

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Mejora del proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque**

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

**AUTOR**

**Yamna Tamara Guerrero Saavedra**

**ASESOR**

**Cesar Ulises Cama Pelaez**

<https://orcid.org/0000-0002-7530-7344>

**Chiclayo, 2025**

**Mejora del proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas  
económicas en una empresa molinera de Lambayeque**

PRESENTADA POR

**Yamna Tamara Guerrero Saavedra**

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Diana Peche Cieza

PRESIDENTE

Rocio del Carmen Leon Castro de Quispe

SECRETARIO

Cesar Ulises Cama Pelaez

VOCAL

## **Dedicatoria**

A mis padres, Miguel Guerrero y María Saavedra, por ser el pilar más importante en mi vida, ya que gracias a su esfuerzo he podido salir adelante. Han sido ellos quienes se han encargado de ver por mí desde pequeña, sin nunca dejarme sola, siendo mi apoyo incondicional en todo momento.

A mi familia, que siempre creyeron en mí, brindándome un soporte grande a lo largo de mi vida y de mi carrera, ya que, gracias a su ayuda y sus peticiones con mucho fervor a Dios, hoy por hoy me encuentro en el último paso de esta trayectoria.

## **Agradecimientos**

A Dios porque sin Él nada fuera posible, porque ha estado conmigo cuidándome y dándome fuerzas para salir adelante.

A mis padres, a quienes nunca me cansaré de agradecerles por ser mi soporte de vida y la bendición más grande que Dios me pudo dar.

A mi familia, porque gracias a sus oraciones y ayuda, logré realizarme en esta carrera.

A Junior, quien nunca me dejó sola y siempre estuvo a mi lado apoyándome y guiándome en esta trayectoria.

A mi asesor, el Dr. César Ulises Cama Peláez, por su tiempo y apoyo incondicional en la realización de este proyecto.

## Mejora del proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>3%</b>	<b>9%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>tesis.usat.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unbosque.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad TecMilenio</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.uss.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>Revisión de literatura.....</b>	<b>10</b>
<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>13</b>
<b>Resultados y discusión .....</b>	<b>14</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>36</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>37</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>38</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>41</b>

## Resumen

El objetivo principal de la presente investigación fue una mejora del proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque, teniendo como objetivos específicos, el diagnóstico del proceso de almacenamiento, la propuesta de mejora de dicho proceso y el análisis económico – financiero gracias a la mejora. Esta misma se planteó bajo un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño no experimental y transversal, teniendo como técnicas a la observación y recolección de datos en base a un período de 12 meses, tras la revisión de documentos de la data histórica de la empresa. Se realizó un diagnóstico de la situación actual del almacén, identificando problemas junto con sus causas a través del diagrama de Ishikawa, con un total de pérdidas económicas de S/. 115 286,00. Posterior a ello, se plantearon tres propuestas como las 5'S, las BPA y el rediseño de almacén con la finalidad de reducir las pérdidas, para lo cual se evidenció como resultado, una disminución del 28,80%, 9,39% y 97,23% respectivamente. Finalmente, tras el análisis económico – financiero, se demostró que la propuesta es viable con un VAN positivo de S/. 97 332,56 y un TIR del 63%, permitiendo así que el período de recuperación de la inversión (PRI) sea de 2 años, con un B/C de 2,51, indicando que, gracias a la propuesta, por cada sol invertido, se generará una ganancia de S/. 0,51 para la empresa.

**Palabras clave:** gestión de almacén, empresa molinera, diagrama de Ishikawa, mejora, reducción de pérdidas económicas.

### **Abstract**

The main objective of this research was an improvement of the storage process to reduce economic losses in a milling company in Lambayeque, having as specific objectives the diagnosis of the storage process, the proposal to improve said process and the economic analysis - financial thanks to the improvement. This was proposed under a quantitative approach, at a descriptive level and with a non-experimental and transversal design, having as techniques the observation and data collection based on a period of 12 months, after reviewing documents of the historical data of the company. A diagnosis of the current situation of the warehouse was carried out, identifying problems along with their causes through the Ishikawa diagram, with a total economic loss of S/. 115 286,00. After that, three proposals were proposed such as the 5'S, the BPA and the Warehouse Redesign with the purpose of reducing losses, for which a decrease of 28,80%, 9,39% and 97 was evident as a result. 23% respectively. Finally, after the economic-financial analysis, it was shown that the proposal is viable with a positive NPV of S/. 97 332,56 and an IRR of 63%, thus allowing the Investment Recovery Period (IRP) to be 2 years, with a B/C of 2,51, indicating that, thanks to the proposal, for each sol invested, a profit of S/. 0,51 for the company.

**Keywords:** warehouse management, milling company, Ishikawa diagram, improvement, reduction of economic losses.

## Introducción

El arroz es considerado como el segundo cereal con consumo elevado a nivel mundial, teniendo una producción por encima del 85% proveniente de Asia; siendo siete países asiáticos responsables del 80% tanto de la producción como del consumo mundial del arroz. [1]

Según el USDA, Oficina de Análisis Global del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la producción de enero de 2022 con 509,8 millones de toneladas, se incrementó en agosto del mismo año a 513,7 millones de toneladas, explicando su crecimiento mundial. [2]

En Perú, el USDA estimó una producción de 2,4 millones de toneladas de arroz en la campaña 2021-2022, registrando un 4% mayor frente a la campaña anterior, y ubicándose en el vigésimo lugar del ranking de productores. Así pues, para la campaña 2022-2023, se estimó un aumento de producción a 2,5 millones de toneladas, representando un 3,7% de incremento. [2]

[3] La industria molinera representa gran parte del financiamiento para el cultivo de arroz. Según MIDAGRI, la industria molinera cuenta con una capacidad de pilado de 991,9 t/h, en donde actualmente solo se hace uso del 30% de su capacidad instalada; siendo así que los molinos con mayor capacidad de pilado se encuentran posicionados sobre la costa norte.

[4] Los molinos de arroz deben cumplir con estrictas normas de higiene y seguridad para evitar la contaminación del arroz. Dentro de estas normativas, se encuentra el reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, en su decreto supremo N.º 007-98-SA, Título V, haciendo énfasis en el almacenamiento de materias primas y de productos terminados, indicando que se requieren ambientes adecuados para la calidad sanitaria. [5]

[6] Según el Decreto legislativo N.º 1 062 – Ley de inocuidad de los alimentos, en el Título II, Capítulo II “De la vigilancia y control de la inocuidad de los alimentos”, refiere acerca de la vigilancia higiénica y sanitaria, que todos los alimentos destinados al consumo humano deben pasar por una estricta vigilancia con el fin de garantizar su inocuidad.

La empresa en estudio se encuentra ubicada en la carretera panamericana norte kilómetro 794 en el departamento de Lambayeque, dedicados exclusivamente al pilado y reproceso del arroz. Como subproductos del pilado se tiene arroz polvillo, descarte, ñelen, arrocillo de  $\frac{3}{4}$ , arrocillo de  $\frac{1}{2}$  y arroz como tal. Y en cuanto al reproceso, se tienen subproductos como: Arroz como tal dentro del cual se encuentran el de descarte y el de ñelen; mientras que el segundo es el de descarte, dentro del cual se encuentra el descarte como tal, granza y ñelen.

Actualmente la empresa enfrenta desafíos como: incumplimiento de normas sanitarias y una incorrecta distribución en el almacén, incurriendo en pérdidas económicas. El incumplimiento de normas sanitarias se evidencia en la falta de limpieza del almacén (anexo 1). También se presentan malas condiciones de temperatura (anexo 1), desencadenando formación de hongos, ya que no se cuenta con pallets para los sacos de arroz (anexo 1). Asimismo, la mala distribución del almacén (anexo 1) se evidencia en la falta de orden de los sacos de arroz (anexo 1), y una mala infraestructura ya que el molino tiene huecos en las paredes (anexo 1), permitiendo el ingreso de roedores, los cuales contaminan el producto; y animales en el área de producción, malogrando así los sacos. (anexo 1)

Por consiguiente, la empresa evalúa la condición de los sacos, clasificándolos en reprocesados o malogrados. Para los primeros, se toma en cuenta el costo del saco y el costo por reproceso, obteniendo una pérdida anual de S/. 19 669,50. Y respecto a los segundos, estos no se desechan en su totalidad, sino que se venden como comida de animales. Por lo tanto, se toma en cuenta el precio de venta de los sacos de arroz y el precio al cual se remata, obteniendo una pérdida anual de S/. 75 484,00. Asimismo, respecto a las pérdidas por incumplimiento de normas, el monto total de estas pérdidas anuales es de S/. 20 132,50, teniendo una pérdida total de S/. 115 286,00 entre los tres problemas mencionados anteriormente.

Frente a esto se planteó la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar el proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque? Para lo cual, se estableció como objetivo principal, mejorar el proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque. Teniendo como objetivos específicos, diagnosticar el proceso de almacenamiento en una empresa molinera de Lambayeque, proponer la mejora en el proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque y realizar un análisis económico – financiero de la mejora del proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque.

De esta forma, la presente investigación es importante debido a que permitirá encontrar las falencias por las cuales incurre en pérdidas económicas, para así poder tomar acciones necesarias que disminuyan estos problemas. Así también, contribuye de manera académica para algún estudiante cuyo tema de investigación sea de la misma índole, ya que la finalidad del presente trabajo es garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores mediante el cumplimiento de normativas y ayudar a la empresa a reducir sus pérdidas económicas.

## Revisión de literatura

Rodríguez y Gómez [9], en su artículo “Implementación de herramientas de gestión de la calidad para reducción de costos y mejora de productividad en almacén de una empresa avícola. Trujillo, Perú”, plantean problemas en el almacén, yendo desde la falta de orden hasta el incumplimiento de normas sanitarias; proponiendo las 5'S para reducir costos y mejorar la productividad. Tras su aplicación, determinaron una inversión favorable, demostrando así que su pérdida se redujo de S/. 32 290,00 a S/. 22 990,00, obteniendo como beneficio S/. 9 300,00.

Huguet, Pineda y Gómez [10], en su artículo “Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial”, describen los problemas de la gestión del almacén de suministros donde se suscitan pérdidas de tiempo y malas condiciones de higiene. Para lo cual, mediante la aplicación de diversas metodologías se plantea recuperar la inversión inicial, obteniendo como beneficio S/. 4 050,96 y resultando factible el proyecto.

Campo [11], en su trabajo “Gestión de almacén e inventarios para reducir los costos de inventarios en un almacén de productos terminados”, se centra en las irregularidades presentadas en el almacén y una mala distribución. El propósito fue disminuir los costos mediante la implementación de un sistema de gestión en el almacén a través de una redistribución, cuyos resultados se evidenciaron en una reducción de costos que pasó de S/. 16 001,64 a S/. 442,80, lo que equivale a una reducción porcentual del 97,23%.

Ocaña, Tamay y Gutierrez [12], en su artículo “Implementación de un sistema de gestión de almacén para reducir costos de almacenaje”, tienen como objetivo la disminución de costos de almacenaje mediante la aplicación de metodologías como PHVA y System layout planning para lograr una distribución eficiente en las actividades de gestión. Como resultados, se logró una reducción del 14,52% en costos de almacenaje. Además, los costos por despacho se redujeron en un 7,41%, y el costo por metro cuadrado se redujo en un 61,61%.

Deza, Florián, Pérez y Sánchez [13], en su artículo “Warehouse management for customer satisfaction in an SME in the commercial sector”, mencionan resultados deficientes del nivel de cumplimiento de los procesos de almacén, para lo cual plantean mejorar el diseño de almacén a través de las 5S y el rediseño. Señalando así que, como resultados, la evaluación económica presenta una mejora con un VAN de S/. 19 328,00, un TIR de 57,6% y un B/C de 1,35.

Martínez, Hernández y Solano [14] en su artículo “Administración y mejora del área de almacén en una empresa metalmecánica”, se enfocan en el almacenamiento que sufre retrasos en las entregas. Para ello, su meta fue centrarse en aplicar el método de las 5S para gestionar el tiempo que toma la búsqueda de materiales y equipos, y así prevenir el almacenamiento de materiales obsoletos que generen costos innecesarios e impactos negativos a la empresa

Jácome, Guamán, Moyano y Martínez [15] mencionan en su artículo “Aplicaciones de un manual de buenas prácticas de manufactura en la industria alimenticia”, que su investigación aborda la implementación de las BPM para garantizar que los alimentos sean inocuos y estén alineados a la normativa técnica sanitaria. Para ello hacen énfasis sobre su diagnóstico inicial, el cual detalla una serie de inconformidades. Frente a ello, se plantean propuestas con acciones correctivas dando como resultado un incremento del 12,17% en el cumplimiento de las BPM, y sugiriendo la implementación del sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control.

Hernández, Villagrana, Cruz y Caamal [16], en su artículo “Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera”, mencionan que, como objetivo principal de esta implementación, requieren hacer uso de las 5S en el almacén de refacciones y así poder mejorar las condiciones de trabajo de manera organizada. Destacan además que, hoy en día las empresas optan por este tipo de metodología debido a que les brinda mayor confiabilidad y productividad en el área de trabajo. Frente a esto, los resultados obtenidos en este artículo fueron satisfactorios logrando así un 93% de efectividad, pudiendo identificar áreas que requerían una mejora urgente, materiales que debían ser separados de los que no eran utilizados y quitando los racks, reduciendo entonces el tiempo de búsqueda, disminuyendo errores en las entradas y salidas del material.

