

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



**Propuesta de mejora de los puestos de trabajo de la empresa Corporación
LUDIEVI SAC para aumentar la productividad**

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

AUTOR

Damaris Marly Vasquez Paredes

ASESOR

Maximiliano Rodolfo Arroyo Ulloa

<https://orcid.org/0000-0002-6066-6299>

Chiclayo, 2024

**Propuesta de mejora de los puestos de trabajo de la empresa
Corporación LUDIEVI SAC para aumentar la productividad**

PRESENTADA POR
Damaris Marly Vasquez Paredes

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Annie Mariella Vidarte LLaja
PRESIDENTE

Joselito Sánchez Pérez
SECRETARIO

Maximiliano Rodolfo Arroyo Ulloa
VOCAL

Dedicatoria

A mi mamá Marlene por guiarme con sus consejos, por su apoyo y sus frases de aliento. A mi papá Abel por su ejemplo y sabiduría. A ambos por su amor, comprensión y por ser mi inspiración a lo largo de mis estudios. A mis hermanos Antony y Samayd por su aliento y su cariño incondicional.

Agradecimientos

A Dios, a mis queridos papás, Abel y Marlene por brindarme la oportunidad de estudiar; y a mis hermanos Antony y Samayd por el ánimo, los alientos y ser mi inspiración. Además de agradecer a mi incondicional amiga Marieth por su apoyo en estos años de estudio. A mis abuelos Rosa y Manuel por darme ánimos y creer en mí.

VÁSQUEZ PAREDES-TESIS 100%.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%	23%	5%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	11%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
9	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura	10
Materiales y métodos	13
Resultados y discusión	14
Conclusiones	31
Recomendaciones	31
Referencias	32
Anexos	36

Resumen

The present investigation was carried out in the company Corporación LUDIEVI SAC with the objective of increasing productivity through the proposal of improvement in the work stations. To this end, an analysis of the production process was carried out using various ergonomic tools such as the REBA method where the result showed that workers in the workstations have a high and very high level of risk of having musculoskeletal disorders, also the results of an IPERC matrix showed a moderate, important and intolerable level of risk; on the other hand, through the ergonomic checklist it was evaluated that the company did not comply with 56 of 65 items. Finally, noise measurements showed that the noise exceeded what was allowed by the standard, with a sound pressure level calculation of 100,57 dB. As a result, a proposal was made to design the workstations to mitigate these problems, including ergonomic chairs, work tables, conveyor carts, ear protectors and a program of active breaks. As a result, a 30% increase in labor productivity and manpower was noted, as well as a reduction in noise. The financial analysis demonstrated the feasibility of the project with a Net Present Value (NPV) of S/11 350,70, an Internal Rate of Return (IRR) of 33% and a benefit-cost ratio of 1,39.

Palabras claves: Productividad, puestos de trabajo, ergonomía, REBA

Abstract

The present research was carried out in the company Corporación LUDIEVI SAC with the objective of increasing productivity by proposing improvements in the work stations. First, an analysis of the production process was carried out using various ergonomic tools such as the REBA method where the result showed that the operators in the workstations have a high and very high level of risk of having musculoskeletal disorders, also the results of an IPERC matrix showed a moderate, important and intolerable level of risk; on the other hand, through the ergonomic checklist it was evaluated that the company did not comply with 56 of 65 items. Finally, noise measurements showed that the noise exceeded what was allowed by the standard, with a sound pressure level calculation of 100.57 dB. Due to this, a proposal was made to design the workstations to mitigate these problems, including ergonomic chairs, work tables, conveyor carts, ear protectors and a program of active breaks. As a result, a 30% increase in labor and labor productivity was observed, as well as a reduction in noise. The financial analysis demonstrated the viability of the project with a Net Present Value of S/11350,70, an Internal Rate of Return of 33% and a benefit-cost ratio of 1,39.

Keywords: Productivity, jobs, ergonomics, REBA

Introducción

Las grandes industrias suelen enfocarse principalmente en maximizar la producción de sus productos, descuidando en ocasiones aspectos fundamentales como la eficiencia en los procesos de producción, las condiciones de trabajo y la seguridad. En consecuencia, los accidentes y las enfermedades profesionales causan desventajas de las fuerzas productivas de los empleados, pérdidas financieras e incomodidad. Las cifras y estimaciones muestran que cada día mueren 1000 personas por accidentes de trabajo y 6500 por enfermedades profesionales, que en conjunto representan del 5% al 7% de las muertes mundiales [1].

En cuanto a la industria del papel, es una de las industrias más peligrosas, más riesgosas y propensas a accidentes laborales, ya que los trabajadores enfrentan sobrecarga física de materiales, posiciones de trabajo incómodas, movimientos repetitivos, interacción intensa con herramientas y equipos afilados [2]. Es por ello, que las empresas papeleras tendrían que evaluar los puestos de trabajo, con el propósito de evitar multas, sanciones legales y en especial por el cuidado que deben tener hacia sus operarios. Sin embargo, muchas empresas no logran liderar la realización de medidas apropiadas en el lugar de trabajo debido a la falta de una cultura preventiva por falta de presupuesto o falta de interés en el cuidado de sus trabajadores [2] - [3]. Una de las normas que disponemos para la prevención y protección frente a riesgos ocupacionales se resalta en el Artículo 5° de la Ley N.º 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, esto se detalla con el fin de mejorar las condiciones para todos los trabajadores.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la comodidad de los operarios se relaciona a las condiciones que se tenga en el trabajo, los factores sociales, las conductas de riesgo y el acceso a servicios sanitarios. Las desigualdades en las condiciones de empleo y trabajo en las empresas afectan la salud, la calidad de vida y la igualdad de los trabajadores, así como la productividad [4]. En un estudio sobre la comprobación de las tendencias relacionadas con los riesgos ergonómicos para la salud durante la producción en las fábricas ecuatorianas, publicado por la revista de Ciencias Sociales, identificaron la exposición disergonómica de los trabajadores y entre sus resultados identificaron, las posturas forzadas que representaron el 14,06 % del total, movimientos repetitivos el 13,83% y levantamiento de pesas frecuente el 13,38 % [5].

La empresa en investigación llamada Corporación LUDIEVI SAC se dedica al cortado, venta y distribución de papel. En cuanto a su proceso, los operarios han evidenciado molestias, enfermedades y accidentes por los riesgos disergonómicos que se presenta en esta empresa, especialmente en el área de cortado y distribución, tales operarios suelen tener molestias como

dolores en algunas partes de su cuerpo y al final de la jornada resultar con mucho cansancio. El sobreesfuerzo que realizan los operarios al distribuir el papel representa una de las causas de molestias y lesiones para los operarios y esto conlleva a que disminuya la productividad en la empresa, puesto que conforme van pasando sus horas de jornada laboral, ellos sienten el cansancio y la producción que realicen será menor.

En la empresa se identificó una productividad laboral de 1248 paquetes de papel/año-trabajador, además de una productividad de mano de obra de 0,46 paquetes de papel por cada hora/hombre, este indicador es bajo con respecto al estándar óptimo de la empresa de 0,6 paquetes de papel por hora. Además la ganancia obtenida es de 0,26 soles por cada S/1 invertido, indicadores que podrían mejorar. La evaluación mediante el método REBA reveló que los operarios en los puestos de trabajo presentan un nivel de riesgo alto y muy alto de tener trastornos musculo esqueléticos, asimismo los resultados de una matriz IPERC evidenciaban un nivel de riesgo moderado, importante e intolerable. Por otro lado, mediante la lista de comprobación ergonómica se evaluó que la empresa no cumplía 56 de 65 ítems. Finalmente, las mediciones de ruido revelaron que este excedía los límites permitidos por la normativa, con un nivel de presión sonora calculado de 100,57 dB. Ante esta problemática, se planteó la siguiente formulación del problema: ¿En qué medida la propuesta de mejora de los puestos de trabajo en la empresa Corporación LUDIEVI SAC aumentará la productividad?

Esta investigación encuentra su justificación en su capacidad para ofrecer contribuciones valiosas y directas a la empresa Corporación LUDIEVI SAC a través de la mejora de los puestos de trabajo, esto es esencial para garantizar la satisfacción y el rendimiento óptimo de los operarios, lo que a su vez se traduce en un beneficio considerable para la empresa. Cuando los puestos de trabajo se optimizan y se adaptan a las necesidades y capacidades de los trabajadores, se crea un ambiente laboral más saludable y motivador. Además, la mejora de los puestos de trabajo puede contribuir a la atracción de nuevos talentos, ya que una organización preocupada por el bienestar y el desarrollo de sus empleados suele ser más atractiva en el mercado laboral. Así mismo, aporta a la seguridad industrial de la empresa, salvaguardando la integridad del personal de la empresa y a su vez a la protección y preservación de la salud.

Es de gran importancia proponer soluciones para resolver esta problemática, por lo tanto, se tiene como objetivo general, aumentar la productividad en la empresa Corporación LUDIEVI SAC mediante la propuesta de mejora en los puestos de trabajo, y como objetivos específicos, analizar y evaluar los puestos de trabajo de la empresa Corporación LUDIEVI SAC, elaborar la propuesta de mejora para los puestos de trabajo para la empresa Corporación LUDIEVI SAC, y evaluar el costo beneficio de la propuesta de mejora para los puestos de trabajo.

Revisión de literatura

Córdova [6] en su investigación se enfoca en abordar el bajo rendimiento de la productividad en Negociación de Papel SAC, dedicada a la elaboración de papel higiénico, servilletas y papel toalla, evidenciado por un índice inicial de productividad total de 0,077. Se implementa la metodología PHVA y el Ciclo de Deming, lo cual logró un incremento de la productividad de la empresa en un 9% (de 0,077 a 0,084). Asimismo, se elaboró la implementación de la herramienta 5S en el área de producción de la empresa, lo cual resultó en una mejora en el radar de posición, pasando de un 23,78% a un 65,41%. Por último se aplican acciones correctivas teniendo así un resultado final que muestra un incremento en la productividad, alcanzando un índice de 0,085, un TIR de 70% y un B/C de 2,15, respaldando la efectividad de la implementación de la mejora en la empresa de fabricación de papel.

Por otro lado, en [7] describen sobre una teoría de resolución creativa de problemas que se utiliza como una herramienta metodológica que se puede aplicar para resolver problemas ergonómicos. El artículo aborda 6 de los principios TRIZ y en la investigación determinan que de 41 empresas peruanas de manufactura, el 63,08% de los casos tiene problemas de ruido sobrepasando los límites permisibles, asimismo un diseño óptimo de la estación de trabajo puede asegurar que entre el 25% y el 80% de las personas puedan estar cómodas, pero si el diseño es ajustable, este porcentaje puede aumentar significativamente, cubriendo las necesidades del 75% al 99,9% de los usuarios. Por último, se relacionó 6 de los 40 principios TRIZ con los problemas ergonómicos, lo que permite encontrar soluciones eficientes y creativas.

Asimismo, en [8] se analizó 250 casos de estudio, incluyendo 87 de industrias manufactureras y 36 de oficinas, y se estableció nuevos indicadores de productividad. Con un nivel de confiabilidad del 95%, se controlará un aumento del 20% al 30% en la productividad en empresas que implementaron mejoras ergonómicas. La media de mejora fue del 25%, y los beneficios incluyen reducciones notables, como hasta un 80% en días de trabajo perdidos y hasta un 64% en trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Además, se destacaron mejoras en calidad, rotación y absentismo laboral. Por lo general, los lapsos de tiempo para que las mejoras ergonómicas surtan efecto fueron de menos de un año, respaldando la efectividad de estas medidas para impulsar la productividad y la salud laboral en diversas industrias.

Por su parte, en [9] se propuso abordar la baja productividad de las cortadoras de papel, se evaluaron 12 máquinas mediante mediciones durante 26 días antes y después de la ejecución del mantenimiento productivo total (TPM). Se identificó la necesidad de mejorar la eficiencia,

eficacia, confiabilidad y disponibilidad de las máquinas. Se aplicarán estrategias como la mejora en los fundamentos del mantenimiento, la reducción de las 6 pérdidas, la implementación de las 5S y las fases del mantenimiento. Los resultados revelaron mejoras sustanciales: un aumento del 19% en la productividad, un incremento del 14% en la eficiencia, un 7% en la eficacia, una mejora del 9% en la confiabilidad de las máquinas y un aumento del 12% en la disponibilidad.

Asimismo, en [10] es un estudio transversal descriptivo realizado con 79 operarios de una empresa dedicada a la fabricación de refrigeradores, en la cual se encontró que el 60,8% reportó sintomatología musculoesquelética, siendo el segmento dorsolumbar el más afectado (32,9%), especialmente en operarios de armado, enchape, inyección y soldadura; el 48,1% tenía un solo segmento corporal afectado, el 10,1% dos segmentos, y el 1,3% entre tres y cuatro segmentos. Además, el 43% de los trabajadores presentaba un riesgo cardiovascular incrementado, por otro lado, se descubrió que el 33,3% de los operadores tenían un nivel de riesgo mientras que el 53,3% de los evaluados mediante el método REBA, esto presentaba un riesgo muy alto de lesiones musculoesqueléticas, requiriendo una intervención inmediata.

Del mismo modo, en [11] tuvieron como objetivo analizar en qué afecta la distribución de planta a la productividad que experimentaba retrasos en la producción de papel higiénico. Se utilizó un enfoque cuantitativo y un diseño experimental cuasiexperimental para recopilar datos durante el mes previo y posterior a la ejecución de los cambios, excluyendo domingos y feriados. Las técnicas utilizadas implican mantener registros de cómo se mide la productividad y cómo se distribuye la disposición de la planta. Los resultados mostraron un aumento del 13% en eficiencia, un 22% en eficacia y el incremento de la productividad en un 26%, y se concluyó que la investigación era factible desde un punto de vista financiero puesto que el B/C dio como resultado $S/ 1,26$ y un TIR del 95%.

De igual forma, en [13] se implementó un diseño cuasi experimental de tipo aplicado, combinando enfoques descriptivos y explicativos. La recolección de datos se llevó a cabo observación mediante y formatos como toma de tiempos cronometrado, diagrama de operaciones del proceso (DOP) diagrama analítico del proceso (DAP) y diagramas de recorrido. El análisis se realizó con el software SPSS V. 23, utilizando tanto métodos descriptivos como inferenciales. La conclusión, respaldada por el estadígrafo de Wilcoxon, indicó que la propuesta en el proceso condujo a un incremento significativo del 23,91% en la productividad.

Complementando, en [14] tuvieron como fin la mejora de la productividad en una empresa de papel a través de la implementación de la Gestión de Mantenimiento, estableciendo sistemas de trabajo estándar y controles. La implementación de la gestión de mantenimiento aumentó la

productividad en la empresa papelera, específicamente en el departamento de producción. Antes de esta implementación, la eficiencia promedio era del 72,45%, pero mejoró significativamente a un 89,71%. Además, se observó un aumento de la productividad de la empresa en un 17,21%. Asimismo dieron por viable la propuesta con un VAN de S/ 30 208 y la tasa interna de retorno TIR de 19,67%.

Agregando a lo anterior, en [15] el problema central que se aborda es la baja eficiencia de las líneas de producción en una planta de papel para fotocopias, evidenciada por un OEE de 65%, cuando el objetivo viene a ser del 94%. Para resolverlo, se aplican herramientas como las 5S para organizar y limpiar el espacio de trabajo, SMED para reducir el tiempo de cambio de herramientas. Estas intervenciones logran reducciones significativas del 30% en las paradas y del 28% en el tiempo de cambio, mejorando la eficiencia global y generando ahorros en horas hombre. Asimismo, los indicadores de VAN y TIR fueron evaluados con un valor de S/752 066,82 y 51,3% respectivamente. Los accionistas tienen una expectativa de retorno anual del 15%, lo que equivale a un 1,25% mensual para efectos de cálculo.

