones

Capacitaciones	Cantidad	Personas	Precio por persona		Total	
Norma Básica Ergonómica y de procedimiento de evaluación de riesgos disergonómicos (R.M. 375-2008)	1	15	S/.	85,00	S/.	1 275,00
Uso Correcto de equipos de protección personal (EPPs) - Ley 29088	1	15	S/.	130,00	S/.	1 950,00

pies
EPP PARA protección de las
manos
Protección de vías
respiratorias
Protección de los oídos
Protección para el cuerpo
Instrucciones de uso EPP
Mantenimiento de EPP
EPP según el riesgo en el
lugar de trabajo
Origen de riesgos

Inversión en capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

S/. 3 225,00

Anexo 46: Costos por exámenes médicos

Costos por Exámenes médicos	Total	
Costo por examen de audiometría	S/.	1 864,00
Costo por examen de oftalmología	S/.	1 428,00
Costo por examen de cardiología	S/.	1 538,00
Costo total por examen médico	S/.	4 830,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 47: Costos indirectos por ausentismo

Costos indirectos	Total	
Costo por pérdidas de producción	S/.	17 805,56
Costos por mano de obra improductiva	S/.	3 540,00
Costo total por ausentismo	S/.	21 345,56

Fuente: Elaboración propia

Anexo 48: Ahorro por ausentismo

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ahorro por ausentismo	S/. 21 345,56	S/. 28 389,59	S/. 37 758,16	S/. 50 218,35	S/. 66 790,41

Fuente: Elaboración propia

Anexo 49: Flujo de caja

PERIODO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Egresos						
Costo total de equipos	S/. 4 954,24					
Costo total de EPPs	S/. 6 864,00					
Costo por exámenes médicos	S/. 9 660,00	S/. 9 660,00	S/. 9 660,00	S/. 9 660,00	S/. 9 660,00	S/. 9 660,00
Costo total de Capacitaciones	S/. 3 225,00	S/. 3 225,00	S/. 3 225,00	S/. 3 225,00	S/. 3 225,00	S/. 3 225,00
Total Egresos	S/. 24 703,24	S/. 12 885,00	S/. 12 885,00	S/. 12 885,00	S/. 12 885,00	S/. 12 885,00
Ingresos						
Total, Ingresos (Ahorros por ausentismo)		S/. 21 345,56	S/. 28 389,59	S/. 37 758,16	S/. 50 218,35	S/. 66 790,41
Flujo de caja	-S/. 24 703,24	S/. 8 460,56	S/. 15 504,59	S/. 24 873,16	S/. 37 333,35	S/. 53 905,41

TIR	67%
VAN	S/. 59 077,51
B/C	2,54

Fuente: Elaboración propia

Anexo 50: Carta de aceptación

SEQMSA
SERVICIOS DE GRANOS Y MAQUILA S.A.

CARTA DE ACEPTACION DE LA EMPRESA

Lambayeque 27 de Octubre del 2022

Ing. Marcos Gregorio baca López
Director de la escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

Presente:

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. en nombre de la empresa SERVICIOS DE GRANOS MAQUILA S.A, (MOLINO GAVIMONTE) se le hace presente que la Srta. CHIARA ALEJANDRA QUESQUEN DIAZ, con DNI 73263141 y código universitario 181CV77022, alumna de la escuela de INGENIERÍA INDUSTRIAL. De la Institución Universitaria que Ud. representa, ha sido aceptada para realizar su Tesis de titulación en nuestra empresa, teniendo como fecha de inicio 12 de setiembre del 2022 hasta la culminación de esta.

Así mismo se le brindara la información necesaria para que logre desarrollar de manera responsable y efectiva su labor en la empresa.

Reciba nuestro saludo cordial.

Atentamente.

SERVICIOS DE GRANOS MAQUILA S.A.

PATRICIA AEDO CAMPOS
ADMINISTRADORA

Principal: CALLE LOS ELECTRICISTAS N° 175 RES. LOS INGENIEROS (CDRA. 5 AV. LOS FORESTALES CASA BLANCA ESQ.) LA MOLINA - LIMA - LIMA
Sucursal: CARRETERA PANAMERICANA NORTE KM. 782 - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE / TELF.: 074-282414