Arrieta [17], en su artículo “Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de distribución, cedis)”, analiza los elementos claves para lograr una gestión eficiente de los almacenes y centros de distribución, Asimismo, busca optimizar su ubicación mediante el diseño de un layout eficiente con la selección de los equipos adecuados y el uso de indicadores de gestión apropiados. Enfatiza además la necesidad de una evaluación constante y la aplicación de mejoras continuas para alcanzar estándares altos. Finalmente, el trabajo destaca cómo estas prácticas pueden optimizar la eficiencia operativa, bajar costos y mejorar el servicio al cliente, convirtiéndose en un factor diferenciador para las empresas.

Cieza y Venegas [18], en su trabajo “Sistema de gestión de inventarios y almacenes para incrementar la eficiencia de la empresa Distribuidora y Droguería Rodríguez Pharma E.I.R.L.”, se planteó como objetivo implementar un sistema de gestión de inventario y almacenes para aumentar la eficiencia. Para ello, se utilizaron diversas herramientas como la clasificación ABC, distribución a través de Guerchet y las buenas prácticas de almacenamiento, obteniendo, así como resultando, una reducción del 9,39% de las pérdidas iniciales las cuales representaban el monto de S/. 92 638,85, y aumentando el cumplimiento de los criterios de las BPA en un 88,3%.

Tras haber mencionado los antecedentes, también es necesario tener conocimiento previo acerca de las bases teóricas que complementan el estudio de la investigación actual:

### **Gestión de almacén**

Supervisión y coordinación de las tareas relacionadas con el almacenamiento y movimiento de productos en un almacén. Incluye la planificación, organización, dirección y control de todas las operaciones asociadas con el manejo de inventarios. [19]

### **Riesgo sanitario**

Es aquella contingencia que, de manera previsible, puede afectar la salud de las personas. Siendo de esta manera considerado como propiedad de alguna actividad, servicio o sustancia de producir efectos nocivos que perjudiquen la salud humana. [20]

### **Buenas Prácticas de Almacenamiento**

Desarrollo y cumplimiento de hábitos de higiene y manipulación. Estas prácticas deben cumplir una organización que permita almacenar y distribuir productos de manera sistemática. También encargadas de velar por la calidad e inocuidad del producto, desde el momento de la recepción hasta el despacho. [21]

### **Pérdidas económicas**

Según [22], se refiere a la disminución de ingresos percibidos por parte de la empresa, los cuales impactan de manera negativa en la situación financiera de la entidad.

### **Metodología 5S**

Se menciona en [23] que muchas empresas optan por este tipo de metodología japonesa con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo y realizar las labores de forma ordenada. Siendo así que esta herramienta brinda una mayor seguridad en el espacio de trabajo, mayor eficiencia y disminuye los errores respecto al flujo de material.

## **Materiales y métodos**

El trabajo consistió en una investigación descriptiva que analizó la gestión del almacén para identificar los problemas. [24] Se empleó un enfoque cuantitativo, utilizando datos históricos de las pérdidas económicas. El diseño de la investigación, fue no experimental y transversal, ya que contó con una duración de 12 meses para la recolección de datos. Así también, la población de estudio incluyó los sacos de arroz producidos, mientras que la muestra se centró en los sacos reprocesados y malogrados [24]. Por otro lado, los criterios de selección fueron dados por los problemas abordados (anexo 2). Asimismo, la matriz de operacionalización, abarcó las dimensiones e indicadores de la investigación (anexo 3); mientras que en la matriz de consistencia (anexo 4) se establecieron las técnicas e instrumentos para cada variable.

Para el primer objetivo específico se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante la observación, denotando las falencias en el molino en cuanto a su estructura, la falta de higiene y la mala condición de los sacos. También se realizó un análisis documental acerca de las multas impuestas por incumplimiento de normas sanitarias evidenciando la ausencia de limpieza y orden al colocar los sacos de arroz y observando que estos presentaban huecos o se encontraban en mal estado. Frente a esto, se determinó un diagrama de Ishikawa (Figura 1) que permitió sintetizar las causas y problemas abordados.

En cuanto al segundo objetivo específico, se recopilaron documentos financieros donde estaban presentes las pérdidas económicas del molino debido a los sacos reprocesados y sacos malogrados. Frente a esto, se plantearon tres propuestas con la finalidad de erradicar los problemas, teniendo el método de las 5'S como inicio de todo para promover la limpieza y el orden, ya que este era el punto de partida inicial; asimismo, se emplearon las buenas prácticas de almacenamiento estableciendo cronogramas y actividades frente a los problemas anteriormente mencionados; y también, se estableció una redistribución de almacén para mejorar la infraestructura del almacén del molino y así evitar que ingresen roedores o animales a malograr los sacos.

Finalmente, para el tercer objetivo específico, fue de gran ayuda el análisis documental respecto a las pérdidas económicas, ya que en base a esto pudo evidenciarse el ahorro que generaría la implementación de las propuestas, dando un resultado positivo para la empresa y demostrando que el periodo de recuperación de la inversión sería en 2 años. Gracias a esto, también se pudieron establecer indicadores que demostrarían que el resultado de la propuesta es económicamente viable.

## **Resultados y discusión**

### **4.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa**

#### **4.1.1. Datos generales de la empresa**

La empresa está dedicada al proceso de producción de arroz, prestando por más de 20 años, el servicio de pilado y reproceso de arroz.

#### **4.1.2. Proceso productivo**

##### **Recepción de materia prima**

Se comienza recibiendo la materia prima proveniente de proveedores, la cual llega en sacos con un peso de 80 kg, para luego realizarle las pruebas correspondientes.

##### **Pre – limpiado**

El arroz con cáscara es tendido para separar las impurezas, pasando por un primer filtro antes de secarlo para luego dirigirlo hacia la máquina pre limpiadora.

##### **Secado**

Se realiza secado natural donde el arroz permanece a la intemperie secándose a temperatura ambiente, siendo considerada una operación larga.

##### **Limpiado**

Luego del secado, es llevado hacia una máquina pre limpiadora, cuya función es separar impurezas de los granos de arroz mediante una malla que tiene la pre limpia.

##### **Descascarado**

Se transporta mediante un elevador de cangilones hacia la descascaradora para descascarar el arroz y llevarlo al separador de pajilla para quitarle toda la cáscara.

##### **Clasificado I**

Se clasifican dos tipos de grano, el arroz paddy y descascarado. Se utiliza la mesa paddy, encargada de clasificar la materia prima, obteniendo arroz integral.

##### **Inspección I**

Se realiza una inspección para verificar el estado del arroz integral y continuar.

##### **Pulido**

Este arroz llega al pulidor cónico para ser pulido y transportado al pulidor de agua.

##### **Blanqueado**

Después de haber pasado por los pulidores cónicos, este mismo arroz llega al pulidor de agua en donde se le saca brillo al inyectarla agua a una determinada presión.

##### **Clasificado II**

La clasificadora y el rota vaivén separan el arroz y el ñelen, siendo llevado a los cilindros clasificadores en donde se terminará se separar el arrocillo o granillo.

## Inspección II

Esta última inspección es crucial para transportar el arrocillo o granillo.

## Selecionado

Se hace uso de la máquina selectora para separar y seleccionar los granos defectuosos y buenos, siendo estos últimos pasados a la tolva para envasarlos.

## Envasado

Cuando las tolvas se llenen, se abre la rejilla para dar pase a la salida del arroz y el llenado y/o envasado de los sacos de 49 kg, los cuales serán comercializados luego.

## Almacenado

El saco de arroz de 49 kg es llevado hacia el almacén para su posterior entrega.

### 4.1.3. DOP

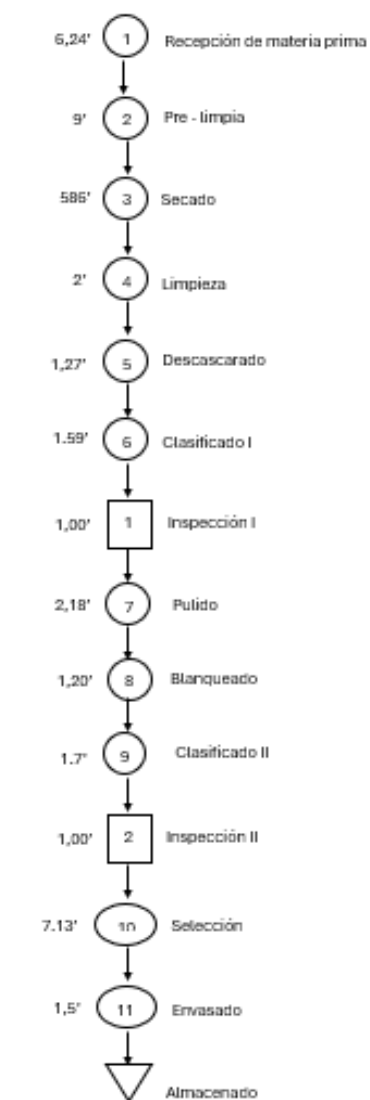


Figura 01. DOP

Fuente: [Elaboración propia]

La empresa presenta problemas en su gestión de almacén incurriendo en pérdidas económicas. Uno de ellos es el incumplimiento de normas sanitarias que se evidencia en malas prácticas de limpieza debido a una incorrecta distribución. Esta área presenta huecos en las paredes por donde ingresan roedores, infestando los sacos de arroz. Siendo así, dependiendo la condición de los sacos, se opta por reprocesar el saco o rematarlo como comida de animales. Pues, al no existir control en el molino, ni buenas condiciones de los sacos, se genera la infesta por gorgojos. Ante esto, se plantearon dos situaciones: La presencia de sacos reprocesados cuando se malogran parcialmente ya sea por gorgojos o algún roedor, y también la presencia de sacos malogrados, los cuales son rematados como comida de animales, bajándole el precio al saco. A continuación, se muestra el diagrama de Ishikawa y Pareto para un mayor análisis.

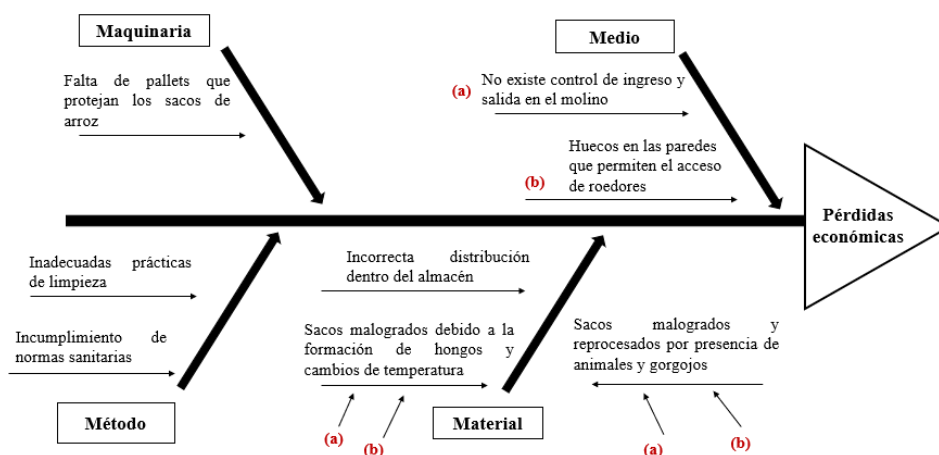


Figura 02. Diagrama de Ishikawa

Fuente: [Elaboración propia]

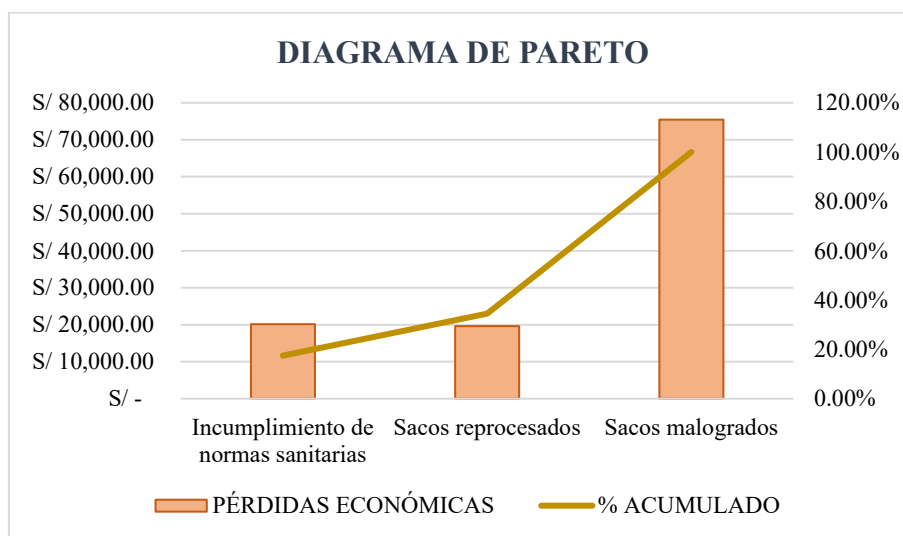


Figura 03. Diagrama de Pareto

Fuente: [Elaboración propia]

## Problema N°01

El incumplimiento de normas sanitarias ha sido uno de los mayores problemas ya que, al haber una falta de orden y limpieza, ha conllevado a pérdidas económicas. Por ende, la empresa ha caído en infracciones regulatorias de multas con una pérdida de S/. 20 132,50. Frente a este problema se ha hecho uso de las 5S, teniendo tan solo un 16,45% de cumplimiento mediante el uso del software “Safety Culture” (anexo 5). A continuación, se detallan las multas impuestas por incumplimiento de normas sanitarias:

- Una infracción grave por falta de orden y limpieza en el almacén, dictaminada en el numeral 27.1 del artículo 27 del RLGIT “Reglamento de la ley general de inspección del trabajo” [25]. Imponiendo una multa de S/. 5 670,00.