De la misma manera, en [16] proponían el rediseño de los puestos de trabajo con el fin de mejorar la productividad. Tras un análisis de la situación de la empresa, se encontró que el principal problema era la baja iluminación y los niveles de ruido era mayor de 85 dB. Se evaluó con el método REBA, lo cual dio resultado un nivel de actuación 4 para una actuación inmediata. Se propuso un rediseño que incluía mejoras en la iluminación, el uso de tapones auditivos para reducir el ruido y esto disminuyó los decibeles un 60%, también la disminución del ausentismo laboral en un 25% y un aumento de la productividad en un 15,38%. Además, se llevó a cabo un análisis económico y financiero que demostró que la implementación de la propuesta podría aumentar la productividad en un 23,9%, un TIR de 110%, un VAN de S/23 930,45 y un beneficio costo de S/ 3,37.

Asimismo, en lo referente a bases teóricas, la ergonomía como disciplina fundamental, abarca varios aspectos clave para mejorar las condiciones laborales y la eficiencia en el trabajo, es una ciencia que estudia la idoneidad de las relaciones humanas con el entorno [17]. En este contexto, los puestos de trabajo se ocupan con individuos que poseen las habilidades y cualidades necesarias para cumplir con los requisitos y demandas del puesto. [18]. En este sentido, para evaluar y mejorar la ergonomía en el lugar de trabajo, se utilizan diversos métodos y herramientas. Por ejemplo, la lista de comprobación ergonómica proporciona una guía para identificar áreas de mejora en condiciones laborales [19], mientras que el método REBA analiza posturas para reducir el riesgo ergonómico [20]. Además, existen herramientas como el

software RULER, que permite medir ángulos corporales para evaluar el riesgo ergonómico de manera rápida [21].

Por su parte, la producción y la capacidad son aspectos importantes en la gestión operativa de una empresa. La capacidad se refiere al número de productos que pueden producirse en un lapso de tiempo [22], mientras que la productividad se trata de hacer más con menos recursos [23]. Se emplean indicadores como la productividad laboral y de mano de obra para medir el rendimiento de los trabajadores y la eficiencia de los procesos. Por su parte, en la seguridad laboral, se consideran los riesgos ergonómicos y se implementan equipos de protección personal que son dispositivos diseñados para salvar a los trabajadores de posibles peligros en entornos laborales peligrosos [24].

Materiales y métodos

La presente investigación se enmarca como descriptiva y no experimental, ya que se centra en la observación y descripción de las variables pertinentes [25]. En este contexto, el objetivo principal consiste en mejorar los puestos de trabajo para los 10 operarios que conforman el personal de la empresa. Dicho estudio busca identificar y detallar las condiciones actuales de los puestos de trabajo, así como las necesidades y requerimientos de los trabajadores para desempeñarse de manera eficiente y satisfactoria. La población de interés se limita a estos 10 operarios, cuyas experiencias y percepciones se consideran fundamentales para el análisis y la propuesta de mejoras en los espacios laborales.

Para la realización del primer objetivo que viene a ser el diagnóstico de los puestos de trabajo en la empresa, se realizó la observación directa [26] y la utilización de un cronómetro digital – 009A para realizar un diagrama de bloques sobre sus operaciones [27], además de un diagrama analítico para conocer los tiempos [28], asimismo se aplicó el método REBA para evaluar los ángulos de las posturas optadas por los operarios, esto se desarrolló con una cámara fotográfica, el Software Ergoniza [29] y el software RULER [21]. Asimismo, se realizaron cuestionarios [30] para posteriormente, se identificaran las áreas de trabajo y con ayuda de fichas de registro [31], cámara y observación en las áreas, se realizará la matriz IPERC [32], además se desarrolló una lista de comprobación ergonómica en base a la Organización Internacional del Trabajo [33] para verificar y evaluar si la empresa cumplía o no con ciertos requisitos. De igual manera se hizo la medición del ruido dentro de la empresa con ayuda de un sonómetro marca AEMC para basándose en la ISO 9612 comprobar si la dosis de ruido estaba dentro de los límites permisibles. Por último, se solicitó documentos para la obtención de datos cuantitativos propios para el cálculo de la productividad de la empresa [23], así mismo los ausentismos y los costos que estos conllevan.

Para la realización del segundo objetivo se diseñó el sistema ergonómico de los puestos de trabajo, para esto primero se desarrolló un estudio de línea base a partir del diagnóstico realizado. Seguidamente, se formularon criterios en base a INSST para poder comparar y elegir una silla ergonómica que sea ajustable y adecuada para los operarios. Además, se realizó lo mismo para la elección de una mesa de trabajo con la altura adecuada y para el uso de basándose en los criterios de selección por INSST [34], el uso de equipos de transporte [35]. Asimismo, se formuló un programa de pausas activas [36] De igual manera, para mitigar el ruido se siguieron las directrices establecidas por el Ministerio de salud (MINSA) para la implementación de protectores auditivos [37], calculando si el nivel de ruido estaba por debajo de los límites máximos permitidos [38]. Por último, la propuesta fue presentada y se calcularon los nuevos índices de producción y productividad, además de realizar la comparación con los primeros indicadores para evidenciar si hubo un incremento y mejora.

Finalmente, para evaluar económica y financieramente la propuesta, se realizó el flujo de caja calculando los indicadores económicos como valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el periodo de recuperación (PRI) y el beneficio-costo (B/C) [39]. Esto se realizó a fin de establecer la viabilidad del proyecto.

Resultados y discusión

ANALIZAR Y EVALUAR LOS PUESTOS DE TRABAJO

La empresa Corporación LUDIEVI SAC ubicada en Lima, se dedica al corte, venta y distribución de papel (ver anexo 2). El proceso de esta empresa es manual, comienza con la recepción e inspección de la materia prima, donde los operarios verifican las planchas de papel para su posterior almacenamiento. Luego, conforme a las especificaciones del cliente, se lleva el papel al área de corte, donde se programa la máquina guillotina para realizar los cortes según las medidas requeridas. Posteriormente, las hojas cortadas son empaquetadas por otro operario y preparadas para su entrega; finalmente, el papel empaquetado se distribuye al área de ventas para su entrega al cliente (ver anexo 3).

Se llevó a cabo una matriz con el propósito de identificar el mejor método para la evaluación ergonómica que se asocia mejor con los principales factores de riesgo presentes en la empresa. Con ese propósito, se considerarán las metodologías más aplicadas y, tras la comparación, se calculó que la mejor y más adecuada era REBA, con una puntuación de 5 puntos, como se observa en la tabla 1. Le siguieron RULA OWAS con puntuación de 4. Por esta razón, para los fines de este estudio, se utilizará la metodología REBA, ya que es la que obtuvo la puntuación más alta con respecto a los problemas que presenta la empresa.

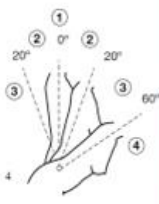

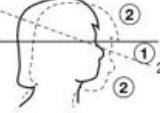

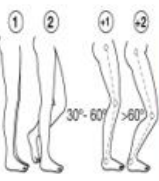

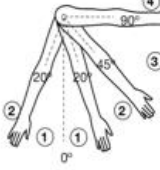

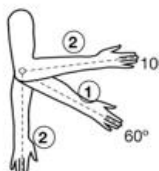

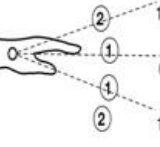

Tabla 1: Matriz de metodologías

Factores de riesgo	Metodologías				
	REBA	RULA	OWAS	NIOSH	OCRA
Posturas forzadas	1	1	1	0	0
Movimientos repetitivos	1	1	0	0	1
Manipulación de cargas	1	0	1	1	0
Fuerza	1	1	1	1	0
Condiciones del entorno	0	0	0	0	0
Duración	1	1	1	0	0
Puntuación	5	4	4	2	1

Fuente: [40]

Entonces, para obtener una comprensión completa, se llevó a cabo una evaluación ergonómica aplicando el método REBA a cada operario por puesto de trabajo.

Tabla 2: Evaluación del método REBA para etapa de empaquetado

Puntuación del Tronco			Puntuación del Cuello		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		La flexión >60°, la puntuación sería de +4			Flexión mayor a 20° o extensión, puntuación +2 y +1 por torsión o inclinación lateral
Puntuación de las piernas			Puntuación del brazo		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		Andando o de pie +1 y +1 si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°			Flexión mayor a 45° y <=90°, puntuación +3
Puntuación del antebrazo			Puntuación de la muñeca		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		Flexión <60° o >100°, puntuación +2			Flexión o extensión >15°, puntuación +2

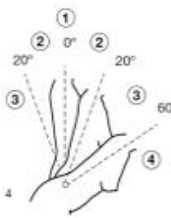

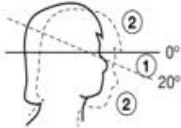

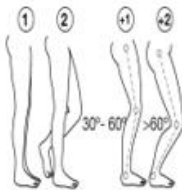

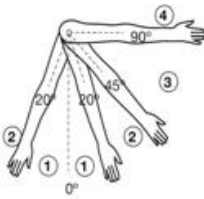

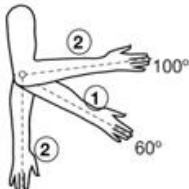

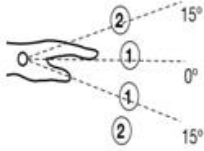

Fuente: Elaboración propia. En base a INSSST, 2001: p. 2 [40]

En la figura 1 se observa la evaluación del método REBA aplicado a la etapa de empaquetado. Asimismo, se evalúa la calidad del agarre, el cual nos indicó que no es aceptable (anexo 4), con ello, finalmente tenemos la puntuación y el resultado (anexo 5), este valor

aumentará a medida que se incremente el riesgo para el trabajador; dando así el nivel de riesgo 4, lo cual es muy alto.

Asimismo, el método se aplicó al operario que se encarga del cortado del papel, quien es el único que realiza esta actividad, y trabaja con la máquina cortadora guillotina.

Tabla 3: Evaluación del método REBA para etapa de corte

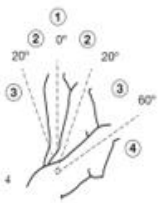

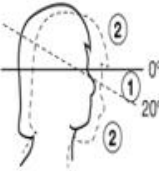

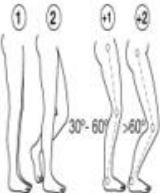

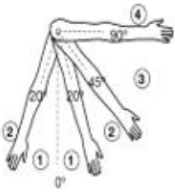

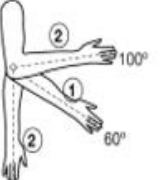

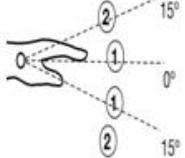

Puntuación del Tronco			Puntuación del Cuello		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		La flexión >60°, la puntuación sería de +4			Flexión >20° o extensión, puntuación +2 y +1 por torsión o inclinación lateral
Puntuación de las piernas			Puntuación del brazo		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		Andando o de pie +1 y +1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°			Flexión >45° y <=90°, puntuación +3 y +1 por rotación
Puntuación del antebrazo			Puntuación de la muñeca		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		Flexión <60° o >100°, puntuación +2			Flexión o extensión >0° y <15°, puntuación +1

Fuente: Elaboración propia. En base a INSSST, 2001: p. 2 [40]

Por lo tanto, la puntuación alcanzada por parte del operario de corte es 12, lo que representa un nivel muy alto de riesgo, es nivel 4 (ver anexo 6). Esto indica que se debe proceder de forma inmediata para mejorar las condiciones laborales.

Igualmente, el método se aplicó a los 4 operarios que se encargan de cargar el papel (ver tabla 4). Dando por resultado la puntuación de 12, siendo un nivel muy alto (anexo 7), por lo cual se sugiere actuar de forma inmediata para mejorar las condiciones de trabajo.

Tabla 4: Evaluación del método REBA para etapa de cargado

Puntuación del Tronco			Puntuación del Cuello		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°, puntuación +3			Flexión mayor a 20° o extensión, puntuación +2 y +1 por torsión o inclinación lateral
Puntuación de las piernas			Puntuación del brazo		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		Caminando o de pie +1 y +1 por flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°			Flexión >45° y ≤90°, puntuación +3 y +1 por rotación
Puntuación del antebrazo			Puntuación de la muñeca		
Imagen referencial	Operario	Conclusión	Imagen referencial	Operario	Conclusión
		Flexión <60° o >100°, puntuación +2			Flexión o extensión >15°, puntuación +2

Fuente: Elaboración propia. En base a INSSST, 2001: p. 2 [40]

Por otro lado, pretendiendo conocer sobre la comodidad o no de los trabajadores en su espacio de trabajo, una de las preguntas realizadas en la encuesta fue sobre el nivel de ruido por la máquina cortadora. La respuesta de los operarios los cuales 6 operarios expresan la molestia por el ruido elevado puesto que ellos se encuentran en un solo ambiente donde se realiza el corte, este ruido de la máquina guillotina es lo que les causa cierta molestia. Mientras que 4 de los operarios como trabajan en otras áreas no tienen muchas molestias por el ruido (anexo 8).

Además, permitió conocer si presentaban molestias o dolores y en qué parte del cuerpo presentaban tales dolores, los operarios podían marcar una o más partes del cuerpo. Después de entrevistarlos, se identificó que las áreas donde experimentan más incomodidades o dolores son el cuello, los hombros y la parte superior de la espalda, las manos y las muñecas, así como la parte baja de la espalda (anexo 9).

Asimismo, se realizó la matriz IPERC en la cual se reconoció los peligros y riesgos existentes dentro de la empresa, en la cual indicó que los resultados dan un nivel de riesgo moderado y

alto, lo que evidencia que existe un riesgo significativo en las actividades realizadas para la producción y es crucial aplicar las medidas de control apropiadas para que esto mejore y los riesgos disminuyan (anexo 10), para su desarrollo se identificaron primeramente los peligros por cada puesto de trabajo, seguidamente se evaluó los riesgos y para ello se utilizó como base la Resolución Ministerial 050-2012-TR [41].

Para comprender completamente se llevó a cabo una evaluación de la situación de la empresa utilizando una lista de verificación ergonómica suministrada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Esta lista de verificación se utiliza como una herramienta para examinar y evaluar diversos aspectos relacionados con la ergonomía en el entorno laboral de la empresa. Según la lista de comprobación ergonómica (anexo 11), 56 de 65 ítems no se están cumpliendo, por ello, se concluye que la empresa no estaría brindando las condiciones adecuadas a sus operarios y es necesario encontrar soluciones que puedan mejorar las condiciones laborales actuales

Asimismo, para medir y evaluar el exceso de ruido en el entorno laboral de la empresa, se utilizaron las pautas de la Guía técnica proporcionada por el Ministerio de Salud [38]. Esta guía ofrece directrices sobre los niveles de exposición al ruido en el centro laboral, además de los valores límites de exposición al ruido (anexo 13). La empresa trabaja 9 horas al día en promedio, entonces el nivel máximo de ruido viene a ser de 85 dB.

Para determinar el nivel de ruido en la empresa se basó en la ISO 9612 en la cual nos indica que se puede hacer uso de un sonómetro para realizar las mediciones y se toman dosimetrías que cubran como mínimo el 80% de la jornada (las medidas realizadas se observan en el anexo 12). Asimismo, se realizó una comparación de las mediciones de ruido en la tabla 5. Para cada puesto de trabajo, se determinó el 5% del promedio y la desviación estándar de las mediciones. Se concluyó que la desviación estándar es inferior al 5% del promedio de las emisiones de ruido, lo cual indica que las mediciones realizadas son precisas. (ver anexo 14).

Después de ello se calculó los indicadores de ruido en la tabla 3, y es necesario implementar medidas para menguar esa exposición a niveles por debajo de los límites permitidos.

Tabla 5: Cálculo de indicadores del ruido

Cálculo del nivel de presión sonora (NPS)		
Fórmula	Resultado	Conclusión
$NPS = 10 \times \log_{10} \left(10^{\frac{X_1}{10}} + 10^{\frac{X_2}{10}} + 10^{\frac{X_3}{10}} + \dots \right)$	100,57 dB	El nivel de presión sonora al que están expuesto los operarios de la empresa es de 100,57 dB
Fuente: [42]		
Cálculo del tiempo de exposición		
Fórmula	Resultado	Conclusión
$T = \frac{16}{2(NPS - 80)/5}$	1,95 $\frac{h}{día}$	Los operarios pueden estar expuestos a un nivel de presión sonora de 100,57 dB durante un máximo de 1,95 horas al día sin que se considere perjudicial para su salud
Fuente: [42]		
Cálculo de la dosis de ruido		
Fórmula	Resultado	Conclusión
$D = \frac{C}{T}$	4,62	La exposición al ruido es superior a 1, significa que los trabajadores están siendo expuestos en exceso al ruido.
Fuente: [42]		

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de indicadores

Para ello se presenta la capacidad diseñada, esto se ha basado en el nivel máximo de producción alcanzado, según la información histórica proporcionada por la empresa, que dio un resultado de 2080 paquetes/mes (ver anexo 15).

Asimismo, la producción que tuvo la empresa en el año 2022 fue de un total de 12,480 paquetes (anexo 16). Esta producción tuvo caídas en algunos meses y aumentos en otros. A pesar de estos altibajos, no se logró alcanzar la producción esperada, lo que ocasionó pérdidas financieras para la empresa.

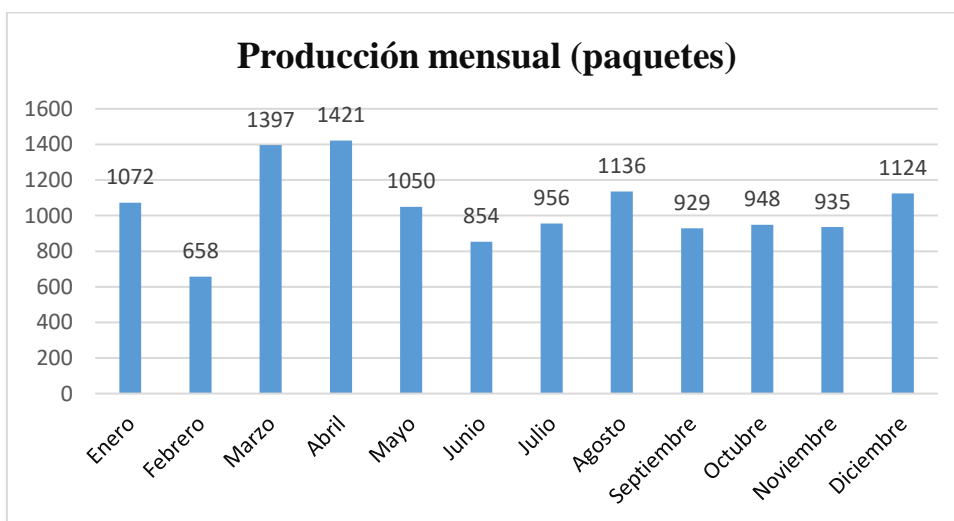


Figura 1: Producción mensual del año 2022

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se puede ver que la producción mensual más baja ocurrió en febrero y junio, exceptuando marzo, abril y diciembre, cuando hubo un mayor ausentismo y se trabajaron horas extras para manejar el aumento de la demanda.

Además, se realizó el cálculo del indicador de eficiencia en un horario de trabajo habitual de nueve horas durante seis días a la semana en el año 2022, esto se realizó con la producción en paquetes de cada uno de los meses, como resultados se obtuvo que el indicador de eficiencia en promedio es de 69,33% (anexo 17), esto refleja que hay pérdidas económicas dentro la empresa en comparación con otra empresa que, con una mejora de productividad para la negociación de papel, presentan una eficiencia total del 94,42% [42], entonces se sugiere adaptar acciones que ayuden a mejorar este indicador.

Asimismo, se realizó el cálculo de productividad laboral en base a la producción por mes, para comparar la variabilidad de esta (anexo 18), además de la productividad laboral total dando un resultado de 1248 paquetes de papel/año-trabajador, esto quiere decir que cada trabajador produce 1248 paquetes de papel a lo largo de los 12 meses en el periodo de enero del 2022 a marzo del 2022, este cálculo se realizó a continuación:

$$\textit{Productividad laboral} = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Número de trabajadores}}$$

$$\textit{Productividad laboral} = \frac{12480 \textit{ paquetes de papel/año}}{10 \textit{ trabajadores}}$$

$$\textit{Productividad laboral} = 1248 \textit{ paquetes de papel/año} - \textit{trabajador}$$

La productividad disminuyó en el año 2022 debido a que uno de los operarios sufrió un accidente (anexo 19), por otro lado, las horas extras también aumentaron porque los empleados tenían que quedarse para cumplir con los pedidos atrasados (anexo 20).

Para calcular la productividad de la mano de obra, se considera el total de horas hombre trabajadas en el año, que suma 2718 horas (anexo 21). A partir de este total, se realiza el cálculo de la productividad total, lo cual nos dio resultado de 0,46 paquetes de papel/horas-hombre. De igual forma, la productividad se calculó mensual para poder observar la dispersión de estas (anexo 22).

$$\textit{Productividad mano de obra} = \frac{\textit{Producción obtenida}}{\textit{Número de horas} - \textit{operario}}$$

$$\textit{Productividad mano de obra} = \frac{12480 \textit{ paquetes de papel}}{(2718 \times 10) \textit{ horas/hombre}}$$

$$\textit{Productividad mano de obra} = 0,46 \textit{ paquetes de papel/horas} - \textit{hombre}$$

Es decir, cada operario produce en promedio 0,46 paquetes de papel por cada hora de trabajo. Sin embargo, la empresa considera que hubo una disminución en la productividad, ya que el estándar óptimo es de 0,6 paquetes de papel por hora.

Asimismo, para determinar la productividad económica, se precisaron los costos de mano de obra, de materias primas, y otros recursos (anexo 23), sumando un total de S/ 1 026 800. este total se utiliza en la siguiente fórmula.

$$Productividad = \frac{Ventas \text{ (soles)}}{C. Mano de obra + C. de materias primas + CIF + otros insumos}$$

$$Productividad económica = \frac{S/ 1 300 721,77}{S/ 1 026 800,00}$$

$$Productividad económica = S/ 1,26$$

Esto indica que por cada S/ 1 que la empresa invierte, la ganancia que se obtiene es de 0,26 soles, esto nos da a entender que no hay pérdida, pero que sí se puede tener un aumento del indicador. Así como en comparación con otra empresa que disminuyendo los riesgos disergonómicos han podido aumentar su productividad en un 10,43% [43].

ELABORACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

Sabiendo que el problema que aborda la empresa es la baja productividad se han implementado mejoras siguiendo la jerarquía de controles de riesgo de acuerdo con la norma ISO 45001. Conforme a los controles, el primero a implementar es el de control de ingeniería para mejorar el diseño de los puestos de trabajo ergonómicos, en segundo lugar, se realizará controles administrativos para la implementación de un programa de pausas activas que ayuden a precaver la fatiga, así como posibles enfermedades musculoesqueléticas en los operarios. Finalmente se implementará el uso de EPP para mitigar los niveles de ruido dentro de la empresa. A sí mismo se presenta un cuadro resumen de los peligros en cada puesto de trabajo según el análisis y la mejora que se hará según la jerarquía de control establecida (anexo 24).


Diseño de puestos de trabajo ergonómicos en el área de producción

Mejora 1. Implementación de una silla ergonómica

Se planea introducir una silla giratoria para el área de corte puesto que el trabajo se realiza de pie, lo que conlleva al trabajador a sufrir constantemente dolores de espalda y piernas. La silla propuesta sería ajustable en altura, permitiendo que se sitúe entre 25 y 35 cm por debajo de la superficie de trabajo. Además, se considera la inclusión de un reposapiés adecuado para facilitar el trabajo de los operarios.

Se propuso los criterios de selección como el ajuste de altura, soporte lumbar adaptable, comodidad a largo plazo, reposapiés, revestimiento de cojín y certificación, luego, se realizó una comparación de sillas que satisfagan dichos requisitos (anexo 25), asimismo, una lista de comprobación donde se evaluó cada una de las sillas de acuerdo con los criterios de selección para determinar cuál es la ideal (anexo 26). Tras el análisis, se concluye que la elección adecuada sería la Silla ESD Unitec 3 (figura 2). Esta silla cumple con todos los criterios previamente definidos y garantiza un entorno de trabajo óptimo para el operario.

Tabla 6: Silla ergonómica elegida

Silla ergonómica 3: Silla ESD Unitec 3	
	Mecanismo de contacto continuo que permite ajustar el respaldo en ángulo y altura.
	Altura del asiento de 580 - 850 mm, ajuste de la altura del respaldo
	Con deslizador y aro reposapiés
	Respaldo de contacto permanente
Cuenta con la certificación de sello GS de seguridad comprobada.	

Fuente: Elaboración propia en base a [44]

Para evaluar los beneficios de las mejoras ergonómicas en el lugar de trabajo, se aplicó el método REBA, simulando las nuevas posiciones que los operarios adoptarán una vez implementadas las mejoras (anexo 27). El resultado viene a darnos un nivel de riesgo bajo con puntuación de 2 (ver anexo 28), lo cual indica que hubo una disminución del riesgo gracias a la implementación de la mejora. Asimismo se hace la comparativa de resultados de la evaluación del método REBA antes y después de la mejora (anexo 29) lo cual da como resultado que el nivel de riesgo disminuyó significativamente de 4 a 1, viniendo a ser un nivel de riesgo bajo.

Mejora 2. Implementación de mesa de trabajo

Para optimizar el entorno laboral de los trabajadores durante la fase de empaquetado, se introducirá una mesa de trabajo ergonómica. En la situación actual, los empleados realizan sus tareas de pie y la mesa utilizada es pequeña con respecto a la altura de los trabajadores. Esta falta de ajuste fuerza a los operarios a adoptar posturas incómodas, inclinando el cuello y la espalda para empaquetar los paquetes de papel.

En concordancia con las directrices del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, se pretende posibilitar que los operarios modifiquen su posición de manera más cómoda. Esto implica ajustar la altura de la mesa de acuerdo con sus características físicas, permitir movimientos flexibles de los pies. Para ello, se presenta una comparación de mesas potenciales que podrían ser adecuadas para el puesto (anexo 30). Asimismo, se realizó una lista

de verificación para evaluar las mesas de trabajo según algunos criterios que se establecieron, con el fin de determinar cuál será la más idónea (anexo 31). Por lo tanto, se determinó que la mejor opción es la Mesa Packing ESD, dado que satisface todas las condiciones requeridas y proporcionará las condiciones adecuadas para que el operario pueda desempeñar su trabajo de manera óptima.

Tabla 7: Mesa de trabajo elegida

Mesa de trabajo: Packing ESD Table	
	Variación en la altura del conjunto de la mesa (760 mm - 1120 mm) y su estructura superior
	Marco adaptable
	Superficie superior con capacidad de ajuste y provista de cinco separadores
	Estantería adicional para papel tamaño A4 y soportes para cinta adhesiva
	Dispositivo para sostener una bobina de papel
	Varios accesorios funcionales

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se presenta la simulación del puesto de trabajo en la figura 2, adaptado la mesa de trabajo y la silla ergonómica que también utilizarían en el puesto de empaquetado.



Figura 2: Simulación del uso de la nueva mesa de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Mejora 3: Proponer el uso de equipos de transporte

Según la Ley 29088 y el Decreto Supremo N° 005-2009-TR del 24 de abril de 2009, se establece que el peso máximo que un operario puede cargar durante su jornada laboral no debe

exceder los 25 kg. A pesar de esto, los operadores responsables de llevar los paquetes de papel a menudo superan el límite máximo de peso establecido. Por lo tanto, se propone implementar el uso de equipos de transportes que hagan más sencillo el proceso de carga.

Para elegir el carro adecuado para este trabajo, se realizó la comparación entre 3 ejemplos los cuales podrían ser los adecuados (anexo 32), para luego mediante un ckeck list se evaluó cada uno de ellos con criterios que se establecieron como el material, la capacidad de carga, el fácil uso (anexo 33). Después de analizar la tabla de evaluación, se concluye que el carro transportador óptimo es el carro de plataforma 740x415x970mm. Este ha demostrado cumplir con los requisitos proporcionando condiciones de trabajo adecuadas para el operario al reducir la carga laboral y evitar posturas forzadas.

Tabla 8: Carro de transporte elegido

Carro de plataforma 740x415x970mm	
	Capacidad de carga de 250 kg
	La plataforma está equipada con ruedas de goma termoplásticas grises con rodamientos de bolas de 125 mm
	2 ruedas giratorias están equipadas con freno y protección para los pies y 2 ruedas giratorias sin frenos
	El marco de metal está pintado en RAL 5010
Material: metal	

Fuente: Elaboración propia en base a [35]

Asimismo se llevaron a cabo las mediciones utilizando el método REBA para determinar la reducción del nivel de riesgo (anexo 34).

El resultado nos indica un nivel de riesgo bajo, con una puntuación de 2 (ver anexo 35). Asimismo se hace la comparación antes y después de la mejora e indica que el nivel de riesgo disminuyó de muy alto a bajo, esto se pudo lograr con la mejora propuesta (anexo 36).

Implementación de programa de pausas activas


El programa de pausas activas de Corporación LUDIEVI SAC tiene como objetivo promover hábitos saludables y una postura adecuada entre los trabajadores, mediante pausas programadas que incluyen ejercicios para distintas partes del cuerpo. Con la participación de la gerencia, subgerencia, consultora externa y trabajadores, se busca prever problemas de salud, reducir molestias y dolores corporales, mejorar la satisfacción y el rendimiento laboral, y contrarrestar el impacto de las demandas laborales. Este programa se ejecuta a lo largo de la jornada laboral, con un cronograma específico y un presupuesto destinado a capacitaciones proporcionadas por la consultora externa para garantizar su efectividad (ver anexo 37).

Asimismo, la cotización para la realización de este programa da un costo de S/ 180, lo cual se estarían dando cada 6 meses del año (anexo 38).

EPP para mitigar los niveles de ruido en la empresa

Según las directrices establecidas por el Ministerio de Salud en su guía técnica, se recomienda que los operarios no estén expuestos a niveles de ruido que superen los 80 decibeles diarios en su entorno laboral. Por ello, se sugiere la introducción de equipos de protección personal que contribuyan a disminuir el ruido en las instalaciones de la empresa. Para elegir la protección auditiva adecuada, se tuvieron en cuenta ciertos criterios, como la comodidad, la atenuación del ruido, el fácil uso y el material, con ello se presenta una comparación de posibles dispositivos de protección auditiva que podrían ser apropiados para los trabajadores (anexo 39), asimismo, con ayuda de una lista de comprobación se evaluó las dos posibles opciones (anexo 40). Después de esto se consideró que la elección más adecuada para el protector auditivo es el modelo Orejeras 3M con banda superior de 30 db H10A Optime 105. Este fue elegido porque satisface todos los criterios establecidos, y se espera que contribuya efectivamente a la reducción del ruido.

Tabla 9: Orejeras elegidas

Orejeras 3M con banda superior de 30 db H10A Optime 105	
	Reducción de ruido: 30 dB
	Material: Policarbonato
	Tiene almohadillas blandas y acolchadas con espuma
	La diadema de acero inoxidable distribuye el peso de manera uniforme para garantizar un ajuste cómodo y sin presión.
	Cojines llenos de líquido / espuma
	La copa pivotante indica el ángulo de inclinación para brindar mayor comodidad y eficiencia óptima.