- Una infracción muy grave por atentar contra la seguridad y salud en el trabajo, relacionado a la falta de orden y limpieza; otorgándose una multa de S/. 6 737,50.

- Una infracción por no conservar los alimentos bajo lo establecido para su comercialización debido a la mala manipulación y condiciones, imponiéndose una multa de S/. 2 575,00.

- Una infracción por mantener los productos en condiciones deplorables que perjudican a los consumidores debido a la mala elaboración, imponiéndose una multa de S/. 5 150,00.

Tabla01. Pérdidas económicas por incumplimiento de normas.

Motivo de multa	Costo de multa (S/.)
Infracción por falta de orden y limpieza.	S/. 5 670,00
Infracción cometida a la Seguridad y Salud del Trabajador relacionado a la falta de orden y limpieza en el almacén.	S/. 6 737,50
Infracción por no mantener los alimentos en las condiciones establecidas para su distribución.	S/. 2 575,00
Infracción por condiciones insalubres que afectan la salud.	S/. 5 150,00
<b>Total</b>	<b>S/. 20 132,50</b>

*Fuente. La empresa en estudio.*

## Problema N°02

La pérdida por el reproceso de sacos de arroz es un problema originado por la presencia de gorgojos y roedores que infectan los sacos. La presencia de gorgojos se genera propio de una infesta; y los roedores, los cuales ingresan a las instalaciones del almacén debido a la mala infraestructura. Para ello se ha tomado la data histórica de un año, identificando el total de sacos reprocesados teniendo pérdidas anuales de S/. 19 669,50 (anexo 6), estableciendo como

fórmula: *Total de sacos reprocesados \* (Costo de pilado + Costo de saco reprocesado)*, tomando en cuenta el costo del pilado de arroz de S/. 10,00 y el costo por saco reprocesado de S/3,50. Como indicador se halló el “índice de reprocesos”, donde se ha tomado en cuenta la suma total de los sacos reprocesados y la producción del arroz descarte, obteniendo así un 19%.

### Índice de reprocesos

$$\frac{1\ 475}{7\ 727} = 19\%$$

### Problema N°03

Otro problema han sido los sacos malogrados, generando una pérdida de S/. 75 484,00 (anexo 7), cuyos motivos han sido la formación de hongos ya que los sacos de arroz se encuentran sin pallets, siendo hongueados por la humedad; así también, las malas condiciones de temperatura debido a que en el molino existe una mala infraestructura, y de igual manera, se considera el motivo de los gorgojos y los roedores. En este problema, la condición es que los sacos se encuentren malogrados en su totalidad para ser rematados como comida de animales, costando este remate a S/. 73,50. Por consiguiente, la fórmula ha sido: *Total de sacos malogrados \* (Precio de venta + Precio de remate)*, considerando que el precio de venta del saco de 49 kg es de S/. 130,00; para lo cual, con la diferencia del costo del remate, se tiene un total de S/. 56,50, indicando el costo por la pérdida de dinero. Entonces, se halló un indicador dado por “índice de reprocesos” donde se ha tomado en cuenta la suma total de los sacos malogrados durante el período de un año y la producción del arroz, obteniendo así un 3%.

### Índice de sacos malogrados

$$\frac{1\ 336}{50\ 656} = 3\%$$

### Resumen de las pérdidas económicas

Tabla02. Resumen de las pérdidas económicas.

Problema	Indicador	Pérdidas (S/.)
Incumplimiento de normas sanitarias	Imposición de multas	S/. 20 132,50
Sacos reprocesados	Índice de sacos reprocesados	S/. 19 669,50
Sacos malogrados	Índice de sacos malogrados	S/. 75 484,00
<b>Total</b>		<b>S/. 115 286,00</b>

Fuente. Elaboración propia.

## **4.2. Propuesta de mejora en el proceso de almacenamiento**

### **4.2.1. Propuesta 1: Implementación de las 5'S**

Esta propuesta ha sido enfocada para el área de almacén teniendo en cuenta el desorden y la falta de limpieza. Por ello, se ha planteado con el objetivo de mejorar la gestión del almacén, buscando reducir los desperdicios y materiales innecesarios. Dicha propuesta se realizó mediante algunos pasos, los cuales han contribuido en una correcta implementación de esta metodología.

- 1er paso: Se deben formar equipos de trabajo que permitan realizar las actividades en conjunto para la implementación de las 5'S.
- 2do paso: Se requiere brindar capacitación a los integrantes del equipo de trabajo con la finalidad de que tengan conocimiento de las 5'S.
- 3er paso: Se debe realizar la identificación de áreas de oportunidad para detectar los sectores del almacén que requieren cambios.
- 4to paso: Se requiere el desarrollo de actividades que permitan establecer una secuencia en función a las 5'S.
- 5to paso: Se debe llevar a cabo la presentación del proyecto que abarque una síntesis de todo lo que se ha logrado preparar.
- 6to paso: Es necesario abarcar las auditorías a la empresa para darle seguimiento a la propuesta implementada.
- 7mo paso: Después de cada auditoría se requiere la revisión de los resultados para continuar con el progreso del proyecto.

#### **4.2.1.1. Implementación del Seiri (Separar)**

La implementación de la primera "S" ha sido realizada mediante la elaboración de un listado de componentes que no sean necesarios en el almacén. Antes de ello, se convocó a una reunión previa con los trabajadores para brindar una charla de capacitación respecto a la propuesta. Tras esto, se logró generar conciencia en el equipo de trabajo, explicándoles lo crucial de estos aspectos en una empresa de alimentos [9]. De esta manera, se realizó la lista de componentes presentes en el almacén, los cuales han sido redactados en el anexo 8.

Luego de haber identificado los componentes, se determinaron cuáles son prescindibles para su permanencia, distinguiéndolos así de aquellos materiales que no son importantes, debido a ello se realizó una lista de componentes en donde se separó lo que sirve de lo que no sirve. (anexo 9)

Dichos elementos fueron seleccionados como aquellos que requieren estar en el almacén, destacando tan solo los sacos de los 6 tipos de arroz y los pallets donde deben ser colocados. Por otro lado, tras desechar el resto de elementos, se logró observar un mayor espacio útil y reducción de alguna contaminación.

#### **4.2.1.2. Implementación del Seiton (Ordenar)**

Para la segunda “S”, se siguieron criterios para delimitar un orden adecuado en el almacén. De esta manera, se determinó la frecuencia en la que rotan los elementos, siendo estos los sacos de arroz y los pallets (anexo 10). Esta implementación permitió que los operarios ocupen menor tiempo en desplazarse. Siendo así que ahora los trabajadores tendrían una mayor facilidad al encontrar el espacio donde se encuentran los sacos de arroz según su frecuencia de rotación.

#### **4.2.1.3. Implementación del Seiso (Limpiar)**

Para la tercera “S” ha sido importante que el ambiente en donde van a estar los sacos de arroz se encuentre en condiciones limpias. De manera contraria, si es que el área de almacén se encontrara en condiciones deplorables, va a ser un incumplimiento ante las normas sanitarias. Para ello se establecieron tareas para que pueda regirse a las normas sanitarias y no incurrir en ningún incumplimiento.

- Como primera actividad, se estableció limpiar los materiales del almacén, dejándolos listos para la venta y garantizando una imagen presentable.
- Como segunda actividad, se estableció capacitar a los trabajadores en tema de limpieza, haciendo que ellos puedan delegarse funciones.
- Como tercera actividad, se establecieron actividades correctivas para aquellos sacos que requieran ser desechados o eliminados en su totalidad.

El desarrollo de esta metodología consistió en delegar funciones a los trabajadores estableciendo un cronograma, con la finalidad de que se vuelva una actividad rutinaria. Frente a ello se estableció un cronograma de limpieza en el área de almacén (anexo 11 y 12). Una vez realizado, es necesario recalcar que, para hacerlo posible, se tomaron en cuenta algunos criterios tales como:

- Otorgar los EPP’s necesarios a cada trabajador.
- Previa capacitación de prácticas de limpieza.
- Brindar formas para retirar los residuos finales de los sacos de arroz.
- Realizar verificación final de limpieza.

#### **4.2.1.4. Implementación del Seiketsu (Estandarizar)**

Referente a la cuarta “S”, se conservó lo logrado en la práctica de las 3 “S” previas. Esto se llevó a cabo para la creación de hábitos con la finalidad de conservar el área de almacén en perfectas condiciones, para lo cual fue necesario identificar algunas falencias dentro del proceso de la empresa, así como también planificar que los trabajadores actúen correctamente frente a ello.

Para ello se realizaron los dos siguientes pasos:

- **Asignar trabajos y responsabilidades**

El equipo de trabajo desempeñó un rol importante en cuanto a compromiso. Por ello, fue necesario darles a conocer lo que se iba a realizar, la manera en la que se iba a llevar a cabo y orientarlos en cómo mantener estas prácticas de limpieza, de manera que estas actividades se vuelvan rutinarias para los encargados de la limpieza en el almacén. [9]

- **Cambio de cultura en la organización**

La estandarización permitió crear directrices para mantener el área de almacén bajo una condición de limpieza, organización y orden; y esto gracias a que, si las tres primeras “S” se cumplieron, fue aún más fácil que los trabajadores se adapten de manera rápida. El cambio de cultura en la organización implementó algunos elementos de acción que permitieron un comportamiento estándar tales como:

- Se confirmó que los tres primeros pasos de la metodología de las 5” S” se hayan desarrollado de manera satisfactoria a través de un check list.
- Se establecieron acciones rutinarias estándar para repetir constantemente.
- Se asignaron responsabilidades a las personas en el área de almacén.
- Se realizaron inspecciones de manera frecuente para validar que se esté desarrollando de manera correcta.

Para ello, se procedió a integrar las actividades mediante un check list (anexo 13)

#### **Acciones rutinarias**

Se establecieron acciones para convertirlas en rutinas. (anexo 14)

### **Asignar responsabilidades**

Se asignaron responsabilidades a los trabajadores sobre las actividades necesarias mediante una inspección visual del orden y limpieza. Para ello, se les recalcó lo fundamental que es que las personas encargadas realicen su tarea de manera periódica.

### **Realizar inspecciones**

Se realizó un seguimiento y control de las tres primeras “S” donde se validó su cumplimiento. También se llevaron a cabo auditorías para una supervisión continua, y finalmente se realizó una nueva evaluación donde se diagnosticó si existiese alguna falencia dentro del almacén.

#### **4.2.1.5. Implementación del Shitsuke (Disciplina)**

Se tuvo como objetivo convertir en un hábito las tareas cotidianas establecidas anteriormente. Es por ello que se delimitaron los siguientes aspectos:

- Se mantuvieron los procedimientos y capacitaciones para los encargados de la limpieza y orden en esta área.
- Se generó conciencia del orden y limpieza mediante charlas a los trabajadores sobre la importancia de la implementación de las 5’S.
- Se establecieron actividades de manera rutinaria para que los encargados pudieran familiarizarse con el procedimiento.
- Se fomentó un ambiente de compromiso que permitió interiorizar el aprendizaje de las 5’S y hacerlo parte de toda la empresa.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se utilizaron palabras claves para la buena realización de la quinta “S”.

- 1er punto: Conocimiento
- 2do punto: Conciencia
- 3er punto: Motivación
- 4to punto: Compromiso

Con ello se procedió a realizar la aplicación de cada uno de estos. Para lo cual:

### Conocimiento

Se estableció una manera en la que los encargados del área de almacén pudieran afianzar los conocimientos aprendidos de los 5 pasos de la metodología de las 5'S. De modo que, se presentó como una opción: las ayudas visuales mediante un mural a la entrada del almacén para lograr una mayor visualización de los operarios y que de esta forma puedan aplicarlo de manera rutinaria.



Figura 04. Mural de las 5'S

Fuente: [Elaboración propia]

### Conciencia

Se establecieron auditorías internas de forma periódica para asegurar que se sigan los principios de las 5S y se realicen las mejoras necesarias. El objetivo de estas auditorías fue identificar si se estaba cumpliendo correctamente la metodología de las 5S, establecer acciones correctivas y plantear mejoras de ser necesario. Para ello se realizó un formato de auditoría a utilizar. (anexo 15)

### **Motivación**

Este paso consistió en otorgarles incentivos a los trabajadores reconociendo su trabajo. Como parte de los incentivos, se estableció el otorgar premios y certificados para destacar a los trabajadores por su implementación de las 5S.

### **Premios**

- Bonos mensuales: Otorgado a los encargados del cumplimiento de las 5S.
- Vales de consumo: Otorgado válido para restaurantes.