Fuente: Elaboración propia en base a [37]

Cuando se lleva a cabo la medición del ruido, la atenuación se calcula utilizando la fórmula que se basa en las pautas de la EPA (Agencia de Protección Ambiental).

$$NRA = NPS - NRR$$

Donde:

NRA: Nivel de ruido atenuado

NPS: Nivel de presión sonora

NRR: Nivel de reducción de ruido

Entonces, para realizar los cálculos se tiene el dato de presión sonora actual de la empresa calculada en la tabla 4 y la reducción de ruido de las orejeras implementas:

$$NRA = 100,57 \text{ dB} - 30 \text{ dB}$$

$$NRA = 70,57 \text{ dB}$$

En consecuencia, se ha obtenido un nivel de ruido atenuado de 70,57 dB, lo cual es inferior de los límites máximos permitidos. Asimismo, comparando con el diagnóstico se puede ver la diferencia del nivel de ruido al que estarían expuestos los trabajadores.

NUEVOS INDICADORES DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD

Estos se derivaron considerando la investigación de Goggings, Spielholz y Nothstein [8] cuyo antecedente forma parte de este estudio. En este análisis de 250 casos, que abarca industrias manufactureras (87), entornos de oficina (40) y diversos sectores, se desarrolló un índice de confiabilidad del 95% con respecto al aumento de la productividad mediante mejoras ergonómicas. Los resultados indicaron un incremento del 20% al 30% en la productividad, junto con una reducción significativa del 70% al 80% en los días de trabajo perdidos debido a trastornos musculoesqueléticos y otros problemas. Con el principal objetivo de incrementar la productividad, estos nuevos indicadores se utilizarán para comparar las métricas sin mejora y con mejora, aplicando las mismas fórmulas empleadas en el diagnóstico, según el estudio mencionado anteriormente.

La producción se calculó considerando las mejoras propuestas, el incremento se encuentra en base a los antecedentes, que está en un rango de aumento del 15% al 30%. En [9], tuvieron un aumento del 19% en la productividad, en [11] el incremento fue del 26%, y en [13] experimentaron un aumento significativo del 23,91%. Por ello, el incremento que se toma para esta investigación es del 30%, basándose en la investigación mencionada de Goggings, Spielholz y Nothstein [8]. Este incremento se logrará una vez incluidas las mejoras en los puestos de trabajo.

Tabla 10: Nueva producción de paquetes de papel

Mes (2022)	Producción real (paquetes)	Incremento del 30% con la mejora	Mes (2023)	Nueva producción (paquetes)
Enero	1072	321,6	Enero	1393,6
Febrero	658	197,4	Febrero	855,4
Marzo	1397	419,1	Marzo	1816,1
Abril	1421	426,3	Abril	1847,3
Mayo	1050	315	Mayo	1365
Junio	854	256,2	Junio	1110,2
Julio	956	286,8	Julio	1242,8
Agosto	1136	340,8	Agosto	1476,8
Septiembre	929	278,7	Septiembre	1207,7
Octubre	948	284,4	Octubre	1232,4
Noviembre	935	280,5	Noviembre	1215,5
Diciembre	1124	337,2	Diciembre	1461,2
Total	12 480	3744		16 224

Fuente: Elaboración propia

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

Productividad Laboral

Esta productividad nos da como resultado 1622,4 paquetes de papel/año-trabajador, esto quiere decir que cada trabajador produce 1622,4 paquetes de papel a lo largo de los 12 meses.

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{Número\ de\ trabajadores}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{16224\ paquetes\ de\ papel/año}{10\ trabajadores}$$

$$Productividad\ laboral = 1\ 622,4\ paquetes\ de\ papel/año - trabajador$$

Asimismo se calculó la productividad laboral mensual (anexo 41), esto para saber la variabilidad y poder calcular el porcentaje que aumenta con respecto a la productividad laboral del diagnóstico.

Productividad de mano de obra

Para este cálculo se necesitó la nueva producción que viene a ser de 16224 paquetes de papel, entre las horas hombre del año 2023, el cual dio total de 2808 horas (anexo 42), por los 10 trabajadores de la empresa.

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{Producción\ obtenida}{Número\ de\ horas - operario}$$

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{16224 \text{ paquetes de papel}}{(2808 \times 10) \text{ horas/hombre}}$$

$$\text{Productividad mano de obra} = 0,58 \text{ paquetes de papel/horas} - \text{hombre}$$

El resultado de productividad de mano indica que cada operario produce 0,58 paquetes de papel por cada hora que trabaja. Asimismo se calculó esta productividad por meses (anexo 43).

Comparación de indicadores

Un cuadro comparativo mostrará de forma concisa cómo han aumentado los indicadores antes y después de la mejora. Como resultado de las mejoras en el diseño de los puestos ergonómicos, se ha logrado obtener beneficios que contribuirán al bienestar de los trabajadores para una mejora de su rendimiento y por ende su productividad.

Tabla 11: Comparación de indicadores

Indicador	Indicador actual	Indicador futuro	Incremento	% de mejora
Productividad laboral	1248 paquetes de papel/año- trabajador	1622,4 paquetes de papel/año- trabajador	374,4 paquetes de papel/año-trabajador	30%
Productividad mano de obra	0,46 paquetes de papel/horas-hombre	0,59 paquetes de papel/horas-hombre	0,13 paquetes de papel/horas-hombre	30%
Utilización	50%	65%	15%	
Eficiencia	69,33%	90,13%	20,80%	

Fuente: Elaboración propia

EVALUACIÓN DEL COSTO BENEFICIO DE LA PROPUESTA

La evaluación siguiente ayudó a determinar si la inversión en el diseño de puestos de trabajo ergonómicos es rentable. Este diseño no solo mejorará las condiciones laborales, sino que también ayudará a prevenir problemas musculoesqueléticos, lo que podría aumentar la productividad en la empresa. Vamos a examinar detalladamente los costos asociados con esta propuesta y compararlos con los potenciales beneficios para determinar su viabilidad económica.

Ingresos

El principal ingreso se considera a partir de las ventas de los paquetes de papel adicionales obtenidos con la mejora. Se calcula la diferencia entre la producción actual y la producción después de la mejora, obteniendo así el incremento en la producción (ver tabla 9) Con esta diferencia, se determinaron los ingresos para cada mes según la producción (ver anexo 44).

El otro ingreso se basa considerando el posible costo que podría enfrentar debido a sanciones impuestas por Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) por infracciones relacionadas con riesgos ergonómicos en el área de producción. Esto se calcula teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, que en este caso es pequeña, con un número específico de trabajadores afectados (entre 6 a 10). Además, el nivel de la multa variará según la gravedad de la infracción, siguiendo las disposiciones del Decreto Supremo N° 008-2020-TR, que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo. Las faltas se dan por falta de EPP, elevado nivel de ruido y exceso del peso permitido, dando un total de S/ 13 235,10 (anexo 45).

Asimismo, se consideran los costos de días perdidos por ausentismo laboral y horas extras (anexo 20). Estos costos se registran como ingresos, ya que se considera que, con la propuesta, se podrían remediar y generar ahorros.

Egresos

Primero se tiene el costo de producción, esto se calculará solo para la producción adicional que se tendrá con la propuesta, para ello se dividirá el costo total de producción entre el número de paquetes al año.

$$\text{Costo unitario} = \text{S/ } 1\,026,800 / 12480 \text{ paquetes} = 82,28 \text{ soles/paquete}$$

Así, se multiplicó el aumento de producción mensual por el costo unitario de producción, dándonos como resultado el costo de producción para cada mes (anexo 46), con un total de S/ 308 040.

Asimismo, para la inversión total, se detallan los costos de la inversión que implica la mejora, tales como silla ergonómica, mesa de trabajo, carro transportador, protectores auditivos y programa de pausas activas, dando un total de S/ 11 825,72 (anexo 47).

Además, se considera un 29,5% de impuesto a la renta y según los cálculos realizados para el flujo de caja (ver anexo 49), el Valor Actual Neto (VAN) proyectado para las inversiones en las propuestas de mejora es de S/ 11 350,70. En términos de rentabilidad, la Tasa Interna de Retorno (TIR) es del 23% esto supera significativamente al TMAR que es del 18,67% (anexo 48). En resumen, el proyecto demuestra ser rentable ya que su TIR es considerablemente mayor que el TMAR establecido. Asimismo, el costo beneficio de la propuesta realizada es de S/ 1,39, indicando que la propuesta es rentable y sí obtendría ganancias al respecto.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Referente al diagnóstico inicial realizando el método REBA se observó que los operarios en sus puestos de trabajo presentaban un nivel de riesgo moderado y alto, por lo tanto se deben mejorar las condiciones, así mismo, en [10], se proporciona una forma estructurada de

diagnosticar las posturas adoptadas por los trabajadores. Según este estudio, se encontró que el 33,3% de los operarios tenían un riesgo alto, mientras que el 53,3% presentaban un nivel de riesgo muy alto, lo que indica una necesidad urgente de intervención en esta población. Por otro lado, estas condiciones de los puestos de trabajo conllevan a una baja productividad dentro de la empresa. Asimismo, en [6] también registraron una baja productividad con índice del 0,077, y para ello utilizaron diferentes diagramas para su diagnóstico. De igual manera en [13] la productividad era baja por las condiciones de trabajo de los operarios de la empresa, utilizaron métodos descriptivos para su diagnóstico y obtuvieron un aumento en su productividad.

En cuanto a los indicadores de productividad, la empresa evidenció un aumento, así mismo en [8] se refleja un aumento del 20 al 30% de la productividad al implementar mejoras ergonómicas, además se resalta que un diseño deficiente de los puestos de trabajo puede provocar una disminución significativa en la productividad laboral, en [11] proponiendo el diseño de puestos de trabajo que promuevan posturas adecuadas, los llevó a un aumento del 26% en la productividad. Por otro lado, en [12] concluyen que un diseño adecuado de los puestos de trabajo puede obtener un aumento del 8,67% en la productividad. Esto subraya la importancia de considerar cuidadosamente el diseño de los puestos de trabajo para optimizar la eficiencia y el rendimiento laboral. Además, en [16] implementando tapones auditivos, mobiliario ergonómico, y mejorando las condiciones, aumentó el rendimiento de los trabajadores y la productividad en un 23,9%.

Después de completar la evaluación económica de la propuesta, se examinaron los resultados de los indicadores clave. Se determinó que la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) es del 18,67%, el Valor Actual Neto (VAN) fue calculado en S/ 11 350,70, la Tasa Interna de Retorno (TIR) en 33% y el índice de Beneficio-Costo (B/C) de S/ 1,39. No obstante, en [15] se llevaron a cabo evaluaciones de los indicadores de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), los cuales arrojaron un VAN de S/752 066,82, TIR del 51,3% y TMAR de 15%. Asimismo, en [16] se obtuvo un TIR de 110%, un VAN de S/23 930,45 y un beneficio costo de S/ 3,37. En ambas investigaciones se obtuvieron valores más altos en los indicadores que la presente investigación. Mientras que en [14] se obtuvo un VAN de S/ 30 208 y un TIR de 19,67%, siendo estos resultados más similares con la investigación actual. Estas diferencias se producen debido a que las variables como costos o el contexto en cada empresa son diferentes, sin embargo en todas las investigaciones se ha concluido que sería viable las propuestas realizadas.

Conclusiones

Mediante la propuesta de mejora en los puestos de trabajo de la empresa Corporación LUDIEVI SAC, se estima un aumento de la productividad laboral y mano de obra en un 30%.

El análisis del diagnóstico en Corporación LUDIEVI SAC revela áreas críticas que requieren acción inmediata. Con niveles de riesgo ergonómico que alcanzan un nivel 4 en actividades como el empaquetado y carga, junto con una productividad laboral promedio de 0,46 paquetes de papel por hora-hombre, la empresa enfrenta desafíos significativos. La exposición al ruido, evaluada en 100,57 dB, también subraya la urgencia de intervención.

Tras la implementación de las mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo de Corporación LUDIEVI SAC, se estima un aumento significativo en la productividad y eficiencia laboral. La producción de paquetes de papel ha aumentado de 12 480 a 16 224 unidades al año, lo que representa un incremento del 30%. La productividad laboral ha mejorado de 1,248 a 1 622,4 paquetes de papel por año-trabajador, reflejando un aumento del 30%. Asimismo, la productividad de mano de obra ha experimentado una mejora, pasando de 0,46 a 0,59 paquetes de papel por horas-hombre, lo que indica un aumento del 30%. La utilización de la capacidad ha aumentado del 50% al 65%, mientras que la eficiencia ha mejorado del 69,33% al 90,13%.

Se analizó la factibilidad financiera de la propuesta considerando que los resultados se basaban en estimaciones. Los resultados indicaron un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 11 350,70 una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 33%, un Periodo de Retorno de la Inversión (PRI) de 3,33 meses y un beneficio-costo (B/C) de 1,39. Esto sugiere que la propuesta muestra un fuerte potencial de rentabilidad y viabilidad económica.

Recomendaciones

Se sugiere la utilización de software especializado en metodologías de evaluación ergonómica, como el método REBA, para agilizar y enriquecer el proceso de análisis. La incorporación de programas de simulación para evaluar y corregir posturas ergonómicas permitirá contrastar y mejorar los resultados iniciales, ofreciendo una solución precisa y eficiente para reducir riesgos de lesiones musculoesqueléticas. Además, implementar tecnologías de automatización y automatización en el proceso productivo puede aliviar la carga física de los trabajadores y aumentar la eficiencia operativa.

En la perspectiva de futuras investigaciones, es pertinente llevar a cabo evaluaciones exhaustivas de salud ocupacional dirigidas tanto a los empleados como a los empleadores, garantizando un enfoque integral en la seguridad y salud laboral. La ejecución de un sistema integral de gestión debe incluir políticas claras, procedimientos estandarizados y un seguimiento continuo de las condiciones laborales. Además, la empresa debería invertir en

programas de capacitación continua, optimización de la gestión de inventarios y logística, y la implementación de un mantenimiento preventivo regular para todos los equipos, asegurando un entorno de trabajo seguro, saludable y altamente productivo.

Referencias

- [1] Organización Internacional del Trabajo, «Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo,» ISBN, Ginebra, 2019.
- [2] J. Morelos y T. Fontalvo, «Análisis causa - efecto de los accidentes laborales en Pymes del sector metalmeccánico en Cartagena,» Colombia, 2012.
- [3] O. Jara, E. Carrera, L. Freire, D. Alvarez, F. Ballesteros y A. Gómez, «Evaluación Ergonómica en la Industria Papelera en Ecuador,» Ecuador.
- [4] Organización Panamericana de la salud, «Salud en las Américas,» [En línea]. Available: <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017>. [Último acceso: 11 Abril 2023].
- [5] G. Neusa Arenas, R. R. Alvear Reascos, E. B. Cabezas Heredia y J. F. Jiménez Rey, «Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador,» *Revista de Ciencias Sociales*, p. 415 – 428, Febrero 2019.
- [6] G. A. Bocanel Marín, «Propuesta de mejora de productividad en el área de producción de negociación de papel S.A.C. utilizando la metodología PHVA,» Lima, 2017.
- [7] M. Henrich Saavedra y O. Rojas Lazo, «Aplicaciones de la metodología TRIZ en el diseño ergonómico de estaciones de trabajo,» *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial* , n° 16, pp. 102-107, 2013.
- [8] R. W. Goggins, P. Spielholz y G. Nothsteinc, «“Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis,» *Safety Research*, vol. 39, n° 3, pp. 339-344, 2008.
- [9] L. J. Cordova García, «Aplicación de un mantenimiento productivo total para mejorar la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del Pacífico E.I.R.L, ATE, 2018,» Lima, 2018.
- [10] G. Castro Castro, L. Ardila Pereira, Y. d. S. Orozco Muñoz , E. Sepulveda Lazaro y C. Molina Castro, «Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores,» *Revista de Salud Pública*, vol. 2, n° 20, 2018.
- [11] R. C. S. Villanueva Cárdenas y L. M. Caman Meregildo , «Distribución de planta para incrementar la productividad del área de operaciones de la empresa Pacart Papel Perú SAC. SMP – 2020,» Lima, 2021.