### **Certificados**

- Certificado de excelencia en 5S: Se les otorgó un certificado en reconocimiento de su desempeño. (anexo 16)

### **Compromiso**

Por último, se fomentó el compromiso hacia los trabajadores mediante el empoderamiento. Así pues, se realizó un “Plan de capacitación y talleres prácticos” que consta de capacitaciones que permitan reforzar la importancia de las 5S y cómo aplicarlas, y del mismo modo de talleres prácticos en donde los trabajadores pudieran practicar las 5S en un entorno controlado. (anexo 17)

#### **4.2.2. Propuesta 2: Implementación de buenas prácticas de almacenamiento**

La implementación de esta propuesta ha representado una de las más importantes en el tema de gestión de almacén, ya que se han revisado los principales requisitos y procedimientos que debe cumplir la empresa. Por ello, se optó por su aplicación para erradicar estos problemas en el almacén, el cual se encuentra con muchas falencias por incumplimiento de normas sanitarias, pérdidas por sacos reprocesados y malogrados. [26]

#### **Requisito 01: Plan de limpieza e higiene**

Al tener como principal problema el incumplimiento de normas sanitarias, se propuso un plan de acción que consista en una limpieza, aplicando métodos, frecuencia y utensilios necesarios, para mantener limpio y ordenado el almacén.

##### **a. Cronograma de limpieza**

Se estableció un cronograma de limpieza con tareas diarias, semanales y mensuales para procurar que el almacén esté limpio y no afecte al saco de arroz. (anexo 18)

## **Requisito 02: Gestión de plagas**

Este problema se dio inicialmente por un mal control en el almacén y por la mala infraestructura de sus paredes, generando la formación de hongos, así como la infestación de gorgojos y roedores. Por consiguiente, se establecieron propuestas para erradicar las plagas.

### **a. Implementación de medidas preventivas**

Se estableció un cuadro resumen que detalla las acciones para evitar que se formen estas plagas que impidan tener un arroz inocuo. (anexo 19)

#### Datos tomados en cuenta

- Se debe costear el servicio profesional del control de plagas.
- Las capacitaciones se establecen 2 veces al año.
- El mantenimiento de la higiene ya está incluido en las tareas diarias de limpieza, además que ya fue establecida anteriormente.

### **b. Control de humedad y prevención de hongos**

Para ello, se llevaron a cabo actividades como la instalación de deshumidificadores que indique una humedad menor al 60%, así como también el monitoreo continuo de la temperatura a través del uso de termómetros digitales (anexo 20).

### **c. Control de gorgojos y roedores**

Para llevar a cabo este control se tomó en cuenta la instalación de un cerco perimétrico para que los animales no puedan ingresar al área de producción, además de ello, se consideró el uso de pesticidas para el control de gorgojos y la instalación de trampas para los roedores y así evitar que malogren los sacos de arroz. (anexo 21)

## **Requisito 03: Programa de mantenimiento y conservación de instalaciones**

Se propuso mejorar la infraestructura de las paredes del almacén, las cuales requieren ser resanadas para tapar los huecos por donde ingresan los animales. (anexo 22)

### **4.2.3. Propuesta 3: Redistribución del almacén**

El almacén del molino cuenta con un espacio de 132 metros cuadrados, el cual se muestra en las figuras del anexo 1, donde se pudo observar una falta de organización en el almacenado de los sacos, incumpliendo normativas puesto que los sacos son colocados en el piso. Es por ello que, se realizó una nueva distribución para aprovechar al máximo el espacio disponible, implementando también un puente grúa (aprovechando el espacio y la forma curvilínea del

techo del almacén), el cual aumentó la rapidez con la que se carga y descarga el producto terminado.

### **Nueva distribución**

Para realizar la distribución se tomaron en cuenta un cierto número de condiciones que se presentan a continuación:

Medidas del almacén:

- Ancho: 8,4 m
- Largo: 15,71428571 m

Medidas del saco:

- Ancho: 0,56 m
- Largo: 0,95 m

Medidas del pallet:

- Ancho: 0,56 m
- Largo: 1,2 m
- Alto: 0,13 m

Una vez obtenidas las medidas, se realizaron los cálculos correspondientes, no obstante, se tomó en cuenta que cada pallet debe estar separado por una distancia mínima de 10 cm, haciendo que estos se encuentren alineados con la normativa de almacenamiento no pueden, en donde no pueden estar pegados a la pared, considerándose así un espacio de 20 cm de la pared al pallet.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, el espacio disponible después de tomar dichos criterios es de:

- Ancho: 6,5 m
- Largo: 12,3143 m

Así pues, al tener ciertos productos con mayor rotación que otros, estos fueron ubicados en las secciones más cercanas a la puerta de salida, en este caso, para una mayor comprensión, se codificaron dichas secciones

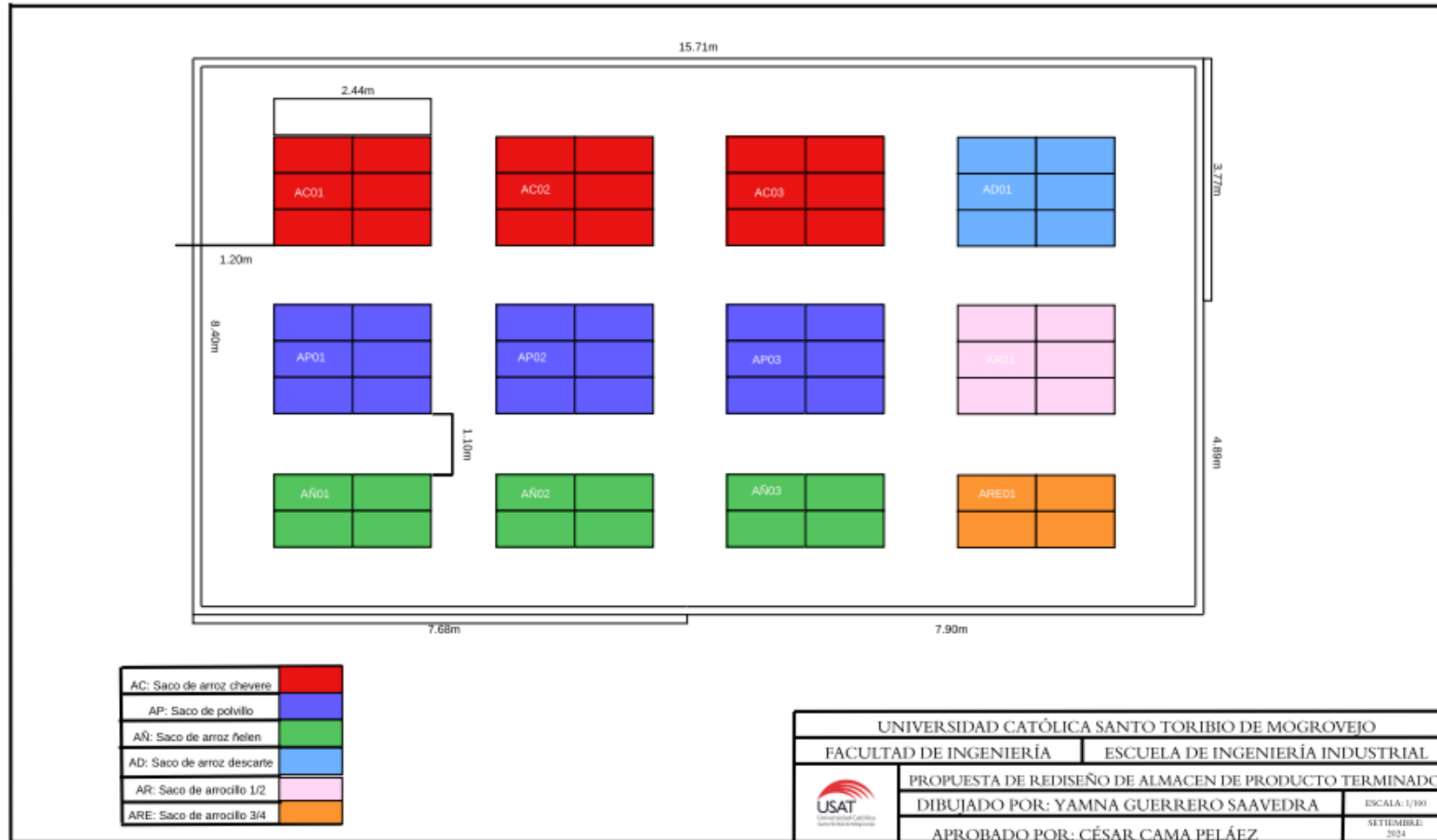


Figura 05. Representación de secciones codificadas

Fuente: [Elaboración propia]

Una vez realizada la codificación, se procedió con el desarrollo de la propuesta, incluyendo en este caso las puertas. Entonces:

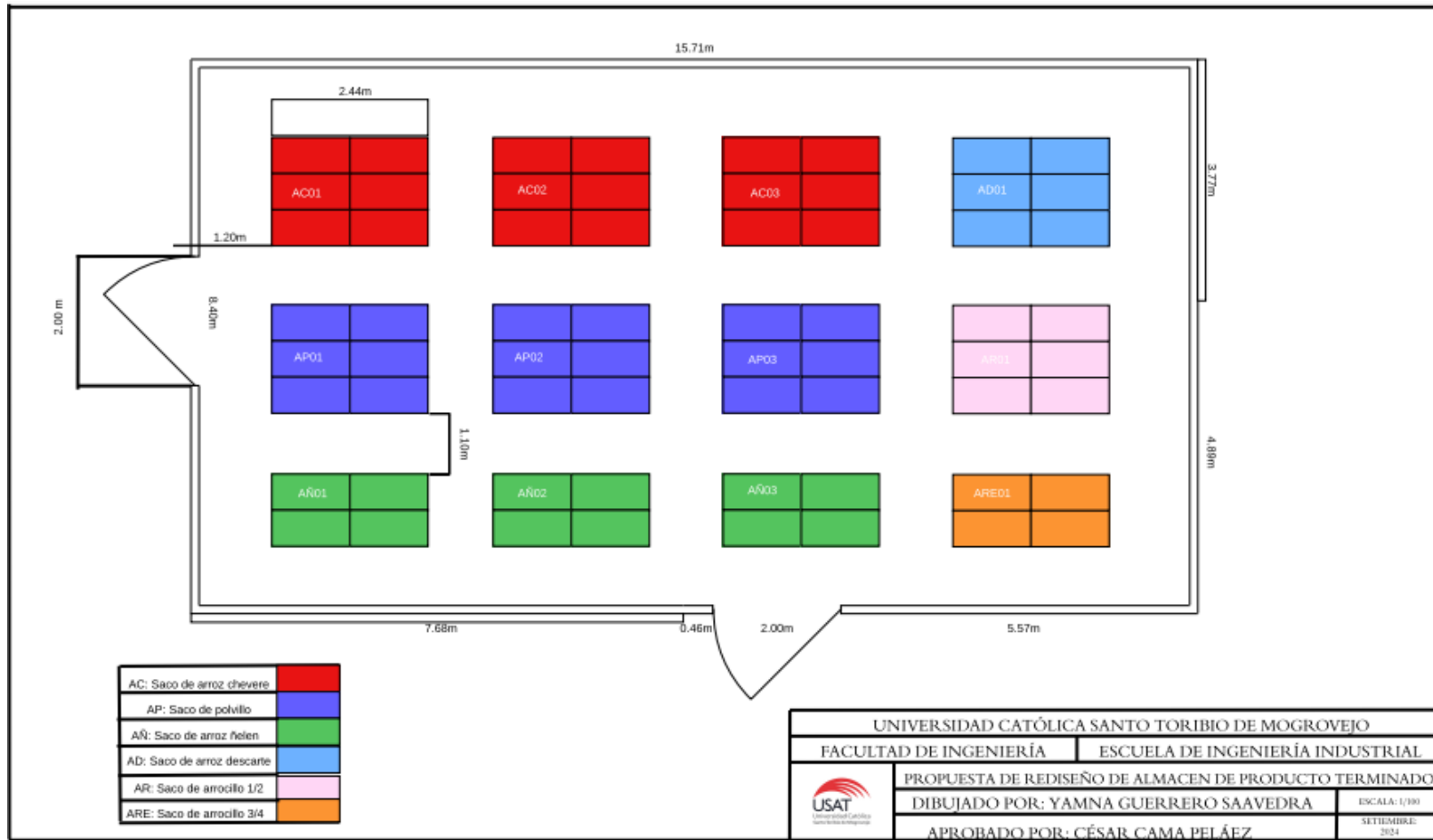


Figura 06. Distribución de los pallets en las secciones de almacén.

Fuente: [Elaboración propia]

Teniendo la distribución de los pallets dentro de las secciones, se determinó la forma en que se van a apilar los sacos de arroz, en este caso, teniendo en cuenta las medidas del pallet y los sacos, se optó por la siguiente forma:



*Figura 07. Apilamiento del primer nivel del pallet.*

*Fuente: [Elaboración propia]*



*Figura 08. Apilamiento del segundo nivel del pallet.*

*Fuente: [Elaboración propia]*

Esta forma de apilar los sacos se estableció para poder reducir el riesgo de caída, causando que el saco de arroz se convierta en un producto defectuoso o que simplemente se rompa, asimismo, previniendo accidentes dentro del almacén que puedan atentar contra el operario que labore dentro de este. Por otro lado, para el aprovechamiento de la altura que se tiene disponible 12 m, en donde se implementó un puente grúa permitiendo que la velocidad de carga y descarga del producto terminado incremente de manera significativa, trayendo consigo una mejora en los tiempos de distribución. No obstante, se debe tener en cuenta que la pared del lado izquierdo del almacén es de un material débil, por lo que, se optó por construir una nueva, permitiendo entonces el anclaje seguro del puente grúa.



*Figura 09. CHU Grúa Puente Suspendida.*

*Fuente: [27]*

Asimismo, para este puente grúa se implementó un complemento con el que podrá levantar los pallets más eficientemente, siendo este:



*Figura 10. Horquilla de pallets para puente grúa.*

*Fuente: [28]*

De esta manera, se planteó el evitar estar cargando los sacos uno por uno para poder aprovechar al máximo las dimensiones del almacén.



*Figura 11. Grúa puente con horquilla para pallets.*

*Fuente: [28]*

El almacén rediseñado se aprecia en la siguiente imagen:

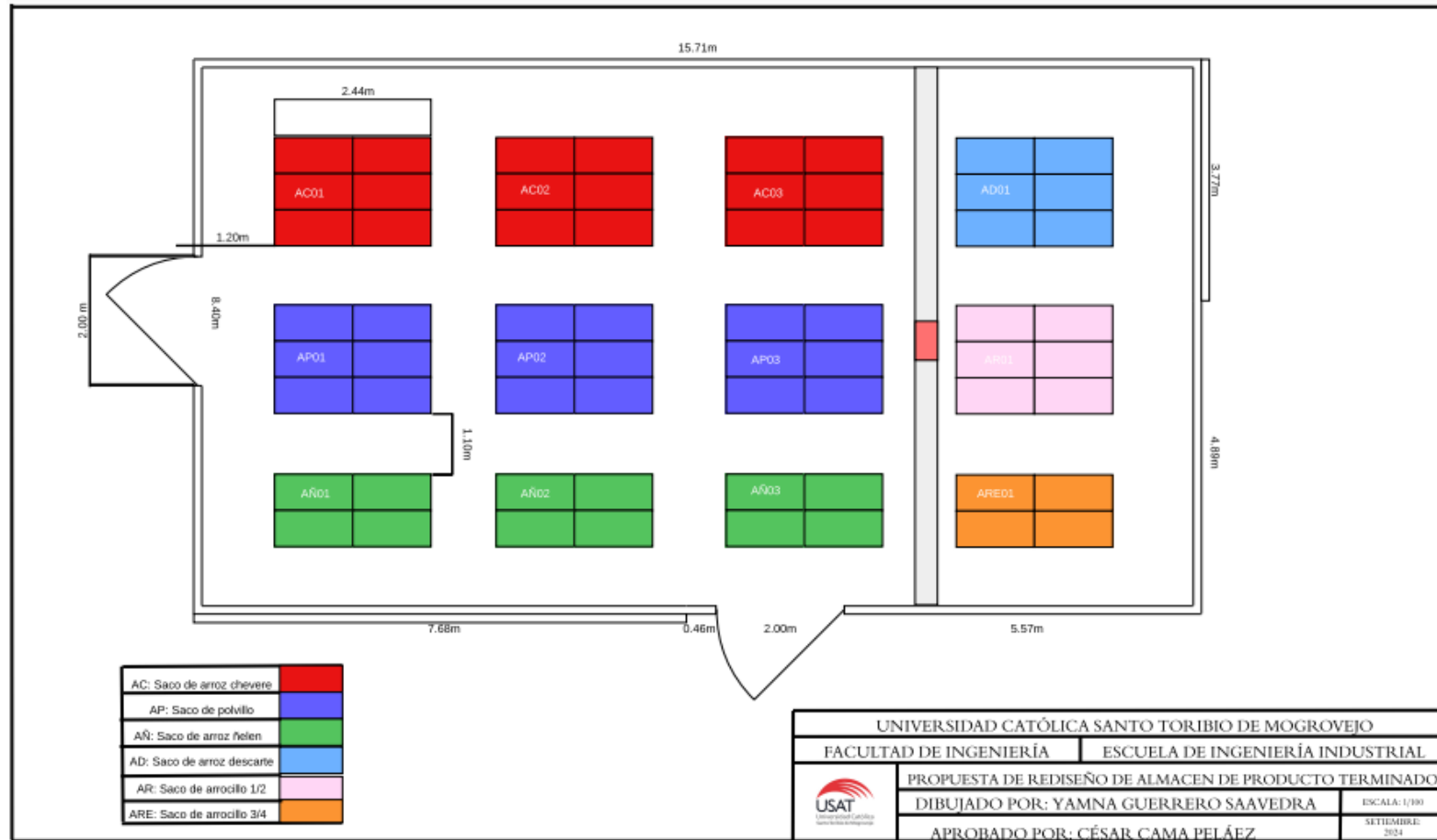


Figura 12. Rediseño de almacén.

Fuente: [Elaboración propia]

#### 4.3. Análisis económico – financiero de la mejora del proceso de almacenamiento

Para este análisis, se tomó en cuenta el costo y/o inversión por cada propuesta planteada. Para la propuesta de las 5'S, se indicó un costo total de incentivos de S/. 182,00 (anexo 23). Asimismo, para las propuestas de las BPA se indicaron costos por las actividades planteadas, teniendo el cronograma de limpieza, actividades para la prevención de plagas, actividades para controlar la humedad y prevenir los hongos, implementos para erradicar la infestación por gorgojos y la mejora de infraestructura cuyos montos se encuentran del anexo 24 al 28. También se realizó un cuadro resumen de la propuesta de las BPA (anexo 29).

Finalmente, para la propuesta del rediseño del almacén se consideró la inversión de la infraestructura industrial, equipos de producción y el personal encargado (anexo 30 al 32), en conjunto con un cuadro resumen de la inversión total de su implementación (anexo 33).

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los costos e inversión de las propuestas (Tabla03).

**Tabla03. Cuadro resumen de costo e inversión de las propuestas**

<b>Propuesta</b>	<b>Costos</b>	<b>Inversión</b>
Metodología 5S	S/. 182,00	-
Buenas prácticas de almacenamiento	S/. 8 520,00	S/. 13 012,00
Redistribución de almacén	-	S/. 83 857,03
<b>Total</b>	<b>S/. 8 702,00</b>	<b>S/. 96 869,03</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

El cálculo del ahorro proyectado de las propuestas se muestra en un cuadro (anexo 34) donde se indicó la pérdida inicial y final de los antecedentes para cada propuesta y el porcentaje de disminución, el cual sirvió para determinar el ahorro de las propuestas, indicando la pérdida final de cada propuesta tomando como referencia los datos de los antecedentes.

Respecto al estado de resultados (anexo 35), se tomó en cuenta los ingresos y egresos por cada propuesta proyectado hacia el cuarto año, para lo cual se hizo uso de los datos de las tablas resúmenes de costos e inversiones. De igual manera, en cuanto al flujo de caja (anexo 36), aquí se indicó la depreciación por algunos equipos en base a su vida útil; para posteriormente calcular el FNE (Flujo neto de efectivo) (anexo 37), para lo cual se tomaron en cuenta los ingresos, egresos y la inversión por cada año, conjuntamente con el impuesto a la renta equivalente al 29,5%.

Como resultado de este análisis económico – financiero, se obtuvieron como indicadores (anexo 38), un VAN de S/. 97 332, 56, un TIR del 63% y un TMAR del 17,65%, teniendo también un B/C de 2,51 lo que se traduce a que por cada sol invertido se estaría ganando 51 céntimos, y un PRI de 2 años, que sería el tiempo en el que la inversión se recuperaría al implementar la propuesta. Cabe mencionar que, para el cálculo del TMAR, se tomó como base la inflación del 2,3% según el Banco central de reserva del Perú [29] y el porcentaje de riesgo, considerándose como medio. De este modo, queda concluido el objetivo 3 con los indicadores necesarios, y dando como resultado final que la propuesta resultaría económicamente viable tras la implementación de las propuestas.

## Discusión

El diagnóstico de la empresa denotó problemas en la gestión del almacén, los cuales abarcaron desde el incumplimiento de normas sanitarias hasta los sacos reprocesados y malogrados debido a factores como la ausencia de orden y limpieza, y la mala infraestructura del almacén generando así pérdidas económicas de S/. 115 286,00 y afectando negativamente al molino. No obstante, en [9] se evidenció que el almacén de su empresa presentaba problemas en cuanto a la falta de capacidad y orden, desatando así una baja productividad y teniendo pérdidas de S/. 32 290,00. De igual manera, en [11], su problema principal radicó en la mala gestión de su almacén de productos terminados por irregularidades en su distribución, produciendo pérdidas de S/. 16 001,64. Finalmente, en [18], se tuvieron pérdidas de dinero debido a la mala gestión de su almacén ya que no contaban con una distribución adecuada, perdiendo entonces un monto de S/. 92 638,85, representando ineficiencias en la empresa. Siendo así, en la presente investigación, a pesar de haber obtenido un número mayor de pérdidas económicas a comparación de [9], [11] y [18], se logró determinar que la similitud entre estas empresas fueron los problemas suscitados en su gestión de almacén, evidenciándose entonces que cada empresa se ha enfrentado a pérdidas, influyendo de manera negativa en sus ventas.

Para el logro del segundo objetivo se implementaron propuestas con la finalidad de reducir las pérdidas económicas del molino frente a los problemas suscitados, dichas propuestas fueron las 5S, las BPA y la redistribución del almacén. Así pues, [9], quienes plantearon la propuesta de las 5S frente a una pérdida inicial de S/. 32 290,00, obtuvieron un porcentaje de disminución del 28,80% permitiendo reducir sus pérdidas a S/. 22 990,00; y frente a esto, en el presente trabajo investigativo, tomando como referencia su porcentaje de disminución, se obtuvo que la propuesta de las 5S mostró una reducción de pérdidas reflejadas en un ahorro de S/. 5 798, 46 gracias a su implementación, pasando así de perder S/. 20 132,50 a S/. 14 334,04. Del mismo modo para [18], quienes plantearon la propuesta de las BPA obteniendo un porcentaje de disminución del 9,39% con respecto a sus pérdidas, esto sirvió para calcular el ahorro que ha tenido la misma propuesta implementada al presente trabajo, dando como resultado un ahorro significativo de S/. 10 825,36, y reduciendo las pérdidas económicas de S/. 115 286,00 a S/. 104 460,64. Finalmente, para [11], tras haber implementado la propuesta del rediseño de su almacén se obtuvo un porcentaje de disminución del 97,23% de sus pérdidas, determinando así que, para el presente trabajo, se pasó de una pérdida inicial de S/. 95 153,50 a una pérdida final de S/. 2 633,10; logrando así un ahorro de S/. 92 520,40, siendo este un resultado mayor a las otras propuestas, ya que se hizo una inversión grande en cuanto a la estructura del almacén.

Luego de la propuesta de mejora del proceso de almacenamiento, el análisis económico – financiero realizado indicó que se tuvo un VAN positivo de S/. 97 332,56 y un TIR del 63%, lo que evidenció la factibilidad y viabilidad del proyecto. Por consecuente, se obtuvo un B/C de 2,51, entendiendo entonces que por cada sol invertido se ganará S/. 0,51; y del mismo modo que el PRI arrojó como resultado que el dinero invertido se recuperará en un período de 2 años. Según [13], tras la implementación de su propuesta de las 5'S y el rediseño de almacén, se logró obtener un VAN positivo de S/. 19 328,00, un TIR de 57,6% y un B/C de 1,35, llegando a la misma conclusión de que el proyecto resultó factible tras las metodologías aplicadas. Por último, en [18] también se evidenció que, con su propuesta de redistribución y BPA, se obtuvo un B/C de 1,97 indicando así que, por cada sol, la empresa generará 0,97 céntimos de ganancia, lo que logró convertirlo en una propuesta económicamente viable con un PRI de tan solo 2 meses.

## Conclusiones

Con las mejoras propuestas para el proceso de almacenamiento en la empresa se impactaría positivamente en la reducción de las pérdidas económicas. El diagnóstico realizado a la empresa determinó que la problemática radica en la inadecuada gestión del almacén del molino, cuyos principales problemas acarrearán una pérdida económica total de S/. 115 286,00. Dentro de los problemas se indicó el incumplimiento de normas sanitarias con una pérdida de S/. 20 132,50, el problema de sacos reprocesados con una pérdida de S/. 19 669,50 y el problema de sacos malogrados con una pérdida de S/. 75 484,00. Teniendo así que, frente al diagnóstico previo, las causas que originaron estos problemas, iban desde las malas prácticas de limpieza y distribución en el almacén, hasta las condiciones deplorables a las que se encontraban expuestos los sacos de arroz.

Se propuso la mejora en el proceso de almacenamiento a través de la implementación de tres propuestas tales como: la metodología de las 5'S, las BPA y el rediseño del almacén, con la finalidad de reducir las pérdidas económicas. Teniendo así que, tras la implementación de las 5'S se lograría disminuir la pérdida de dinero pasando de S/. 20 132,50 a S/. 14 334,04, teniendo una reducción del 28,80%. Así también, en cuanto a la implementación de las BPA, se lograría reducir las pérdidas de S/. 115 286,00 a S/. 104 460,64 obteniendo un porcentaje de ahorro del 9,39%. Finalmente, con respecto a la propuesta del rediseño de almacén, se enfocó principalmente en el problema de la infraestructura, siendo así que se reduciría la pérdida inicial de S/. 95 153,50 a S/. 2 633,10, teniendo un porcentaje de reducción del 97,23% tras su implementación. Frente a esto, la data cuantificada logró evidenciar la disminución de las pérdidas económicas, determinando así el impacto positivo hacia la empresa.