- [12] C. C. Gómez Mejía, «Estudio para el incremento de productividad de una planta de conversión de papel,» Lima, 2017.
- [13] J. J. Abanto Gilbonio y C. Olivera Tovar, «Gestión de mantenimiento en el área de producción para aumentar la productividad en una empresa papelera del distrito de Chaclacayo – 2019,» Lima, 2019.
- [14] M. Huanacuni Churasacari, «Propuesta de mejora y rediseño del proceso de fabricación de papel fotocopia en una empresa papelera aplicando herramientas Lean,» Lima, 2022.
- [15] M. R. Pacherez Piscocoy, «Propuesta de rediseño de puestos de trabajo para incrementar la productividad en la Empresa Confecciones Mónica,» Chiclayo, 2023.
- [16] M. Guillén Fonseca, «Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional,» *Revista Cubana de enfermería*, vol. 22, nº 4, pp. 1561-2961, 2006.
- [17] J. Carrasco Carrasco, «Análisis y Descripción de puestos de trabajo en la administración local,» *Revista Electrónica CEMCI*, nº 2, pp. 1-50, 2009.
- [18] Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, «Métodos de evaluación ergonómica,» Unigraficas GPS, Madrid, 2016.
- [19] M. J. Bastante Ceca, J. A. Diego Mas y S. Asensio Cuesta, «Evaluación ergonómica de puestos de trabajo,» Parainfo, Madrid, 2012.
- [20] Universidad Politécnica de Valencia, «Ergonautas,» [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/ruler/ruler.php>. [Último acceso: 26 Noviembre 2023].
- [21] E. Fernández Sánchez, L. Avella Camarero y M. Fernández Barcala, «Estrategia de producción,» McGrawHill, Madrid, 2003.
- [22] T. Fontalvo Herrera, E. De La Hoz Granadillo y J. Morelos Gómez, «La Productividad Y Sus Factores: Incidencia En El Mejoramiento Organizacional,» *Dimensión Empresarial*, vol. II, nº 15, pp. 47-60, 2017.
- [23] SafetyCulture, «Equipo de Protección Personal (EPP),» 1 Setiembre 2023. [En línea]. Available: <https://safetyculture.com/es/temas/seguridad-sobre-el-equipo-de-proteccion-personal/>. [Último acceso: 26 Setiembre 2023].
- [24] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, «Metodología de la investigación,» Mc Graw Hill Education, 2014.
- [25] E. González G, «La observación directa base para el estudio del espacio local,» *Geoenseñanza*, vol. 10, nº 1, pp. 101-105, 2005.
- [26] Universidad Nacional de la Plata, «Grafica para ingeniería - sistemas de representación "C",» 2004. [En línea]. Available:

- https://catedras.ing.unlp.edu.ar/grafica/giga/gpi/apuntes/12_diag_bloques04.pdf.
[Último acceso: 8 Abril 2024].
- [27] R. Sanchis Gisbert, «Diagramación de Procesos,» [En línea]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/144115/Sanchis%20-%20Diagramaci%C3%B3n%20de%20Procesos.pdf?sequence=1#:~:text=Fuente%3A%20Elaboraci%C3%B3n%20Propia,-,Cursograma%20Anal%C3%ADtico,acci%C3%B3n%20y%20las%20distancias%20recorridas.> [Último acceso: 8 Abril 2024].
- [28] ERGONAUTAS, «Evaluación postural mediante el método REBA,» Ergonautas, 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>. [Último acceso: 07 Mayo 2023].
- [29] F. García Alcaraz, A. Alfaro Espín, A. Hernández Martínez y M. Molina Alarcón, «Diseño de Cuestionarios para la recogida de información: metodología y limitaciones,» *Revista Clínica de Medicina de Familia*, vol. 1, nº 5, pp. 232-236, 2006.
- [30] A. A. Milán Pérez, A. Felipe Guilarte y M. T. Domínguez Dreke, «Registro de Datos Primarios, herramienta de Gestión de la Información,» *Ciencias de la Información*, vol. 42, nº 1, pp. 39-44, 2011.
- [31] P. Mondelo, E. Gregori, J. Blasco y P. Barrau, «Ergonomía 3-Diseño de puestos de trabajo,» Alfaomega Grupo Editor, México, 2014.
- [32] Organización Internacional del Trabajo, «Lista de comprobación ergonómica,» Oficina Internacional del trabajo, Ginebra, 2000.
- [33] B. W. Niebel y A. Freivalds, «Métodos, estándares y diseños de trabajo,» Mc Graw Hill, México, 2009.
- [34] Rotomshop, «Carros de plataforma,» [En línea]. Available: <https://www.rotomshop.es/carros-de-almacen/carros-de-plataforma/>. [Último acceso: 14 Noviembre 2023].
- [35] Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, «Pausas Activas-tómate un descanso, renuévate de energía,» Oficina Asesora de Comunicaciones, Colombia, 2017.
- [36] Salud ocupacional, «Protección auditiva,» [En línea]. Available: <https://multimedia.3m.com/mws/media/8043070/peru-%20product-catalogue.pdf>. [Último acceso: 15 Noviembre 2023].
- [37] DIGESA, «MINISTERIO DE SALUD,» [En línea]. Available: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guia_Tecnica_vigilancia_del_ambiente_de_trabajo_ruido. [Último acceso: 5 Noviembre 2023].
- [38] M. Caeleigh , «Desmitificación del análisis de costo-beneficio: 5 pasos para tomar mejores decisiones,» Asana, 10 Noviembre 2022. [En línea]. Available:

- <https://asana.com/es/resources/cost-benefit-analysis>. [Último acceso: 26 Setiembre 2023].
- [39] S. Asensio Cuesta, M. J. Bastante Ceca y J. A. Diego Mas, «Evaluación ergonómica de puestos de trabajo,» parainfo, Madrid.
- [40] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo, «NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment),» 2001. [En línea]. Available: https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba. [Último acceso: 26 Noviembre 2023].
- [41] Ministerio de trabajo y promoción del empleo, «Ministerio de trabajo y promoción del empleo,» 14 Marzo 2013. [En línea]. Available: https://www.mimp.gob.pe/files/programas_nacionales/pncvfs/ccst/RM-050-2013-TR-Formatos-referenciales.pdf. [Último acceso: 27 Noviembre 2023].
- [42] D. Carrasco Daneri y A. Chipana Alarcón, «Propuesta De Mejora De Productividad En El Área De Producción De Negociación De Papel S.A.C. Utilizando La Metodología PHVA,» Lima, 2017.
- [43] C. G. Chunga Aguinaga, «Propuesta De Reducción De Riesgos Disergonómicos En Los Operarios Del Área De Producción De La Empresa Leoncito Sociedad Anónima Para Incrementar La Productividad,» Chiclayo, 2020.
- [44] DENIOS, «Silla de trabajo Bimos Unitec, con ruedas y asiento de espuma de PU, negra,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.denios.es/silla-de-trabajo-bimos-unitec-con-ruedas-y-asiento-de-espuma-de-pu-negra-294853/294853>. [Último acceso: 01 Mayo 2024].
- [45] J. O. Caro Mantilla y J. A. Quezada Piscocoya, «Relación Entre La Mejora De Las Condiciones Ergonómicas Y La Optimización De La Productividad De Los Trabajadores Del Área De Corte De Papel De Una Empresa Del Sector Gráfico Industrial,» Lima, 2020.

Anexos

Anexo 1: Carta de aceptación

CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA CORPORACIÓN LUDIEVI S.A.C.

Lima, 30 de abril del 2024

Mgtr. Cynthia Cecilia Orbegoso Peñaherrera
Directora de la Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – Chiclayo

ASUNTO: Aceptación de desarrollo de tesis

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que la estudiante VÁSQUEZ PAREDES DAMARIS MARLY, con DNI 71472064 y código universitario 192PP94378, estudiante de la escuela de INGENIERIA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, ha sido admitida para realizar su Tesis de Titulación en nuestra empresa.

Igualmente, nos comprometemos a proporcionarle toda la información necesaria para garantizar el desarrollo responsable y efectivo de la investigación.

Deseo aprovechar esta ocasión para expresarle mi más sincera consideración y respeto hacia su persona.

Atte.

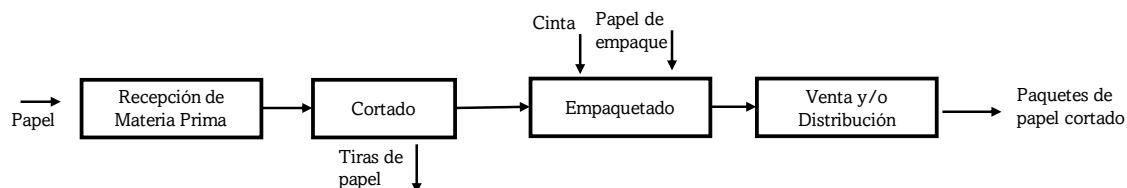

CORPORACIÓN LUDIEVI S.A.C.
PEPE GONZALES TAPIA
GERENTE

Anexo 2: Generalidades de la empresa

Nombre	Corporación LUDIEVI SAC
RUC	20611781360
Tipo Contribuyente	Sociedad Anónima Cerrada
Estado Actual	Activo
Actividades económicas	Venta de papelería
Domicilio Fiscal	JR. Emilio Althaus Nro. 659 Lima - Lima - Lince

Fuente: Corporación LUDIEVI SAC

Anexo 3: Diagrama de bloques del proceso productivo



Fuente: Corporación LUDIEVI SAC

Anexo 4: Calidad del agarre - empaquetado

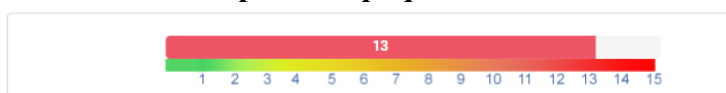
Calidad del agarre		
Imagen referencial	Operario	Conclusión
		<p>Malo: el agarre es posible pero no aceptable, puntuación +2</p>

Fuente: Elaboración propia. En base a INSST, 2001: p. 2 [40]

Anexo 5: Resultado de la etapa de empaquetado

Puntuación REBA

13



Nivel de Riesgo:

Riesgo Muy Alto

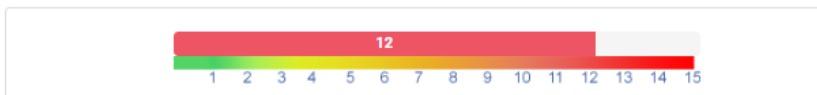
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: ERGONAUTAS

Anexo 6: Resultado de la etapa de corte

Puntuación REBA

12



Nivel de Riesgo:



Nivel de Actuación 4
Es necesaria la actuación de inmediato

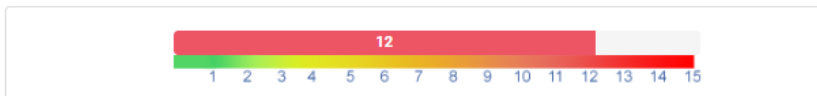
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: ERGONAUTAS

Anexo 7: Resultado de la etapa de carga

Puntuación REBA

12



Nivel de Riesgo:

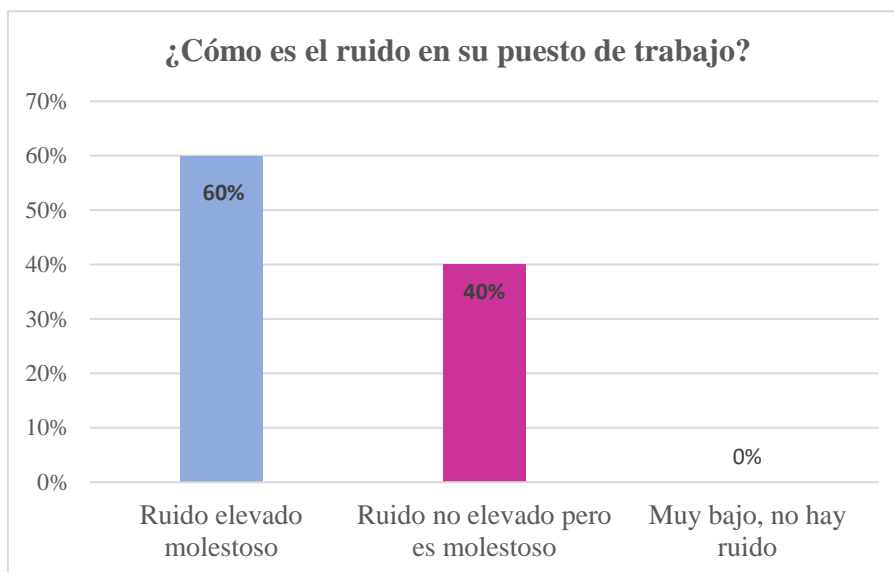


Nivel de Actuación 4
Es necesaria la actuación de inmediato

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.

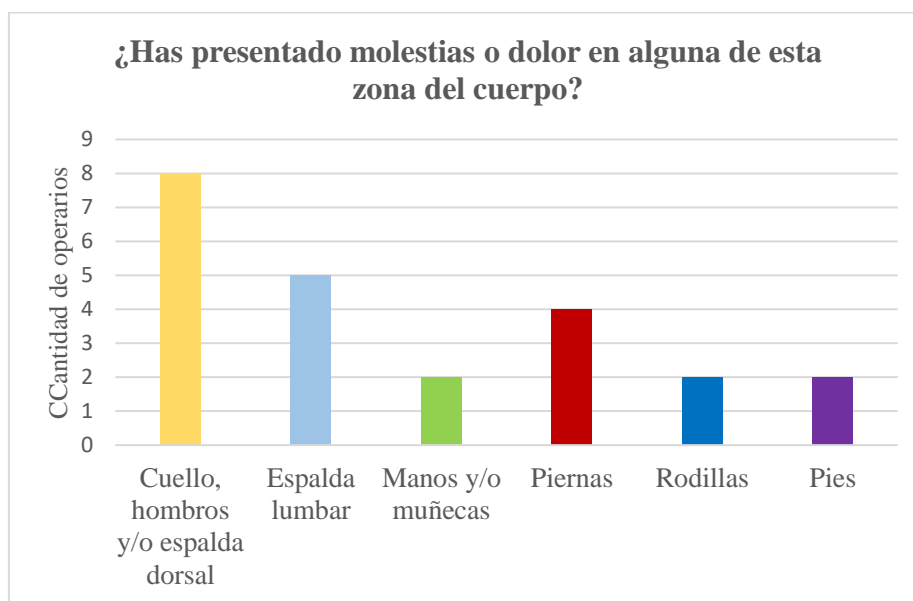
Fuente: ERGONAUTAS

Anexo 8: Pregunta a los operarios



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Pregunta sobre molestias en partes del cuerpo de los operarios