El presente estudio de investigación, a través del análisis económico – financiero, determinó que el proyecto es viable, demostrando un valor positivo del VAN con S/. 97 332,56 y un TIR del 63%. Asimismo, se logró estimar el PRI de 2 años, indicando que este es el período en el que se recuperará el dinero invertido, y con un B/C de 2,51, entendiéndose que, por cada sol invertido en la propuesta, se generará S/. 0,51 de ganancia, lo que convierte a la propuesta económicamente viable.

## **Recomendaciones**

Se pretende fomentar un estudio más amplio por parte de los estudiantes que gusten servirse del presente trabajo, de manera que puedan ahondar más en otro tipo de propuestas como por ejemplo las BPM, para asegurar que los sacos de arroz producidos por la empresa molinera garanticen la inocuidad y calidad a sus consumidores. Asimismo, se les invita a considerar como parte de las propuestas, realizar procedimientos donde se establezcan las actividades del proceso que se escoja llevar a cabo.

Se sugiere también que la comunidad estudiantil interesada en el trabajo, establezca como propuesta un rediseño de planta, ya no solo enfocándose en el almacén, sino en la empresa de manera general; ya que como se describió en la situación problemática, esto parte a raíz de que no existe un riguroso control a la entrada del molino. De esta manera, quienes tengan la oportunidad de mejorar este trabajo, podrían optar por hacer este rediseño a través del método de Guerchet para una mejor ubicación de áreas mediante un layout, y así poder contribuir a mejorar la gestión del almacén para la producción de arroz.

Para una mayor precisión del diagnóstico se aconseja que se pueda recolectar una data histórica mayor a un año, de manera que esto permita un estudio más profundo acerca de la situación de la empresa molinera, ya que esto será de gran ayuda al momento de obtener las pérdidas económicas debido a las deficiencias del almacén.

## Referencias

- [1] M. d. D. A. y. Riego, «MIDAGRI,» 15 Setiembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.midagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/218-produccion?start=1>. [Último acceso: 14 noviembre 2024].
- [2] M. d. D. A. y. Riego., «MIDAGRI,» 03 junio 2023. [En línea]. Available: <https://www.midagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/223-la-agroindustria-molinera>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].
- [3] M. d. D. A. y. Riego, «MIDAGRI,» 28 enero 2022. [En línea]. [Último acceso: 15 noviembre 2024].
- [4] H. McGraw, El almacén en la cadena logística, España: IEU online, 2003.
- [5] DIGESA, «Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas,» Lima, 1998.
- [6] P. d. E. Peruano, «Normas Legales,» El Peruano, Lima, 2008.
- [7] J. Martínez, «Calameo,» 12 febrero 2023. [En línea]. Available: <https://www.calameo.com/read/000199548aa3cdcff2c8e>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].
- [8] M. d. Salud, «Gobierno del Perú,» 01 junio 2019. [En línea]. Available: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/Junio2019/nota51.asp>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].
- [9] M. Rodríguez Alza y L. J. Gómez Vigo, «Implementación de herramientas de gestión de la calidad para reducción de costos y mejora de productividad en almacén de una Empresa Avícola. Trujillo, Perú,» Memorias de la Vigésima Segunda Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, p. 3, 2023.
- [10] J. Huguet, Z. Pineda y E. Gómez, «Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial,» Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, vol. V, n° 17, p. 21, 2016.
- [11] A. A. Campó Quesquén, «Gestión de almacén e inventarios para reducir los costos de inventarios en un almacén de productos terminados,» Revista De Investigación Multidisciplinaria CTSCAFE, vol. IV, n° 12, p. 14, 2020.
- [12] F. K. Ocaña Vásquez, W. Estela Tamay y E. Gutiérrez Pesantes, «Implementación de un sistema de gestión de almacén para reducir costos de almacenaje,» INGnosis, vol. III, n° 2, p. 15, 2017.
- [13] J. M. Deza Castillo, O. R. Florián Castillo, J. R. Pérez Carrera y O. D. Florián Sánchez, «Warehouse Management for Customer Satisfaction in an SME in the Commercial Sector,» 3rd

LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development - LEIRD 2023, vol. IV, nº 4, p. 11, 2023.

[14] M. C. Martínez Orencio, L. Martínez Hernández y K. Solano Montiel, «Administración y mejora del área de almacén en una empresa metalmecánica,» UMR: Management Review, vol. IV, nº 4, p. 7, 2022.

[15] A. M. Jácome Lara, Á. Guamán Lozano, J. Moyano Alulema y R. Martínez Pérez, «Aplicaciones de un manual de buenas prácticas de manufactura en la industria alimenticia,» Polo del Conocimiento, vol. VII, nº 8, p. 18, 2022.

[16] C. d. C. Hernández Crisóstomo, R. I. Villagrasa López, K. J. Cruz Queb y A. V. Caamal Pech, «Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera,» Digital Publisher, vol. VIII, nº 1, p. 11, 2022.

[17] J. G. Arrieta Posada, «Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS),» scielo, vol. XVI, nº 30, p. 14, 2011.

[18] T. D. Cieza Núñez, J. H. Venegas Gil y J. Carrascal Sánchez, «Sistema de gestión de inventarios y almacenes para incrementar la eficiencia de la empresa distribuidora y droguería Rodríguez Pharma E.I.R.L.,» USS, Pimentel, 2021.

[19] «Universidad Privada Doctor Rafael Belloso Chacín,» 16 marzo 2020. [En línea]. Available: <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0088429/cap02.pdf>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].

[20] «Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía,» [En línea]. Available: <https://www.osman.es/diccionario/definicion.php?id=13945>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].

[21] «International Dynamic Advisors,» [En línea]. Available: <https://www.intedya.com/internacional/240/consultoria-buenas-practicas-para%20almacenamiento-y-distribucion.html>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].

[22] P. R. Cauvi Pérez, «PRCP,» 11 febrero 2021. [En línea]. Available: <https://blog.prcp.com.pe/derecho-administrativo/qa-infracciones-y-sanciones-por-incumplir-las-normas-sanitarias-2021/>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].

[23] A. V. Caamal Pech, «Aplicación de la metodología 5S,» CEIT, vol. VIII, nº 1, p. 11, 2022.

[24] C. Bernal, «Metodología de la investigación,» Pearson Education, 2010.

[25] «Pasión por el derecho,» 21 abril 2022. [En línea]. Available: <https://lpderecho.pe/reglamento-ley-general-inspeccion-trabajo-decreto-supremo-19-2006-tr-actualizado/>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].

- [26] «International Dynamic Advisors,» 27 junio 2020. [En línea]. Available: <https://www.intedya.com/internacional/240/consultoria-buenas-practicas-para-almacenamiento-y-distribucion.html>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].
- [27] «CLESCRANE,» [En línea]. Available: <https://www.clescrane.es/>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].
- [28] «Direct INDUSTRY,» [En línea]. Available: <https://www.directindustry.es/prod/i-lift-equipment-ltd/product-114879-1572479.html>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].
- [29] G. d. Perú, «BCR,» Setiembre 2024. [En línea]. Available: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2024/setiembre/reporte-de-inflacion-setiembre-2024-sintesis.pdf>. [Último acceso: 15 noviembre 2024].

## Anexos

### Anexo 1. Problemas suscitados en el almacén.



*Fuente. La empresa en estudio.*

### Anexo 2. Criterios de selección.

<b>Problemas</b>	<b>Motivos</b>
Higiene general	Sacos que evidencian falta de limpieza Áreas específicas del almacén con condiciones inadecuadas de higiene
Presencia de gorgojos	Sacos con signos de infestación por gorgojos Sacos con gorgojos visibles
Presencia de roedores	Evidencia de sacos con mordeduras de roedores Sacos con heces de roedores Áreas del almacén con huecos en las paredes propensos a la entrada de ratas
Formación de hongos	Sacos con formación de hongos Malas condiciones de temperatura y humedad que favorecen la formación de hongos
Condiciones ambientales inadecuadas	Evidencia de sacos de arroz almacenados en áreas sin protección ante cambios de temperatura o aumento de humedad Sacos afectados por las condiciones climáticas
Problemas económicos	Pérdida de dinero evidenciada en el reproceso de arroz Pérdida de dinero evidenciada en el desecho total de los sacos malogrados

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 3. Matriz de operacionalización

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	
			Dimensión	Indicadores
Proceso de almacenamiento	Independiente	Conjunto de acciones con el objetivo de preservar los recursos de manera ordenada según la disposición de los elementos almacenados para asegurar su integridad y disponibilidad.	Incumplimiento de normas sanitarias	Imposición de multas
			Sacos reprocesados	Índice de sacos reprocesados
			Sacos malogrados	Índice de sacos malogrados
Pérdidas económicas	Dependiente	Disminución del valor económico de una empresa representado en pérdidas desfavorables, afectando negativamente la estabilidad financiera.	Pérdidas económicas por sacos reprocesados	Total de sacos reprocesados * (Costo de pilado + costo de saco reprocesado)
			Pérdidas económicas por sacos malogrados	Total de sacos malogrados * (Precio de venta + precio de remate)

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 4. Matriz de consistencia.**

Título	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Operación de variables	Diseño metodológico			Técnicas e instrumentos de recolección de datos
					Tipo/diseño de estudio	Población	Muestra	
		Diagnosticar el proceso de almacenamiento en una empresa molinera de Lambayeque		<b>Independiente</b> Proceso de almacenamiento				<b>Técnicas</b>  Observación  Análisis documental
Mejora del proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque	¿Cómo mejorar el proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque?	Proponer la mejora en el proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque	La propuesta de mejora en el proceso de almacenamiento reducirá las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque	<b>Dependiente</b> Pérdidas económicas	El presente proyecto corresponde a una investigación descriptiva de carácter aplicado y enfoque cuantitativo no experimental de tipo transversal.	Total de sacos producidos por la empresa molinera	Cantidad de sacos reprocesados y malogrados en el periodo de 1 año	<b>Instrumentos</b>      Análisis de documentos financieros
		Realizar un análisis económico – financiero de la mejora del proceso de almacenamiento para reducir las pérdidas económicas en una empresa molinera de Lambayeque.						

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 5. Auditoría del método de las 5S.



Check list 5S

01 Guerrero / Almacén / 4 mayo 2024 / Yamna

Puntuación	25/152	Elementos señalados	Acciones
(16,45%)		15	0
Sitio donde se ha realizado			Sin respuesta
Auditoría #			01
Fecha			4/05/2024
Área (almacén)			
Auditoría realizada por			Yamna G.

Clasificar	1 señalado, 5/20 (25%)
Solo el equipamiento requerido está presente en el área. Todos el equipamiento obsoleto, roto o innecesario que no se requiere para los proyectos actuales se retira del área o se etiqueta en rojo para su retirada.	1
Solo las herramientas requeridas están presentes en el área. Las herramientas que no se requieren para los proyectos actuales se retiran del área o se etiquetan en rojo para su retirada.	1
Solo los muebles requeridos están presentes en el área. Todos los bancos de trabajo, estantes, sillas, casilleros, etc. obsoletos, rotos o innecesarios que no se requieren para los proyectos actuales se retiran del área o se etiquetan con una etiqueta roja para ser retirados.	0
Solo las piezas de repuesto y materiales requeridos están presentes en el área. Los elementos que no se requieren para los proyectos actuales se retiran del área o se etiquetan en rojo para su retirada.	1

Todos los riesgos por tropiezo, como cables eléctricos y cables del equipamiento, se retiran de todas las áreas de trabajo, áreas de paso y paseo.	2
<b>Ordenar</b>	<b>4 señalados, 7/44 (15,91%)</b>
El equipo/maquinaria está claramente identificado (numerado, con nombre, codificado por colores, etc.) y colocado en un lugar debidamente identificado. Los puntos críticos de mantenimiento están claramente marcados.	0
Las herramientas tienen un área de almacenamiento designada que está al alcance del usuario/operador. La ubicación está debidamente etiquetada y existe un sistema para identificar las herramientas que faltan (tablero de sombras para herramientas, etc.)	1
Cuando corresponde, los muebles están claramente identificados (numerados, con nombre, codificados por colores, etc.) y colocados en un lugar debidamente identificado.	1
Las ubicaciones de contenedores, recipientes, cajas, contenedores, etc. están claramente definidas mediante letreros o líneas marcadas/pegadas con cinta adhesiva y debidamente etiquetadas.	0
El papeleo está debidamente etiquetado y tiene una ubicación claramente identificada lejos de las superficies de trabajo.	1
Las áreas de trabajo que requieren equipo de protección personal (EPP) están claramente marcadas (cinta de piso, señales/etiquetas de seguridad, etc.)	0
Los interruptores de parada y los disyuntores son bien visibles y están ubicados para facilitar el acceso en caso de emergencia.	1