Anexo 10: Matriz IPERC de Corporación LUDIEVI SAC

PROCESO	Puesto de Trabajo	Tareas	Rutinitaria No Rutinitaria Emergencia	Peligro			Riesgo			Jerarquía de Controles			Jerarquía de Controles							
				Tipo	Fuente de peligro	Evento o exposición peligrosa	Efecto / Consecuencia	Pp	Cp	Nivel de Riesgo	Eliminación Sustitución Control de ingeniería Control administrativo EPP's	Descripción	Pr	Cr	Nivel de Riesgo	Eliminación Sustitución Control de ingeniería Control administrativo EPP's	Descripción			
ÁREA ADMINISTRATIVA	Trabajo documentario y de ventas	Llenado de documentos	X	Físico	Iluminancia y contraste de las pantallas de PC	Exposiciones prolongadas	Fatiga visual	1	2	2	Tolerable	X	Implementar la regla 20-20-20, que consiste en tomar un descanso de 20 segundos cada 20 minutos mirando algo a 20 pies (aproximadamente 6 metros) de distancia	1	1	Trivial	Los trabajadores al implementar esta medida tendrán menos exposiciones prolongadas a las pantallas y por ende menor fatiga visual			
		Emisión de boletas y facturas	X	Locativos	Útiles de oficina punzo / cortantes	Cortes	Heridas punzo cortantes	1	1	1	Trivial	X	Asegurar que los útiles de oficina punzo/cortantes sean almacenados adecuadamente y proporcionar entrenamiento en el manejo seguro de estos instrumentos.	1	1	Trivial	Al asegurarse que los útiles de oficina punzo cortantes estén almacenados adecuadamente, se evita cualquier herida punzo cortante			
			X	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolencias musculoesqueléticas	Contracción muscular y vertebral	3	2	6	Importante	X	Implementar pausas activas regulares para reducir la tensión muscular y realizar ejercicios de estiramiento.	1	2	2	Tolerable	Al asegurarse que la empresa haga cumplir a sus trabajadores que tomen un descanso, el riesgo de estrés y dolores musculares disminuirá.		
ÁREA DE PRODUCCIÓN	Cargado y traslado de paquetes de papel	Carga de paquetes de papel	X	Ergonómico	Sobreesfuerzo (carga manual)	Exposición prolongada	Enfermedades osteomusculares, Lesiones músculo esqueléticas	3	3	9	Intolerable	X	Implementación de carros transportadores que ayuden con el traslado de carga	1	2	2	Tolerable	Al implementar esta ayuda los trabajadores tendrán una herramienta que facilitará su trabajo		
					Posturas forzadas	Exposición prolongada	Enfermedades osteomusculares, Lesiones músculo esqueléticas	2	2	4	Moderado	X	Realizar la rotación de los horarios de trabajadores, además de pausas activas y descanso.	1	2	2	Tolerable	Traerá una mejora para los trabajadores y por ende a la empresa		
		Traslado de un lugar a otro de paquetes	X	Locativos	Falta de orden y limpieza	Caídas / resbalones al mismo nivel	Tramatismos/contusiones	1	2	2	Tolerable	X	Implementación de la metodología 5s en el lugar de trabajo.	1	2	2	Tolerable	Al tener un ambiente fuera de peligro los operarios podran trabajar mas tranquilos y se sentiran mas seguros dentro de la planta.		
					Espacios limitados	Dificultad de evacuación, caídas a nivel	Golpes, tropiezos	1	2	2	Tolerable	X X	La empresa debe asegurar que los trabajadores tengan el espacio adecuado para el trabajo que realizan, caso contrario se realizaría un rediseño de planta	1	1	1	Trivial	Al tener un ambiente más ordenado y cómodo, traerá satisfacción a los trabajadores		
					Falta de señalización	Caídas/resbalones	Tramatismos/contusiones	1	2	2	Tolerable	X	Realizar una evaluación para identificar las áreas que necesitan de señalización adecuada, para así luego brindar capacitaciones sobre la importancia de seguir estas en el lugar de trabajo.	1	2	2	Tolerable	Al tener un ambiente más ordenado y cómodo, traerá satisfacción a los trabajadores		
	Colocación y retiro de papel en la máquina	X	Locativo	Falta de orden y limpieza	Caídas	Traumatismos / Contusiones	1	2	2	Tolerable	X	Implementación de la metodología 5s en el lugar de trabajo.	1	1	1	Trivial	Al realizar las implementaciones respectivas se obtendra una mejor espacio de trabajo para los trabajadores			
				Espacios limitados	Dificultad de evacuación, caídas a nivel	Golpes, tropiezos	2	1	2	Tolerable	X X	La empresa debe asegurar que los trabajadores tengan el espacio adecuado para el trabajo que realizan, caso contrario se realizaría un rediseño de planta	1	1	1	Trivial	Al tener un ambiente más ordenado y con el espacio adecuado, traerá satisfacción a los trabajadores			
				Sobreesfuerzo (carga manual)	Dolencias musculoesqueléticas	Lesiones músculo esqueléticas	3	2	6	Importante	X	La empresa debe implementar pausas activas regulares y proporcionar entrenamiento sobre técnicas adecuadas de levantamiento y manejo de cargas. Uso de equipos ergonómicos si es necesario.	1	2	2	Tolerable	Al implementar pasas y equipos será de gran ayuda para el trabajador, quien se sentirá más cómodo al realizar su trabajo			
				Cortado de papel	X	Ergonómico	El operario se encuentre de pie toda la jornada laboral.	Posturas incómodas	Dolencias musculoesqueléticas Enfermedades osteomusculares	3	2	6	Importante	X	Implementar silla ergonómica para que el operario pueda realizar su trabajo en una posición cómoda	1	1	1	Trivial	Esto ayudará a reducir las posturas forzadas y dolencias musculoesqueléticas para los trabajadores
							Programación de la máquina y corte	Movimientos repetitivos	Exposición prolongada	Lesiones músculo esqueléticas	3	2	6	Importante	X	La empresa debe implementar pausas activas regulares para reducir la tensión muscular y proporcionar entrenamiento sobre técnicas ergonómicas.	1	2	2	Tolerable
Empaquetado de papel	Colocación de paquete y encintado	X	Físico	Ruido	Niveles fuera de límites permisibles / Exposiciones prolongadas	Estrés / Lesión auditiva	3	3	9	Intolerable	X	La empresa debe asegurarse que los trabajadores utilicen los EPPs necesarios para su tarea como los protectores auditivos	1	2	2	Tolerable	Proporcionar equipos de protección adecuada ayudará a que los trabajadores se sienten seguros dentro de la empresa.			
			Ergonómico	Posturas incómodas y forzadas	Exposición prolongada	Lesiones músculo esqueléticas	3	2	6	Importante	X	Implementar silla ergonómica para que el operario pueda realizar su trabajo en una posición cómoda	1	2	2	Tolerable	Al asegurarse que la empresa haga cumplir a sus trabajadores que tomen un descanso, el riesgo de estrés y dolores musculares disminuirá.			
			Mecánico	Herramientas/ equipos punzo cortantes	Cortes	Heridas/contusiones	1	2	2	Tolerable	X X	Proporcionar entrenamiento en el manejo seguro de herramientas y brindar el equipo adecuado para su manejo así como guantes	1	1	1	Trivial	Al tener un entrenamiento adecuado y el uso de guantes se podrá evitar cualquier accidente que afecte al trabajador			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11: Lista de verificación ergonómica

Áreas	Cumple	
	Si	No
Manipulación y almacenamiento de materiales		
Limpieza y señalización de vías de transporte		X
Proporcionar botes para los desperdicios ubicados adecuadamente		X
Marcas vías de evacuación y libre de obstáculos		X
Optimizar la disposición del espacio de trabajo para minimizar el movimiento de materiales.		X
Reducir las diferencias de altura al transportar materiales manualmente.		X
Transportar objetos cerca del cuerpo para mantener una postura segura.		X
Alternar la manipulación de cargas pesadas para prevenir lesiones y fatiga.		X
Utilizar estantes a diferentes alturas o estanterías cercanas al área de trabajo.		X
Equipar todos los paquetes con asas, agarres o puntos de sujeción adecuados.		X
Desplazar los materiales pesados horizontalmente mediante empuje o tracción en lugar de levantarlos.		X
Evitar tareas que requieran inclinarse o girarse al manipular cargas.		X
Herramientas manuales	Si	No
Para trabajos repetidos, debe usar herramientas específicas		X
Suministros de herramientas manuales adecuadas y utilizadas correctamente		X
Especificar un lugar para cada herramienta		X
Capacitaciones a los operarios antes de la entrega y utilización de las herramientas mecánicas		X
Seleccionar herramientas que requieran una fuerza mínima para su manipulación.		X
Realizar inspecciones periódicas y mantenimiento regular de las herramientas de mano.		X
Utilizar herramientas suspendidas para tareas repetitivas en una misma área.		X
Seguridad de la maquinaria de producción	Si	No
Usar señales de advertencia fáciles de entender		X
Inspección, limpieza y mantenimiento periódicos de las esquinas, incluidos cables		X
Capacitar a los trabajadores para que trabajen de manera eficiente y segura		X
He de asegurar que el trabajador pueda ver, alcanzar y manejar el tablero de la máquina fácilmente		X
Emplear sistemas de sujeción para garantizar la estabilidad, seguridad y eficiencia durante el mecanizado.		X
Instalar barreras adecuadas para evitar el contacto con partes móviles de la maquinaria.		X
Utilizar indicadores con marcas o colores para facilitar la comprensión de las instrucciones por parte de los trabajadores.		X
Diseño del puesto de trabajo	Si	No
Adecuar la altura de trabajo de cada operario a un nivel del codo ligeramente más bajo		X
Garantizar que los operarios más pequeños puedan alcanzar los componentes en su posición natural		X
Asegúrese de que los operarios con mayor tamaño tengan suficiente espacio para deslizar las piernas y el cuerpo cómodamente		X
Si es posible, alternar entre estar sentado y de pie en el trabajo		X
Facilitar sillas o taburetes para que tomen asiento los operarios que paran mucho tiempo parados		X
Proporcionar a los trabajadores sedentarios sillas ajustables con respaldo		X
Suministrar en cada estación de trabajo una superficie versátil y sólida para diversas tareas		X
Organizar materiales y herramientas más utilizados en áreas de fácil acceso.		X

Fomentar que los empleados alternen entre estar sentados y de pie durante su jornada laboral siempre que sea factible.		X
Ofrecer revisiones oculares y gafas adecuadas a empleados que usen regularmente equipos con pantallas de datos.		X
Involucrar a los empleados en la optimización del diseño de sus puestos de trabajo.		X
Iluminación	Si	No
Utilizar colores claros en los ambientes cuando se necesiten niveles de iluminación más altos	X	
Suministrar iluminación local para inspecciones o trabajos de precisión.	X	
Maximizar la utilización de luz natural.		X
Garantizar una adecuada iluminación en pasillos, escaleras y otras zonas transitadas.	X	
Seleccionar un fondo visual adecuado para tareas que demanden concentración.	X	
Eliminar reflejos y superficies brillantes del entorno del trabajador.	X	
Mover las fuentes de luz o proporcionar un blindaje adecuado para evitar el deslumbramiento directo.	X	
Mantener las ventanas limpias y las fuentes de iluminación	X	
Locales	Si	No
Evitar el calor excesivo dentro del local del trabajo, para proteger al trabajador		X
Perfeccionar y conservar la ventilación para garantizar una mejor calidad del aire		X
Aumentar la utilización de la ventilación natural cuando sea necesario mejorar las condiciones térmicas en el interior.		X
Optimizar la ventilación para garantizar una óptima calidad del aire en los entornos laborales.		X
SS HH y locales de descanso	Si	No
Proporcionar y mantener vestuarios y baños en buenas condiciones para garantizar una buena higiene y limpieza personal.		X
Colaborar con los empleados para mejorar las instalaciones de bienestar y servicios.		X
Crear espacios para comidas y descanso para garantizar el bienestar de los trabajadores.		X
Equipos de Protección individual	Si	No
Marcar con claridad las áreas donde se debe usar el EPP		X
Brindar equipos de protección personal que proporcionen el resguardo adecuado		X
Proteger a los operarios de los peligros químicos existentes para que al realizar su trabajo lo hagan de manera segura		X
Garantizar que todos utilicen el EPP cuando sea requerido.	X	
Garantizar que los trabajadores acepten los equipos.		X
Suministrar los recursos necesarios para limpiar regularmente los EPP individuales		X
Brindar un adecuado almacén para los EPP individuales		X
Designar responsables para mantener limpieza y orden		X
Organización del trabajo	Si	No
Informar con frecuencia a los operarios sobre el fruto de su trabajo.		X
Solicitar opiniones de los empleados para optimizar la gestión del tiempo laboral		X
Ofrecer capacitación para que los empleados adquieran nuevas habilidades		X
Permitir pausas breves y frecuentes durante tareas prolongadas frente a pantallas de datos.		X
Considerar las destrezas y preferencias de los trabajadores al asignarles tareas.	X	
Capacitar a los operarios para que asuman responsabilidad y brindarles formas de mejora en las tareas.		X

Fuente: Organización internacional del trabajo

Anexo 12: Nivel de ruido en dB en la empresa

Lectura	Cortador 1	Operario de empaque	Operario de empaque 2	Ayudante de almacén	Cargador 1	Cargador 2	Cargador 3	Cargador 4	Encargado de ventas	Ayudante
1	89,8	91,09	89,43	90,45	91,15	89,95	90,47	90,6	90,44	90,31
2	92,47	90,1	91,18	90,19	89,89	90,22	90,91	90,25	91,35	90,39
3	93,01	90,1	90,85	90,06	89,99	90,94	89,39	90,09	91,3	90,78
4	91,39	89,59	89,5	89,46	90,12	90,75	89,52	89,72	90,9	90,53
5	90,39	91,58	89,68	91,06	91,16	90,19	90,79	90,56	91,62	90,59
6	90,15	91,11	90,08	90,29	90,11	90,59	89,84	90,76	91,76	91,01
7	90,95	91,52	91,3	89,23	91,07	89,86	90,31	89,86	89,81	89,73
8	91,94	90,96	90,26	90,61	89,5	90,62	90,27	90,47	90,71	91,72
9	92,27	90,89	90,74	89,6	90,59	90,43	89,69	90,37	91,05	91,3
10	92,92	91,24	89,86	89,72	90,61	89,56	90,98	90,03	90,25	91,5
11	92,82	90,96	90,97	90,36	91,16	89,81	89,88	90,07	90,86	90,11
12	90,5	89,97	89,44	89,96	90,99	90,8	90,04	89,54	91,47	90,4
13	91,6	91,86	89,9	90,53	91,07	89,78	90,36	90,75	91,5	90,06
14	90,69	89,78	90,2	90,69	91,09	91,1	90,36	90,93	90,27	90,55
15	90,37	91,04	89,41	90,54	90,07	89,59	90,6	89,53	90,99	90,55
16	91,45	89,96	91,39	90,88	90,61	90,5	90,55	90,64	91,19	89,75
17	92,14	91,35	89,75	89,9	90,05	89,72	90,58	89,75	90,89	90,8
18	89,95	89,68	90,1	91,09	90,99	90,29	90,42	90,45	90,26	90,64
19	91,66	90,78	90,83	91,35	89,78	90,31	89,45	90,9	91,57	90,65
20	92,62	90,41	90,03	90,12	89,57	89,56	90,92	89,82	91,57	91,06
T° exposición diaria (horas)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Promedio	91,45	90,7	90,25	90,3	90,48	90,23	90,27	90,25	90,99	90,62

Anexo 13: Valores límites de exposición a ruido

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

Fuente: [38]

Anexo 14: Comparación de mediciones del ruido por puesto de trabajo

Lectura	C1	E1	E2	A1	Car1	Car2	Car3	Car4	V1	V2
Promedio	91,45	90,7	90,25	90,3	90,48	90,23	90,27	90,25	90,99	90,62
5%	4,57	4,54	4,51	4,52	4,52	4,51	4,51	4,51	4,55	4,53
Desviación estándar	1,05	0,69	0,66	0,57	0,58	0,48	0,50	0,45	0,55	0,52

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Capacidad diseñada de la empresa

Capacidad diseñada/teórica		
Capacidad diseñada	80	paquetes/día
Horas de jornada	9	horas/día
Días al mes	26	días/mes
Capacidad teórica mensual	2080	paquetes/mes

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Producción real (paquetes) del año 2022

Mes	Producción real (paquetes)
Enero	1072
Febrero	658
Marzo	1397
Abril	1421
Mayo	1050
Junio	854
Julio	956
Agosto	1136
Septiembre	929
Octubre	948
Noviembre	935
Diciembre	1124
Total	12480

Fuente: Corporación LUDIEVI SAC

Anexo 17: Utilización y eficiencia de la capacidad de la empresa en el año 2022

Mes	Producción real (paquetes)	Capacidad teórica (paquetes)	Capacidad real (paquetes)	Capacidad Ociosa (paquetes)	Utilización	Eficiencia
Enero	1072	2080	1500	580	51,54%	71,47%
Febrero	658	2080	1500	580	31,63%	43,87%
Marzo	1397	2080	1500	580	67,16%	93,13%
Abril	1421	2080	1500	580	68,32%	94,73%
Mayo	1050	2080	1500	580	50,48%	70,00%
Junio	854	2080	1500	580	41,06%	56,93%
Julio	956	2080	1500	580	45,96%	63,73%
Agosto	1136	2080	1500	580	54,62%	75,73%
Septiembre	929	2080	1500	580	44,66%	61,93%
Octubre	948	2080	1500	580	45,58%	63,20%
Noviembre	935	2080	1500	580	44,95%	62,33%
Diciembre	1124	2080	1500	580	54,04%	74,93%
Total	12480	24960	18000	6960	50,00%	69,33%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Cálculo de la productividad laboral mensual