Las mangueras contra incendios, los extintores de incendios y otros equipos de emergencia se muestren de manera destacada y sin obstrucciones.	1
Piso/pasillos están claramente marcados; los carriles para montacargas, las salidas, las áreas peligrosas, los caminos de salida, las pasarelas, los pasillos, etc. están todos marcados con líneas visibles (cinta para suelo/pintura para suelo).	0
Las condiciones de trabajo son ergonómicamente óptimas: las herramientas y otros elementos necesarios para el trabajo diario se almacenan a alturas apropiadas, se colocan tapetes antifatiga donde corresponda, se muestra claramente la señalización de seguridad relacionada, etc.	1
El diseño del espacio de trabajo permite una salida fácil sin obstáculos en caso de emergencia. La ruta de salida de emergencia está publicada en un lugar visible para que todos la vean.	1
<b>Limpiar</b>	<b>1 señalado, 10/40 (25%)</b>
El papeleo está debidamente etiquetado y tiene una ubicación claramente identificada lejos de las superficies de trabajo.	2
Las áreas de trabajo (máquinas, bancos de trabajo, troqueles y otros equipos, incluidas las cajas eléctricas) se mantienen limpias y pintadas.	1
Paredes, tabiques, barandales, etc. se mantienen limpios y pintados.	1
Los suelos están sin suciedad, escombros, aceite, piezas, hardware, cajas vacías, etc. y todos los desagües (si corresponde) están sin escombros ni obstrucciones.	1
El papeleo no se rasga y se mantiene limpio y protegido de la suciedad y otros contaminantes.	1

Contenedores, cajas, papeleras, etc. están limpios y sin estar agrietados, rasgados o dañados. Cuando se almacenan, se apilan ordenadamente en su ubicación correcta.	1
Todo el equipo de protección personal (EPP) se mantiene en condiciones sanitarias y fiables y se almacena adecuadamente en un lugar fácilmente accesible y etiquetado cuando no se usa.	1
Todo el equipo de limpieza se almacena ordenadamente y está disponible cuando se necesita.	1
Todas las advertencias, letreros, etiquetas, líneas del piso, etc. relacionadas con la seguridad del equipamiento están limpias, son fáciles de leer, no están rotas ni dañadas y dan la protección adecuada.	1
Hay un horario publicado que muestra los tiempos, la frecuencia y las responsabilidades para limpiar áreas del lugar de trabajo como ventanas, esquinas, paredes, puertas, parte superior de los gabinetes, etc.	0
<b>Estandarizar</b>	<b>4 señalados, 3/28 (10,71%)</b>
Las herramientas, equipos, documentos, muebles, etc. se almacenan ordenadamente en áreas designadas y se devuelven a sus respectivos hogares inmediatamente después de su uso.	1
Los registros de mantenimiento del equipamiento son visibles e indican claramente cuándo se realizó el último mantenimiento.	0
Los residuos de productos (virutas, recipientes, líquidos, envoltorios, etc.) se limpian y retiran del espacio de trabajo de manera constante y periódica.	1
Se han implementado medidas preventivas para garantizar que el lugar de trabajo cumpla con las pautas de las 5S (p. ej., sistemas que no permitan la	0

acumulación de desechos, como contenedores para recolectar desechos de restos de las máquinas).	
El entorno de trabajo satisface los requisitos del trabajo que se está realizando: color y brillo de la iluminación, temperatura, flujo y calidad del aire, etc.	1
Los resultados de la auditoría anterior están publicados y claramente visibles para todo el equipo.	0
Las áreas de mejora identificadas durante la auditoría anterior han sido abordadas y completadas.	0
<b>Disciplinar</b>	<b>5 señalados, 0/20 (0%)</b>
Un miembro de la gerencia ha participado en una actividad.	0
5S como una auditoría u otra actividad dentro de los últimos.	0
3 períodos de auditoría.	0
Se otorga reconocimiento a los equipos que se involucran en actividades de 5S.	0
El tiempo y los recursos se asignan a las actividades de 5S (p. ej., tiempo de limpieza diario/semanal designado, líder del equipo 5S).	0
<b>Finalización</b>	
Observaciones y recomendaciones generales	
Nombre y firma del supervisor de área o de cualquier empleado asignado	

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 6. Pérdidas económicas por sacos reprocesados.**

<b>Meses</b>	<b>Sacos reprocesados</b>	<b>Total de sacos reprocesados</b>	<b>Motivo</b>	<b>Pérdidas (S/.)</b>
Marzo	89 sacos	124	Presencia de gorgojos	S/. 1 674,00
	35 sacos		Presencia de roedores	
Abril	145 sacos	242	Presencia de gorgojos	S/. 3 267,00
	97 sacos		Presencia de roedores	
Mayo	81 sacos	112	Presencia de gorgojos	S/. 1 512,00
	31 sacos		Presencia de roedores	
Junio	196 sacos	250	Presencia de gorgojos	S/. 3 375,00
	54 sacos		Presencia de roedores	
Julio	126 sacos	233	Presencia de gorgojos	S/. 3 145,50
	107 sacos		Presencia de roedores	
Agosto	62 sacos	108	Presencia de gorgojos	S/. 1 458,00
	46 sacos		Presencia de roedores	
Setiembre	53 sacos	92	Presencia de gorgojos	S/. 1 242,00
	39 sacos		Presencia de roedores	
Octubre	32 sacos	72	Presencia de gorgojos	S/. 972,00
	40 sacos		Presencia de roedores	
Noviembre	26 sacos	57	Presencia de gorgojos	S/. 769,50
	31 sacos		Presencia de roedores	
Diciembre	22 sacos	49	Presencia de gorgojos	S/. 661,50
	27 sacos		Presencia de roedores	
Enero	30 sacos	45	Presencia de gorgojos	S/. 607,50
	15 sacos		Presencia de roedores	
Febrero	48 sacos	73	Presencia de gorgojos	S/. 985,50
	25 sacos		Presencia de roedores	
<b>Total</b>				<b>S/. 19 669,50</b>

*Fuente. La empresa en estudio.*

**Anexo 7. Pérdidas económicas por sacos malogrados.**

<b>Meses</b>	<b>Sacos malogrados</b>	<b>Total de sacos malogrados</b>	<b>Motivo</b>	<b>Pérdidas (S/.)</b>
Marzo	32 sacos	152	Formación de hongos	S/. 8 588,00
	80 sacos		Inadecuadas condiciones de temperatura	
	25 sacos		Presencia de gorgojos	
Abril	15 sacos	132	Presencia de roedores	S/. 7 458,00
	41 sacos		Formación de hongos	
	36 sacos		Inadecuadas condiciones de temperatura	
Mayo	33 sacos	106	Presencia de gorgojos	S/. 5 989,00
	22 sacos		Presencia de roedores	
	54 sacos		Formación de hongos	
Junio	22 sacos	157	Inadecuadas condiciones de temperatura	S/. 8 870,50
	30 sacos		Presencia de gorgojos	
	60 sacos		Formación de hongos	
Julio	58 sacos	126	Inadecuadas condiciones de temperatura	S/. 7 119,00
	24 sacos		Presencia de gorgojos	
	15 sacos		Presencia de roedores	
Agosto	59 sacos	110	Inadecuadas condiciones de temperatura	S/. 6 215,00
	33 sacos		Presencia de gorgojos	
	19 sacos		Presencia de roedores	
Setiembre	48 sacos	161	Formación de hongos	S/. 9 096,50
	32 sacos		Inadecuadas condiciones de temperatura	
	58 sacos		Presencia de gorgojos	
	23 sacos		Presencia de roedores	

*Fuente. La empresa en estudio.*

<b>Meses</b>	<b>Sacos malogrados</b>	<b>Total de sacos malogrados</b>	<b>Motivo</b>	<b>Pérdidas (S/.)</b>
Octubre	23 sacos	67	Presencia de gorgojos	S/. 3 785,50
	12 sacos		Formación de hongos	
	32 sacos		Presencia de roedores	
Noviembre	11 sacos	58	Formación de hongos	S/. 3 277,00
	19 sacos		Presencia de gorgojos	
	28 sacos		Presencia de roedores	
Diciembre	23 sacos	60	Inadecuadas condiciones de temperatura	S/. 3 390,00
	20 sacos		Presencia de gorgojos	
	17 sacos		Presencia de roedores	
Enero	10 sacos	91	Presencia de gorgojos	S/. 5 141,50
	25 sacos		Formación de hongos	
	35 sacos		Inadecuadas condiciones de temperatura	
Febrero	21 sacos	116	Presencia de roedores	S/. 6 554,00
	17 sacos		Presencia de gorgojos	
	29 sacos		Formación de hongos	
	51 sacos		Inadecuadas condiciones de temperatura	
	19 sacos		Presencia de roedores	
<b>Total</b>				<b>S/. 75 484,00</b>

*Fuente. La empresa en estudio.*

**Anexo 8. Componentes y/o equipos presentes en el área de almacén.**

N°	Componentes y/o equipos	Área
01	Sacos de arroz de 49 kg (Según características)	Almacén
02	Pallets	
03	Bolsas negras	
04	Palos de madera	
05	Pedazos de triplay	
06	Llantas de autos	
07	Escobas	
08	Recogedor	
09	Balde de pintura	
10	Alambres	
11	Cajas vacías	
12	Ventilador viejo sin funcionamiento	
13	Latas viejas y oxidadas	
14	Sacos de arroz vacíos y en mal estado	
15	Bolsas de pajilla	
16	Lunas de vidrio que ya no son utilizadas	
17	Cables	
18	Bolsas de cemento	
19	Cajas de ladrillo	
20	Artículo de transporte: bicicleta	

*Fuente. La empresa en estudio.*

**Anexo 9. Componentes y/o equipos prescindibles en el área de almacén.**

<b>Componentes y/o equipos</b>	<b>Tipos</b>	<b>Área</b>
Sacos de arroz de 49 kg	Arroz polvillo	Almacén
	Descarte	
	Ñelen	
	Arrocillo de $\frac{3}{4}$	
	Arrocillo de $\frac{1}{2}$	
Pallets	-	

*Fuente. La empresa en estudio.*

**Anexo 10. Frecuencia de rotación de los elementos en el área de almacén.**

<b>Componentes y/o equipos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Acción propuesta</b>
Saco de arroz polvillo	Diario	Posicionar más cerca a la salida del almacén (lado derecho)
Saco de arroz descarte	3 veces/semana	Posicionar al fondo del almacén
Saco de arroz ñelen	Diario	Posicionar más cerca a la salida del almacén (lado derecho)
Saco de arrocillo de $\frac{3}{4}$	4 veces/semana	Posicionar a los laterales del almacén (contiguo a los sacos con salida diaria)
Saco de arrocillo de $\frac{1}{2}$	3 veces/semana	Posicionar al fondo del almacén
Arroz como tal	Diario	Posicionar más cerca a la salida del almacén (lado izquierdo)
Pallets	-	-

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 11. Cronograma de limpieza diaria.**

Encargado	Área	Cronograma semanal					
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Operario 1	Almacén	X			X		
Operario 2			X			X	
Operario 3					X		X

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 12. Cronograma de limpieza de elementos y puntos clave en el área de almacén.**

Encargado	Puntos clave de limpieza en almacén					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Operario 1	Limpieza de: • Sacos de arroz • Pallets • Piso • Paredes				Limpieza de: • Sacos de arroz • Pallets • Piso • Paredes	
Operario 2		Limpieza de: • Sacos de arroz • Luminaria • Techo • Residuos finales			Limpieza de: • Sacos de arroz • Luminaria • Techo • Residuos finales	
Operario 3			Limpieza de: • Sacos de arroz • Pallets • Puerta del almacén • Residuos finales			Limpieza de: • Sacos de arroz • Pallets • Puerta del almacén • Residuos finales

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 13. Check list del cumplimiento de las tres primeras “s”**

<b>Check List</b>			
<b>0 = Muy malo, 1 = Malo, 2 = Regular, 3 = Bueno, 4 = Muy bueno</b>			
<b>5 S</b>	<b>Nº</b>	<b>Ítem evaluado</b>	<b>Calificación</b>
Seiri	1	No hay existencia de productos innecesarios en el almacén.	2
	2	Se lograron clasificar los elementos y/o equipos en el área de almacén, destacando los prescindibles y necesarios dentro de este.	3
	3	Los elementos y/o equipos del almacén están en buen estado para su posterior uso, venta o comercialización.	2
	4	El área de almacén se encuentra libre de obstáculos, permitiendo así un mejor desplazamiento de los operarios.	4
	5	Se desecharon y/o eliminaron aquellos elementos y/o equipos que no son de utilidad en el almacén.	3
	6	Los equipos y/o materiales se encuentran almacenados de manera correcta dentro del área de almacén.	2
Seiton	7	Cada equipo y/o material tiene un sitio predeterminado en dónde poder ubicarse para hallarlo con mayor facilidad, tomando en cuenta la frecuencia en la que rotan.	4
	8	Se tiene marcada el área a la cual pertenecen dichos equipos y/o materiales.	2
	9	No existe suciedad en el área de almacén.	3
	10	Se identifican correctamente los espacios donde pueda existir suciedad.	3
Seiso	11	Se elaboran cronogramas de limpieza donde se establezca el personal de limpieza del almacén, qué partes les toca limpiar y cada cuánto.	4
	12	Se cumple con las actividades de limpieza en el área de almacén.	3
	13	Se le otorgan los EPP's necesarios a los trabajadores para que puedan realizar estas actividades.	4

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 14. Acciones rutinarias de las 3 primeras “S”.