Mes	Producción (paquetes)	N° Trabajadores	Productividad laboral	Unidad
Enero	1072	10	107.2	Paquetes de papel/mes-trabajador
Febrero	658		65.8	
Marzo	1397		139.7	
Abril	1421		142.1	
Mayo	1050		105	
Junio	854		85.4	
Julio	956		95.6	
Agosto	1136		113.6	
Setiembre	929		92.9	
Octubre	948		94.8	
Noviembre	935		93.5	
Diciembre	1124		112.4	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Corte del Operario en el brazo izquierdo



Fuente: Fotos proporcionadas por el operario afectado

Anexo 20: Ausentismo laboral y pago por horas extras del 2022

Mes	Días ausentes	Costo total	Horas extras generadas	Costo de hora extra	Costo total
Enero	2	S/ 140.00	1	S/ 10.00	S/ 10.00
Febrero	21	S/ 1,470.00	0	S/ 10.00	S/ -
Marzo	5	S/ 350.00	5	S/ 10.00	S/ 50.00
Abril	4	S/ 280.00	6	S/ 10.00	S/ 60.00
Mayo	5	S/ 350.00	0	S/ 10.00	S/ -
Junio	0	S/ 0.00	0	S/ 10.00	S/ -
Julio	6	S/ 420.00	4	S/ 10.00	S/ 40.00
Agosto	5	S/ 350.00	4	S/ 10.00	S/ 40.00
Setiembre	0	S/ 0.00	0	S/ 10.00	S/ -
Octubre	3	S/ 210.00	1	S/ 10.00	S/ 10.00
Noviembre	0	S/ 0.00	2	S/ 10.00	S/ 20.00
Diciembre	8	S/ 560.00	8	S/ 10.00	S/ 80.00

Fuente: Corporación LUDIEVI SAC

Anexo 21: Total de horas hombre en el año 2022

Mes	Días laborados	Horas por día	Horas hombre	Producción mensual
Enero	25	9	225	1072
Febrero	24	9	216	658
Marzo	26	9	234	1397
Abril	23	9	207	1421
Mayo	26	9	234	1050
Junio	26	9	234	854
Julio	24	9	216	956
Agosto	26	9	225	1136
Setiembre	26	9	234	929
Octubre	26	9	234	948
Noviembre	26	9	234	935
Diciembre	25	9	225	1124
TOTAL	303		2718	12480

Fuente: Corporación LUDIEVI SAC

Anexo 22: Productividad de mano de obra mensual

Mes	Producción	Horas hombre	Operario	Productividad mano de obra	Unidad
Enero	1072	225	10	0,476	Paquetes de papel/horas-hombre
Febrero	658	216		0,305	
Marzo	1397	234		0,597	
Abril	1421	207		0,686	
Mayo	1050	234		0,449	
Junio	854	234		0,365	
Julio	956	216		0,443	
Agosto	1136	225		0,505	
Setiembre	929	234		0,397	
Octubre	948	234		0,405	
Noviembre	935	234		0,400	
Diciembre	1124	225		0,500	

Anexo 23: Costos operativos del año 2022

Recursos		Total
Materia Prima	S/	1 000 000,00
Mano de Obra	S/	24 000,00
Consumo de energía	S/	2 000,00
Teléfono e internet	S/	600,00
Consumo de agua	S/	200,00
Total	S/	1 026 800,00



Fuente: Corporación LUDIEVI SAC

Anexo 24: Propuesta de mejora para cada puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Tipo de peligro	Fuente de peligro	Jerarquía de control	Mejora
Trabajo documentario y de ventas	Ergonómico	Movimientos repetitivos Mala postura	Control de ingeniería- Control administrativo	Implementar pausas activas regulares para reducir la tensión muscular y la implementación de silla ergonómica
Cargado y traslado de paquetes de papel	Ergonómico	Sobreesfuerzo (Carga manual)	Control de ingeniería	Implementación de carros transportadores
		Posturas forzadas		Realizar la rotación de los horarios de trabajadores, además de pausas activas y descanso
Cortado de papel	Ergonómico	El operario se encuentra de pie toda la jornada laboral	Control de ingeniería	Implementación de silla ergonómica
		Movimientos repetitivos	Control administrativo	Implementar pausas activas regulares y proporcionar entrenamiento sobre técnicas ergonómicas
	Físico	Ruido	EPP	Asegurar el uso de EPP necesario para su tarea como protectores auditivos
Empaquetado de papel	Ergonómico	Posturas incómodas y forzadas	Control de ingeniería	Implementación de silla ergonómica y mesa de trabajo a la altura adecuada del trabajador.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25: Tabla comparativa de sillas ergonómicas

Producto	Descripción
	Opción 01: (Taylor)
	Asiento y respaldo fabricados en espuma de poliuretano SKINFOAM
	Regulación de graduación de altura a gas
	La altura del asiento puede ajustarse entre 580 mm como mínimo y 835 mm como máximo.
	Aro descansa pies de diámetro 460 mm
	La base tiene cinco aspas con un diámetro de 600 mm
	Los deslizadores son de nylon y pueden soportar hasta 50 kg cada uno, con una capacidad total de 250 kg.
Opción 02: SILLA 2 (BIMOS BY INTERSTUHL)	
	Cilindro de gas ajustable en altura de 510mm-780 mm
	Cubierta telescópica de protección
	Anillo de reposapiés de aluminio pulido ajustable en altura
	Asiento giratorio de 360° con respaldo de apoyo lumbar de espuma PU
	Diseño adaptable, liviano y versátil para cualquier entorno laboral
	Garantía de 5 años.
Opción 03: Silla ESD Unitec 3	
	Sistema de contacto continuo que ajusta el respaldo en ángulo y altura.
	Altura del asiento de 580 - 850 mm, ajuste de la altura del respaldo
	Con deslizador y aro reposapiés
	Respaldo de contacto permanente
	Cuenta con la certificación de sello GS de seguridad comprobada

Fuente: Elaboración propia

Anexo 26: Evaluación de selección para silla ergonómica

Criterios	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Ajuste de altura	✓	✓	✓
Soporte lumbar ajustable	X	X	✓
Comodidad duradera	✓	✓	✓
Descanso para los pies	✓	✓	✓
Cubierta del cojín	X	X	✓
Certificación validada	X	✓	✓

Fuente: Elaboración propia en base a IN SST

Anexo 27: Aplicación del método REBA en la nueva etapa de corte

Puntuación del tronco																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>Erguido</td> <td rowspan="4">+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>0°- 20° Flexión 0°- 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>+ 3</td> <td>20°- 60° Flexión >20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>+ 4</td> <td>>60° Flexión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+ 1	Erguido	+1 si hay torsión o inclinación lateral	+ 2	0°- 20° Flexión 0°- 20° Extensión	+ 3	20°- 60° Flexión >20° Extensión	+ 4	>60° Flexión		
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+ 1	Erguido	+1 si hay torsión o inclinación lateral														
+ 2	0°- 20° Flexión 0°- 20° Extensión															
+ 3	20°- 60° Flexión >20° Extensión															
+ 4	>60° Flexión															
Puntuación del cuello																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+1</td> <td>0°-20° Flexión</td> <td rowspan="2">+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> <tr> <td>+2</td> <td>>20° Flexión o en extensión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+1	0°-20° Flexión	+1 si hay torsión o inclinación lateral	+2	>20° Flexión o en extensión						
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+1	0°-20° Flexión	+1 si hay torsión o inclinación lateral														
+2	>20° Flexión o en extensión															
Puntuación de las piernas																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Posición</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>+1 Si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>+2 Si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Posición	Corrección	+ 1	Soporte bilateral, andando o sentado	+1 Si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+ 2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	+2 Si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)					
Puntuación	Posición	Corrección														
+ 1	Soporte bilateral, andando o sentado	+1 Si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°														
+ 2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	+2 Si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)														
Puntuación de brazos																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+1</td> <td>0°-20° Flexión/extensión</td> <td>+1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>+2</td> <td>>20° Extensión 20°-45° flexión</td> <td>+1 elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>+3</td> <td>45°-90° flexión</td> <td rowspan="2">-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>+4</td> <td>>90° flexión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+1	0°-20° Flexión/extensión	+1 si hay abducción o rotación	+2	>20° Extensión 20°-45° flexión	+1 elevación del hombro	+3	45°-90° flexión	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	+4	>90° flexión
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+1	0°-20° Flexión/extensión	+1 si hay abducción o rotación														
+2	>20° Extensión 20°-45° flexión	+1 elevación del hombro														
+3	45°-90° flexión	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad														
+4	>90° flexión															
Puntuación de antebrazos																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>60° - 100° Flexión</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>Flexión <60° o >100°</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	+ 1	60° - 100° Flexión	+ 2	Flexión <60° o >100°								
Puntuación	Movimiento															
+ 1	60° - 100° Flexión															
+ 2	Flexión <60° o >100°															
Puntuación de muñeca																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>0° - 15° Flexión/Extensión</td> <td rowspan="2">+1 si hay torsión o desviación lateral</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>> 15° Flexión/Extensión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+ 1	0° - 15° Flexión/Extensión	+1 si hay torsión o desviación lateral	+ 2	> 15° Flexión/Extensión						
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+ 1	0° - 15° Flexión/Extensión	+1 si hay torsión o desviación lateral														
+ 2	> 15° Flexión/Extensión															

Fuente: Elaboración propia

Anexo 28: Resultado del método REBA en la nueva etapa de corte

Puntuación REBA

2



Nivel de Riesgo:

Riesgo Bajo
Nivel de Actuación 1
 Puede ser necesaria la actuación

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: ERGONAUTAS

Anexo 29: Reducción del nivel de riesgo y acción-corte

Reducción del nivel de riesgo y acción			
Antes de la mejora		Después de la mejora	
Nivel de acción	Nivel de riesgo	Nivel de acción	Nivel de riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Anexo 30: Tabla comparativa de mesas de trabajo

Mesa de trabajo 1: QUALIPOST 620 ERGO	
	<p>Puesto de trabajo eléctrico y ergonómico regulable en altura (670 - 1320 mm) gracias a sus 2 columnas telescópicas.</p> <p>Fácil y rápido ajuste gracias a su mando a distancia fijado debajo de la bandeja, cambia rápidamente de posición: sentarse a ponerse de pie en menos de 10 segundos.</p> <p>Soporta cargas de hasta 160 kg para las 3 dimensiones de la plataforma (620, 900 y 1200 mm)</p>
Mesa de trabajo 2: Packing ESD Table	
	<p>Ajuste en altura conjunto de mesa (760 - 1120 mm) y estructura superior</p> <p>Estructura Flexible</p> <p>Balda superior ajustable con 5 divisores</p> <p>Balda auxiliar para papel A4 y dispensadores de cinta</p> <p>Soporte para bobina de papel.</p> <p>Varios accesorios funcionales</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 31: Lista de verificación para selección de mesa de trabajo

Criterios	Opción 1	Opción 2
Asegurar postura cómoda y permita movimientos fluidos	✓	✓
Utilizar la altura del codo como guía para la realización de tareas	✓	✓
Adaptar la altura de los elementos según el esfuerzo requerido y la estatura del trabajador	X	✓
Colocar todos los elementos de trabajo dentro del alcance	✓	✓
Seleccionar un tamaño apropiado para las tareas a realizar.	X	✓

Fuente: Elaboración propia en base a INSST

Anexo 32: Tabla comparativa de carros transportadores

Producto	Descripción
	<p>Equipado con un asa de empuje plegable</p> <p>Capacidad de carga de 150 kg</p> <p>Plataforma de gran resistencia</p> <p>Material: metal</p> <p>Produce poco ruido cuando lo usa</p> <p>Con un mango de empuje doblado, este tráiler de plataforma tiene 310 mm de alto.</p>
	<p>Cuenta con una barra de empuje plegable</p> <p>Material: aluminio</p> <p>La superficie de carga de estos carros tiene 230 mm de altura</p> <p>Capacidad de carga de 150 kg</p> <p>El manillar de aluminio tiene una altura desde la superficie de carga de 365 mm</p> <p>Equipado con ruedas de goma termoplástica gris con rodamientos de bolas, 2 ruedas giratorias con sistema de frenos EasySTOP y protección para los pies y 2 ruedas fijas.</p>
	<p>Capacidad de carga de 250 kg</p> <p>La plataforma está equipada con ruedas de goma termoplásticas grises con rodamientos de bolas de 125 mm</p> <p>2 ruedas giratorias están equipadas con freno y protección para los pies y 2 ruedas giratorias sin frenos</p> <p>El marco de metal está pintado en RAL 5010</p> <p>Material: metal</p>

Fuente: Elaboración propia en base a [35]

Anexo 33: Criterios para selección del carro transportador

Criterios	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Material duradero	✓	X	✓
Mayor resistencia	X	X	✓
Sencillez de manejo	✓	✓	✓
Diseño que se pliega fácilmente	✓	✓	✓
Protección para pies	X	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 34: Aplicación del método REBA en la nueva etapa de carga

Puntuación del tronco																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>Erguido</td> <td rowspan="4">+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>0°- 20° Flexión 0°- 20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>+ 3</td> <td>20°- 60° Flexión >20° Extensión</td> </tr> <tr> <td>+ 4</td> <td>>60° Flexión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+ 1	Erguido	+1 si hay torsión o inclinación lateral	+ 2	0°- 20° Flexión 0°- 20° Extensión	+ 3	20°- 60° Flexión >20° Extensión	+ 4	>60° Flexión		
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+ 1	Erguido	+1 si hay torsión o inclinación lateral														
+ 2	0°- 20° Flexión 0°- 20° Extensión															
+ 3	20°- 60° Flexión >20° Extensión															
+ 4	>60° Flexión															
Puntuación del cuello																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+1</td> <td>0°-20° Flexión</td> <td rowspan="2">+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> <tr> <td>+2</td> <td>>20° Flexión o en extensión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+1	0°-20° Flexión	+1 si hay torsión o inclinación lateral	+2	>20° Flexión o en extensión						
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+1	0°-20° Flexión	+1 si hay torsión o inclinación lateral														
+2	>20° Flexión o en extensión															
Puntuación de las piernas																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Posición</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>+1 Si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>+2 Si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Posición	Corrección	+ 1	Soporte bilateral, andando o sentado	+1 Si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+ 2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	+2 Si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)					
Puntuación	Posición	Corrección														
+ 1	Soporte bilateral, andando o sentado	+1 Si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°														
+ 2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	+2 Si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)														
Puntuación de brazos																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+1</td> <td>0°-20° Flexión/extensión</td> <td>+1 si hay abducción o rotación</td> </tr> <tr> <td>+2</td> <td>>20° Extensión 20°-45° flexión</td> <td>+1 elevación del hombro</td> </tr> <tr> <td>+3</td> <td>45°-90° flexión</td> <td rowspan="2">-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad</td> </tr> <tr> <td>+4</td> <td>>90° flexión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+1	0°-20° Flexión/extensión	+1 si hay abducción o rotación	+2	>20° Extensión 20°-45° flexión	+1 elevación del hombro	+3	45°-90° flexión	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	+4	>90° flexión
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+1	0°-20° Flexión/extensión	+1 si hay abducción o rotación														
+2	>20° Extensión 20°-45° flexión	+1 elevación del hombro														
+3	45°-90° flexión	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad														
+4	>90° flexión															
Puntuación de antebrazos																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>60° - 100° Flexión</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>Flexión <60° o >100°</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	+ 1	60° - 100° Flexión	+ 2	Flexión <60° o >100°								
Puntuación	Movimiento															
+ 1	60° - 100° Flexión															
+ 2	Flexión <60° o >100°															
Puntuación de muñeca																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Movimiento</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ 1</td> <td>0° - 15° Flexión/Extensión</td> <td rowspan="2">+1 si hay torsión o desviación lateral</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>> 15° Flexión/Extensión</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Movimiento	Corrección	+ 1	0° - 15° Flexión/Extensión	+1 si hay torsión o desviación lateral	+ 2	> 15° Flexión/Extensión						
Puntuación	Movimiento	Corrección														
+ 1	0° - 15° Flexión/Extensión	+1 si hay torsión o desviación lateral														
+ 2	> 15° Flexión/Extensión															

Fuente: Elaboración propia

Anexo 35: Resultado de la nueva evaluación de REBA de la etapa de carga

Puntuación REBA

2



Nivel de Riesgo:

Riesgo Bajo
Nivel de Actuación 1
 Puede ser necesaria la actuación

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: ERGONAUTAS

Anexo 36: Reducción del nivel de riesgo y acción-carga

Reducción del nivel de riesgo y acción			
Antes de la mejora		Después de la mejora	
Nivel de acción	Nivel de riesgo	Nivel de acción	Nivel de riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Anexo 37: Programa de pausas activas**PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA LA EMPRESA**
CORPORACIÓN LUDIEVI SAC

Chiclayo, 06 de noviembre del 2023

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
_____ Asistente de producción	_____ Jefe de producción	_____ Gerente general

1. OBJETIVOS

Se propone implementar un programa de pausas activas en la empresa Corporación LUDIEVI SAC con el objetivo de fomentar hábitos saludables durante la jornada laboral, promover una postura adecuada para reducir molestias y dolores corporales, y mejorar el entorno y condiciones de trabajo de los operarios. Este programa busca prevenir problemas de salud, integrar la salud en la rutina laboral, contrarrestar el impacto de las demandas laborales, aliviar las molestias e incrementar el nivel de satisfacción y desempeño de los operarios.