Acciones rutinarias en base a las 3 primeras “S”	
Clasificar	Establecer métodos que permitan la reducción de la acumulación de los sacos de arroz, para que estos se puedan colocar de manera ordenada dejando espacios libres para el desplazamiento de los trabajadores.
	Controlar qué tipos de sacos de arroz salen del área de almacén para validar la frecuencia de rotación.
Ordenar	Colocar los sacos de arroz según su frecuencia de rotación para que estos puedan salir con mayor facilidad.
	Eliminar la manipulación innecesaria de aquellos sacos de arroz que no roten constantemente.
Limpiar	Reducir la suciedad del almacén mediante la limpieza establecida en el cronograma, donde se establece que operario se encargará de ello y cada cuánto.
	Elaborar capacitaciones constantes entre los trabajadores para fomentar la cultura de limpieza.

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 15. Formato de auditoría interna de las 5S.**

<b>Auditoría interna – 5S</b>								
<b>Año</b>								
<b>Mes</b>								
<b>Área</b>								
<b>Actividad</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Firma del responsable</b>
Eliminación de elementos innecesarios								
Organización de elementos necesarios								
Artículos etiquetados								
Limpieza del área de trabajo								
Uso de Check lists e instrumentos de control								
Procedimientos de las 5S de manera continua								
Capacitaciones y recordatorios regulares								

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 16. Formato de certificado de reconocimiento de las 5S.**

---

**Certificado de excelencia en 5S**

---

**Otorgado a:** [Nombre del trabajador]

Reconociendo su desempeño en la implementación de la metodología de las 5S dentro de la empresa “Molino Lambayeque”, se le otorga el presente certificado de excelencia por contribuir significativamente a la mejora del área de almacén de nuestro molino.

**Fecha:** [Fecha en la que se haga el certificado]**Firmado por:** [Nombre del gerente]

---

*Fuente. Elaboración propia.*

## Anexo 17. Plan de capacitación y talleres prácticos.

---

### Plan de capacitación y talleres prácticos

---

#### 1. Sesión de capacitación inicial

Objetivo: Proporcionar una comprensión global de las 5S y su importancia.

Duración: 2 h

Temas que cubrir: Introducción a las 5S, explicación de cada una de ellas y sus beneficios.

*Metodología:* Uso de diapositivas y ejemplos prácticos

*Discusión:* Preguntas y respuestas para solventar dudas.

#### 2. Taller práctico de implementación

Objetivo: Realizar la aplicación de las 5S en un entorno controlado y familiarizarlo con los encargados.

Duración: 3 h

##### DÍA 1

- Introducción al taller
- Actividad de seiri (Clasificación)
- Actividad de seiton (Orden)
- Discusión y seedback

##### DÍA 2

- Actividad de seiso (Limpieza)
- Actividad de seiketsu (Estandarización)
- Actividad de shitsuke (Disciplina)
- Revisión general y cierre del taller

---

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 18. Cronograma de limpieza.

<b>Cronograma de limpieza</b>			
<b>Tipo de tarea</b>	<b>Actividades</b>	<b>Acción</b>	<b>Tiempo estimado</b>
<b>Tareas diarias</b>	Barrido y trapeado de los pisos	Barrer y trapear el almacén.	1 h
	Recolección y eliminación de basura	Retirar la basura del almacén y desecharla.	30 min
<b>Tareas semanales</b>	Desinfección de equipos de limpieza	Desinfectar los equipos de limpieza utilizados.	1 h
<b>Tareas mensuales</b>	Limpieza de paredes y techo	Limpiar y desinfectar las paredes y techos del almacén.	2 h

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 19. Implementación de acciones para la prevención de plagas.

<b>Acciones para la prevención de plagas</b>			
<b>Tipo de tarea</b>	<b>Actividades</b>	<b>Acción</b>	<b>Tiempo estimado</b>
<b>Tareas diarias</b>	Mantenimiento de la higiene	Revisar que esté conforme la limpieza del almacén, confirmando así que los alimentos estén libres de plagas.	1 h
<b>Tareas semanales</b>	Inspecciones regulares al área de almacén	Realizar inspecciones con determinada frecuencia para identificar si hay existencia de plagas.	1 h
<b>Tareas semestrales</b>	Capacitación del personal	Capacitar al personal en materia de identificación de plagas para que tomen las medidas preventivas.	1 h

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 20. Actividades para controlar la humedad y prevenir los hongos.

Actividades	Acción
Instalación de deshumidificadores	de Instalar deshumidificadores que mantengan la humedad relativa menor al 60%.
Monitoreo regular de temperatura	de Instalación de termómetros digitales que permitan llevar un monitoreo periódico de la temperatura.

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 21. Actividades para erradicar la presencia de gorgojos.

Actividades	Acción
Instalación de cercas perimétricas al almacén para impedir el acceso de los perros	Debido a que el almacén no posee un control de ingreso y salida, se planteó el poder instalar cercas perimétricas para evitar que los animales, en este caso los perros, ingresen al área y contaminen los sacos de arroz.
Utilización de fumigantes y pesticidas	Aplicar fumigantes y pesticidas de manera periódica para el control de gorgojos.
Instalación de trampas para roedores	Colocar trampas para los roedores y así poder capturarlos y que no malogren los sacos de arroz, tomando en cuenta ciertos puntos estratégicos para dicha colocación.

*Fuente. Elaboración propia.*

### Anexo 22. Mejora de infraestructura de las paredes.

Actividades	Acción
Reparación y resanado de paredes	Debido a que el almacén posee sus paredes con huecos permitiendo así el ingreso a los roedores, se implementó la reparación y resane de las mismas.

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 23. Costo de los incentivos.**

<b>Resumen de costos por incentivos (S/.)</b>	
<b>PREMIO / CERTIFICADO</b>	<b>COSTO</b>
Bonos Mensuales	S/. 80,00
Vales de consumo	S/. 40,00
Certificado (Impresión y Enmarcado)	S/. 62,00
<b>Total</b>	<b>S/. 182,00</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 24. Costo de las actividades del cronograma de limpieza.**

<b>Actividades</b>	<b>Costos de personal (al mes)</b>	<b>Costos de materiales (al mes)</b>
Barrido y trapeado de los pisos	S/. 220,00	S/. 50,00
Recolección y eliminación de basura	S/. 110,00	S/. 20,00
Desinfección de equipos de limpieza	S/. 30,00	-
Limpieza de paredes y techo	S/. 40,00	S/. 70,00
<b>Total mensual</b>	<b>S/. 400,00</b>	<b>S/.140,00</b>
<b>Total anual</b>	<b>S/. 6 480,00</b>	

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 25. Costo de las actividades para la prevención de plagas.**

<b>Actividades</b>	<b>Costos de personal (semestral)</b>	<b>Costos de materiales</b>
Mantenimiento de la higiene	-	-
Inspecciones regulares al área de almacén	-	-
Servicios profesionales de control de plagas	S/. 600,00	-
Capacitación del personal	S/. 420,00	-
<b>Total mensual</b>	<b>S/. 1 020,00</b>	<b>-</b>
<b>Total semestral</b>	<b>S/. 2 040,00</b>	

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 26. Costo de las actividades para controlar la humedad y prevenir los hongos.**

<b>Equipos / instrumentos</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
Deshumidificadores	S/. 1 850,00	3 und	S/. 5 550,00
Termómetros digitales	S/. 32,00	5 und	S/. 160,00
			<b>S/. 5 710,00</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 27. Costo de los implementos para erradicar la infestación por gorgojos.**

<b>Equipos / instrumentos</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
Malla tejida olímpica galvanizada de 2m * 20m	S/. 948,00	4 und * 4 lados del almacén	S/. 3 792,00
Mano de obra (construcción de cercas perimétricas)	S/. 300,00	1 operario	S/. 300,00
Pastilla insecticida fumigante	S/. 130,00	1 frasco que contiene 500 pastillas	S/. 130,00
Trampas y estaciones de cebo en áreas críticas	S/. 40,00	7 trampas	S/. 280,00
			S/. 4 502,00

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 28. Costo de los implementos para la mejora de paredes.**

<b>Actividad</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
Reparar los huecos de las paredes (Incluye materiales)	S/. 1 600,00	Se resanarán las paredes de dos de los lados del almacén	S/. 1 600,00
Mano de obra del personal	S/. 1 200,00	1 operario	S/. 1 200,00
			S/. 2 800,00

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 29. Cuadro resumen de los costos de las propuestas del BPA.**

<b>Requisitos del BPA</b>	<b>Propuestas de BPA</b>	<b>Costos totales</b>
Plan de limpieza e higiene	Actividades del cronograma de limpieza	S/. 6 480,00
Gestión de plagas	Implementación de medidas preventivas	S/. 2 040,00
	Control de humedad	S/. 5 710,00
	Control de gorgojos y roedores	S/. 4 502,00
Programa de mantenimiento y conservación de instalaciones	Reparación y resanado de paredes	S/. 2 800,00
<b>Total</b>		<b>S/. 21 532,00</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 30. Inversión de la infraestructura industrial.**

<b>Infraestructura industrial</b>			
<b>Ítems</b>	<b>Cantidad (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Pared	172,9	S/. 184,32	S/. 31 861,03
<b>Total</b>			<b>S/. 31 861,03</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 31. Costo de los equipos de producción.**

<b>Equipo de producción</b>			
<b>Ítems</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Pallets	36	S/. 35,00	S/. 1 260,00
Puente grúa	1	S/. 41 300,00	S/. 41 300,00
Horquilla de pallets	1	S/. 4 128,00	S/. 4 128,00
<b>Total</b>			<b>S/. 46 668,00</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 32. Costo de la mano de obra.**

<b>Mano de obra</b>				
<b>Ítems</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo semanal</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total (S/.)</b>
Ingeniero	1	S/. 925,00	2	S/. 1 850,00
Soldadores	2	S/. 555,00	2	S/. 2 220,00
Ayudantes	2	S/. 314,50	2	S/. 1 258,00
<b>Total</b>				<b>S/. 5 328,00</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

**Anexo 33. Cuadro resumen de inversión de la redistribución.**

<b>Ítems</b>	<b>Inversión</b>
Infraestructura Industrial	S/. 31 861,03
Equipo de producción	S/. 46 668,00
Mano de obra	S/. 5 328,00
<b>Total</b>	<b>S/. 83 857,03</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Anexo 34. Ahorro de las propuestas.**

<b>Propuesta</b>	<b>Antecedentes</b>			<b>Tesis</b>		
	<b>Pérdida inicial</b>	<b>Pérdida final</b>	<b>Porcentaje de disminución</b>	<b>Pérdida inicial</b>	<b>Pérdida proyectada</b>	<b>Ahorro proyectado</b>
5'S	S/. 32 290,00	S/. 22 990,00	28,80% [9]	S/. 20 132,50	S/. 14 334,04	S/. 5 798,46
BPA	S/. 92 638,85	S/. 83 940,06	9,39% [18]	S/. 115 286,00	S/. 104 460,64	S/. 10 825,36
Rediseño de almacén	S/. 16 001,64	S/. 442,80	97,23% [11]	S/. 95 153,50	S/. 2 633,10	S/. 92 520,40

*Fuente: Elaboración propia.*

**Anexo 35. Estado de resultados.****Análisis económico - financiero**

<b>Conceptos</b>		<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Ingresos</b>	Propuesta 1: Metodología de las 5'S		S/ 5 798,46	S/ 5 931,82	S/ 6 068,26	S/ 6 207,83
	Propuesta 2: Buenas prácticas de almacenamiento		S/ 10 825,36	S/ 11 074,34	S/ 11 329,05	S/ 11 589,62
	Propuesta 3: Rediseño del almacén		S/ 92 520,40	S/ 94 648,37	S/ 96 825,28	S/ 99 052,26
	<b>Suma</b>	<b>S/ 304 598,60</b>	<b>S/ 109 144,21</b>	<b>S/ 111 654,53</b>	<b>S/ 114 222,59</b>	<b>S/ 116 849,70</b>
<b>Egresos</b>	Propuesta 1: Metodología de las 5'S		S/ 182,00	S/ 186,19	S/ 190,47	S/ 194,85
	Propuesta 2: Buenas prácticas de almacenamiento	S/ 13 012,00	S/ 8 520,00	S/ 8 715,96	S/ 8 916,43	S/ 9 121,50
	Propuesta 3: Rediseño del almacén	S/ 83 857,03	-	-	-	-
	<b>Suma</b>	<b>S/ 121 154,49</b>	<b>S/ 8 702,00</b>	<b>S/ 8 902,15</b>	<b>S/ 9 106,90</b>	<b>S/ 9 316,35</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Anexo 36. Flujo de caja.****Flujo de caja**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Utilidad</b>		S/109 144,21	S/111 654,53	S/114 222,59	S/116 849,70
<b>Inversión</b>	<b>-S/96 869,03</b>	S/690,00	S/690,00	S/690,00	S/6 400,00

*Fuente: Elaboración propia.*

**Anexo 37. Flujo neto de efectivo.**

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Utilidad / pérdida</b>	-S/ 96 869,03	S/ 70 325,31	S/ 71 953,98	S/ 73 620,11	S/ 71 299,01

*Fuente: Elaboración propia.*

**Anexo 38. Indicadores.**

<b>Indicadores</b>	
<b>VAN</b>	S/ 97 332,56
<b>TIR</b>	63%
<b>B / C</b>	2,51
<b>PRI</b>	2,0 años
<b>Impuestos</b>	29,50%
<b>Inflación</b>	2,3%
<b>TMAR</b>	17,65%

*Fuente: Elaboración propia.*