2. ALCANCE

Este programa es aplicable a todos y cada uno de los trabajadores que trabajan en la empresa Corporación LUDIEVI SAC.

3. RESPONSABILIDADES

Gerencia

- Asegurar y motivar activamente el acatamiento del programa, respaldándolo en cada uno de los aspectos y brindando apoyo constante para garantizar su éxito.

Subgerencia

- Es responsable de la realización y la implementación de este programa.
- Se pondrán en marcha las sugerencias proporcionadas en este programa.
- Estarán al tanto de este proceso y de las responsabilidades que implica llevar a cabo y cumplir con ellas.

Consultora externa

- Transmitir a todos los empleados la relevancia de las pausas activas.
- Brindar las respectivas capacitaciones a los trabajadores de la empresa

Trabajadores

- Deben comprometerse con la responsabilidad de comprender y estar al tanto de los requisitos de salud de este programa, participando activamente en su implementación y ejecución en todas sus fases.

4. PROCEDIMIENTO

Este programa se centra en ejercicios para las áreas del cuerpo más impactadas por las actividades laborales diarias. Estos ejercicios incluyen movimientos para el cuello, las manos, los hombros, la espalda, las rodillas, los pies y las piernas. Comienza con un anuncio por parte del subgerente, quien informa a los operadores sobre la realización del programa. Las pausas activas se realizarán cada 150 minutos durante 10 minutos cada vez, totalizando 40 min de pausas activas en la jornada laboral. Los ejercicios recomendados incluyen estirar los brazos hacia arriba y hacia atrás, hacer círculos con las muñecas, inclinar la cabeza de un lado a otro y doblarse hacia atrás con las manos en la cintura. Los ejercicios por realizar para estirar o relajar los músculos son los siguientes:

- ✓ Voltee la cabeza hacia la derecha hasta que el mentón esté alineado con el hombro, luego cuente hasta 10 y repita el mismo movimiento hacia el lado opuesto. Realice este ejercicio tres veces.
- ✓ Siéntese, separe las piernas y cruce los brazos, luego incline el cuerpo hacia adelante.

- ✓ Párese con las piernas ligeramente separadas para contraer los músculos abdominales, luego incline su espalda hacia adelante mientras se va estirando los brazos. Vuelva a la posición inicial y repita este movimiento tres veces.
- ✓ Colocar las manos sobre los hombros y doblar los brazos hasta que los codos se encuentren.
- ✓ Hacer círculos con ambas muñecas, girando hacia la derecha y hacia la izquierda.

Además, para las pausas activas también se proponen los siguientes ejercicios:

- * Colocar ambas manos alrededor de la cintura y realizar inclinaciones hacia delante y atrás por 5 segundos.
- * Realizar un estiramiento del brazo derecho seguido por el brazo izquierdo, extendiéndolos hacia atrás para tocar la espalda.
- * Estirar los brazos hacia arriba, tanto el derecho como el izquierdo.

5. BENEFICIOS

- Reanudar tareas con mejor actitud
- Relajar músculos
- Reducción de molestias o dolores

6. CRONOGRAMA

Día	Hora		Duración	Técnica de relajación	Dirigido a
	Inicio	Fin			
Todos los días de trabajo (lunes a sábado)	9:30 a. m.	9:40 a. m.	10 min	Ejercicios de relajación muscular	Todos los trabajadores de la empresa
	11:00 a. m.	11:10 a. m.			
	3:30 p. m.	3:40 p. m.			
	5:00 p. m.	5:10 p. m.			

7. PRESUPUESTO

El presupuesto viene a ser para el pago de la consultora externa, las sesiones de capacitación serán proporcionadas para asegurar que los trabajadores entiendan la importancia de las pausas activas., esto se realizará 3 veces al año, con un costo de S/180.

Anexo 38: Cotización para pausas activas



06 de mayo del 2024

Señores
CORPORACION LUDIEVI S.A.C.

Estimada

Damaris Vásquez
Representante

Previo cordial saludo, le presentamos nuestra cotización de:

PLAN ANUAL DE CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

COTIZACIÓN

PROPUESTA ECONOMICA	
Modalidad - Virtual	
Servicio de SST	Valor (S/)
Plan Anual de Capacitaciones enSST	180.00

1. El monto del servicio en SST para **CORPORACION LUDIEVI S.A.C. NO INCLUYE IGV.**
2. El Plan Anual de Capacitaciones en SST será realizado por especialistas del tema (ingenierode seguridad y médico ocupacional).

CONDICIONES DE TRABAJO



- Se requerirá las facilidades de información para poder elaborar la documentaciónnecesaria.

CONDICIONES DE PAGO

- La forma de pago será el 100% al término del mismo, con un plazo máximo de 3 días posteriores al término del mismo.
- Depósito en Cta. del Banco de Crédito del Perú: **193-73551726-0-71**
- La presente propuesta tiene una validez de 15 días.

Teléfono Celular: 990079900 / 965389273
E-mail: informes@yavaconsultoria.com
www.yavaconsultoria.com

Anexo 39: Tabla comparativa de orejeras

Producto	Descripción
Orejeras Peltor H9A Optime 98 3M	
	NRR: 25 dB
	<p>Protección efectiva en entornos ruidosos de hasta 95 dB</p> <p>Diseño de acero inoxidable con banda ajustable y copas pivotantes</p> <p>Materiales hipoalergénicos y livianos</p> <p>Tiene 4 puntos de suspensión que distribuyen la presión y se adaptan a diversos perfiles faciales</p> <p>Cojines de orejera ligeros con relleno de líquido/espuma.</p>
Orejeras 3M con banda superior de 30 db H10A Optime 105	
	Reducción de ruido: 30 dB
	<p>Material: Policarbonato</p> <p>Cuenta con copas suaves, cojines rellenos de espuma</p> <p>Diadema de acero inoxidable distribuye el peso para un ajuste de baja presión</p> <p>Cojines llenos de líquido / espuma</p> <p>Copa pivote que señala que la inclinación para una mayor comodidad y eficiencia óptima</p>

Fuente: Elaboración propia en base a [37]

Anexo 40: Lista de comprobación para selección de protectores auditivos

Criterios	Opción 1	Opción 2
Mayor comodidad	✓	✓
Mayor atenuación de ruido	X	✓
Fácil uso	✓	✓
Buen material	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Anexo 41: Productividad laboral mensual con la mejora

Mes	Producción	N° Trabajadores	Productividad laboral	Unidad
Enero	1393.6	10	139.36	Paquetes de papel/mes-trabajador
Febrero	855.4		85.54	
Marzo	1816.1		181.61	
Abril	1847.3		184.73	
Mayo	1365		136.5	
Junio	1110.2		111.02	
Julio	1242.8		124.28	
Agosto	1476.8		147.68	
Setiembre	1207.7		120.77	
Octubre	1232.4		123.24	
Noviembre	1215.5		121.55	
Diciembre	1461.2		146.12	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 42: Días y horas trabajadas del año 2023

Mes	Días laborables	H/día	H/hombre
Enero (2023)	26	9	234
Febrero (2023)	26	9	234
Marzo (2023)	26	9	234
Abril (2023)	26	9	234
Mayo (2023)	26	9	234
Junio (2023)	26	9	234
Julio (2023)	26	9	234
Agosto (2023)	26	9	234
Setiembre (2023)	26	9	234
Octubre (2023)	26	9	234
Noviembre (2023)	26	9	234
Diciembre (2023)	26	9	234
TOTAL	312		2808

Fuente: Elaboración propia

Anexo 43: Productividad de mano de obra con la mejora

Mes	Producción	Horas hombre	Operario	Productividad mano de obra	Unidad
Enero	1393.6	234	10	0.596	Paquetes de papel/horas-hombre
Febrero	855.4	234		0.366	
Marzo	1816.1	234		0.776	
Abril	1847.3	234		0.789	
Mayo	1365	234		0.583	
Junio	1110.2	234		0.474	
Julio	1242.8	234		0.531	
Agosto	1476.8	234		0.631	
Setiembre	1207.7	234		0.516	
Octubre	1232.4	234		0.527	
Noviembre	1215.5	234		0.519	
Diciembre	1461.2	234		0.624	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 44: Ingresos generados con la nueva producción

Mes	Ingresos
Enero	S/ 32,160.00
Febrero	S/ 19,740.00
Marzo	S/ 41,910.00
Abril	S/ 42,630.00
Mayo	S/ 31,500.00
Junio	S/ 25,620.00
Julio	S/ 28,680.00
Agosto	S/ 34,080.00
Setiembre	S/ 27,870.00
Octubre	S/ 28,440.00
Noviembre	S/ 28,050.00
Diciembre	S/ 33,720.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 45: Pérdidas económicas por infracciones de riesgos ergonómicas

Falta	Gravedad	UIT 2024	Índice de multa	Total
Falta de EPP	Grave		0,59	S/ 3 038,50
Elevado nivel de ruido	Muy grave	S/ 5 150	0,99	S/ 5 098,50
Exceso del peso permitido	Muy grave		0,99	S/ 5 098,50
Total				S/ 13 235,50

Fuente: Elaboración propia

Anexo 46: Costos de producción mensual para la mejora

Mes	Costo de producción
Enero	S/ 26,460
Febrero	S/ 16,241
Marzo	S/ 34,482
Abril	S/ 35,074
Mayo	S/ 25,917
Junio	S/ 21,079
Julio	S/ 23,597
Agosto	S/ 28,040
Setiembre	S/ 22,930
Octubre	S/ 23,399
Noviembre	S/ 23,078
Diciembre	S/ 27,743
Total	S/ 308040

Fuente: Elaboración propia

Anexo 47: Inversión total

Ítems	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
Silla ergonómica	4	S/ 1 013,91	S/ 4 055,64
Mesa de trabajo	2	S/ 1 859,00	S/ 3 718,00
Carro transportador	4	S/ 684,02	S/ 2 736,08
Protectores auditivos	4	S/ 239,00	S/ 956,00
Programa de pausas activas	2	S/ 180,00	S/ 360,00
Total			S/ 11 825,72

Fuente: Elaboración propia

Anexo 48: Tasa mínima de aceptación de rendimiento

Fuente	% Tasa de inflación	% esperado	Inversión TMAR
Inversión Propia	3,67%	15%	18,67%
Socio Estratégico	0%		0%
	% de aporte	TMAR	Ponderado
Inversión Propia	100%	0,19	0,19
Financiamiento	0.00	0.00	0.00
TMAR GLOBAL			0,1867
			18,67%

Anexo 49: Flujo de caja

Estado de resultados													
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/ 32,160.00	S/ 19,740.00	S/ 41,910.00	S/ 42,630.00	S/ 31,500.00	S/ 25,620.00	S/ 28,680.00	S/ 34,080.00	S/ 27,870.00	S/ 28,440.00	S/ 28,050.00	S/ 33,720.00
Ausentismo laboral		S/ 140.00	S/ 1,470.00	S/ 350.00	S/ 280.00	S/ 350.00	S/ 0.00	S/ 420.00	S/ 350.00	S/ 0.00	S/ 210.00	S/ 0.00	S/ 560.00
Costo horas extra		S/ 10.00	S/ 0.00	S/ 50.00	S/ 60.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 40.00	S/ 40.00	S/ 0.00	S/ 10.00	S/ 20.00	S/ 80.00
Multas SUNAFIL		S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95	S/ 1,102.95
Total de ingresos		S/ 33,412.95	S/ 22,312.95	S/ 43,412.95	S/ 44,072.95	S/ 32,952.95	S/ 26,722.95	S/ 30,242.95	S/ 35,572.95	S/ 28,972.95	S/ 29,762.95	S/ 29,172.95	S/ 35,462.95
Egresos													
Costo de producción		S/ 26,459.80	S/ 16,241.20	S/ 34,481.70	S/ 35,074.10	S/ 25,916.80	S/ 21,079.00	S/ 23,596.60	S/ 28,039.50	S/ 22,930.20	S/ 23,399.10	S/ 23,078.30	S/ 27,743.30
Mejoras													
Silla ergonómica		S/ 2,027.82	-	-	-	-	-	S/ 2,027.82	-	-	-	-	-
Mesa de trabajo		S/ 1,859.00	-	-	-	-	-	S/ 1,859.00	-	-	-	-	-
Carro transportador		S/ 1,368.04	-	-	-	-	-	S/ 1,368.04	-	-	-	-	-
Protectores auditivos		S/ 956.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Programa de pausas activas		S/ 180.00	-	-	-	-	-	S/ 180.00	-	-	-	-	-
Total de mejoras		S/ 6,390.86	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 5,434.86	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
Total de egresos		S/ 22,632.06	S/ 16,241.20	S/ 16,241.20	S/ 34,481.70	S/ 25,916.80	S/ 21,079.00	S/ 26,513.86	S/ 22,930.20	S/ 22,930.20	S/ 23,399.10	S/ 23,078.30	S/ 27,743.30
Utilidad operativa	-S/ 22,632.06	S/ 10,780.89	S/ 6,071.75	S/ 27,171.75	S/ 9,591.25	S/ 7,036.15	S/ 5,643.95	S/ 3,729.09	S/ 12,642.75	S/ 6,042.75	S/ 6,363.85	S/ 6,094.65	S/ 7,719.65
Impuestos (29.5%)		S/ 3,180.36	S/ 1,791.17	S/ 8,015.67	S/ 2,829.42	S/ 2,075.66	S/ 1,664.97	S/ 1,100.08	S/ 3,729.61	S/ 1,782.61	S/ 1,877.34	S/ 1,797.92	S/ 2,277.30
Utilidad acumulada	-S/ 22,632.06	S/ 7,600.53	S/ 4,280.58	S/ 19,156.08	S/ 6,761.83	S/ 4,960.49	S/ 3,978.98	S/ 2,629.01	S/ 8,913.14	S/ 4,260.14	S/ 4,486.51	S/ 4,296.73	S/ 5,442.35
TMAR	18.67%												
VAN	S/ 11,350.70												
B/C	1.39												
TIR	33%												
PRI	3.33												

Fuente: Elaboración propia