

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



**Rediseño de gestión de inventario para incrementar el nivel de servicio en la
empresa de alimentos balanceados La Despensa EIRL**

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

AUTOR

Zobeida Araceli Bardales Rojas

ASESOR

Marcos Gregorio Baca Lopez

<https://orcid.org/0000-0003-4741-0122>

Chiclayo, 2025

Rediseño de gestión de inventario para incrementar el nivel de servicio en la empresa de alimentos balanceados La Despensa EIRL

PRESENTADA POR

Zobeida Araceli Bardales Rojas

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Cynthia Cecilia Orbegoso Peñaherrera

PRESIDENTE

María Luisa Espinoza García Urrutia

SECRETARIO

Marcos Gregorio Baca Lopez

VOCAL

Dedicatoria

A mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios que han hecho posible la realización de esta tesis.

Agradecimientos

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesor por su orientación experta, paciencia y dedicación a lo largo de todo el proceso de desarrollo de esta tesis.

Rediseño de gestión de inventario para incrementar el nivel de servicio en la empresa de alimentos balanceados La Despensa EIRL

INFORME DE ORIGINALIDAD

25% INDICE DE SIMILITUD	24% FUENTES DE INTERNET	4% PUBLICACIONES	10% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Trabajo del estudiante	1%
6	dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
10	allpetfood.net Fuente de Internet	1%
11	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	1%
12	Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante	<1%
13	laccei.org Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	10
Materiales y métodos	17
Resultados y discusión	18
Conclusiones	38
Recomendaciones	39
Referencias.....	40
Anexos	43

Resumen

La actual investigación fue desarrollada en la organización La Despensa EIRL, dedicada al procesamiento de alimentos balanceados, en donde se presenta un bajo nivel de servicio. La finalidad principal del estudio fue incrementar el nivel de servicio con el rediseño de la gestión de inventario de la organización estudiada; en donde se diagnosticó las variables y el cálculo del nivel de servicio inicial fue de 57,43%. Posteriormente, se plantearon mejoras, como el rediseño del proceso de gestión de inventario agregando un sistema ERP con capacitaciones a los usuarios, se utilizó el modelo Q. La segunda propuesta incluye el mantenimiento preventivo de la maquinaria, la cual no se realizaba en la empresa. Y la tercera propuesta fue la capacitación en el uso de las maquinarias para evitar los errores comunes que sucedían en el manejo de estas y según lo reglamentado en el Perú.

Los resultados evidenciados en las mejoras fue un aumento del nivel de servicio a 66,80 %, de la misma forma, el análisis beneficio/costo de 2,57.

Palabras clave: Gestión de inventario, nivel de servicio, Modelo Q.

Abstract

The current research was developed in the company La Despensa EIRL, dedicated to the processing of balanced food, where there is a low level of service. The main purpose of the study was to increase the level of service with the redesign of the inventory management of the company studied; where the variables were diagnosed, and the calculation of the initial service level was 57,43%. Subsequently, improvements were proposed, such as the redesign of the inventory management process by adding an ERP system with user training; the Q model was used. The second proposal included preventive maintenance of machinery, which was not being performed in the company. And the third proposal was training in the use of the machinery to avoid common errors that occurred in the handling of the machinery and according to Peruvian regulations.

The results evidenced in the improvements were an increase in the level of service to 66,80 %, in the same way, the benefit/cost analysis of 2,57.

Keywords: Inventory management, service level, Model Q.

Introducción

El sector avícola a nivel mundial es una industria influyente y de gran crecimiento debido al aumento demográfico de los diversos países del mundo. El desarrollo de la tecnología ha favorecido en el crecimiento de la eficiencia en los procesos operativos, calidad y bienestar en animales y los compradores. En conformidad a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación la estimación de la producción mundial de carne avícola se mantiene prácticamente sin cambios con respecto a la previsión de octubre de 2023 en 103,3 millones de toneladas [1], lo cual también influye en la demanda de alimento balanceado dado que el mercado hoy en día busca una nutrición adecuada, eficiencia productiva, sostenibilidad, calidad y seguridad alimentaria, puesto que al alimentar adecuadamente a las aves se contribuye también a la mejora alimenticia de los seres humanos.

Según lo indicado en [2], [3] en el 2023 realizaron una encuesta anual sobre la producción mundial de alimento. Los 10 principales países que produjeron alimento balanceado en 2022 fueron: China (260 739 MTM), Estados Unidos (240 403 MTM), Brasil (81 948 MTM), India (43 360 MTM), México (40 138 MTM), Rusia (34 147 MTM), España (31 234 MTM), Vietnam (26 720 MTM), Argentina (25 736 MTM) y Alemania (24 396 MTM). Se registró un incremento de la producción en diversas partes del mundo, incluyendo América Latina (1,60%), Norteamérica (0,88%) y Oceanía (0,32%). En contraste, la producción se redujo en Europa (4,67%), África (3,86%) y Asia-Pacífico (0,51%).

En el Perú la producción de alimento balanceado se encuentra en recuperación por las circunstancias atravesadas en los últimos años. El Boletín Estadístico Mensual "El agro en cifras" realizado a 2023 nos muestra que de enero a junio de 2022 se produjo 1 635 010 toneladas de alimento balanceado para aves en carne, postura, reproducción y similares [4]. En los mismos meses en 2023 se ha producido 1 553 344 toneladas de alimento, esto representa una variación porcentual de 4,9% respecto al año anterior. Según la evaluación, la producción de 2022 generó 1 518 millones de soles y de 2023, 1 442 millones de soles lo que resulta en una variación porcentual de 5%.

La Despensa EIRL, ubicada en el distrito de José Leonardo Ortiz, región Lambayeque dedicada a producir y procesar alimentos balanceado, incluye aves, cerdos, vacunos, cuyes, conejos, peces, etc. Está implementado con un esquema de producción semiautomático que posee una agrupación de maquinarias, que procesan alimentos balanceados con diferentes

insumos acorde al alimento que se está produciendo, ya que se enfocan en producción y venta para las diversas etapas presentadas en los animales mencionados. Es una empresa con modelo de producción lineal, requiere mejorar su nivel de servicio hacia el consumidor.

Existe en la empresa un bajo nivel de servicio de 57,43% en el proceso productivo de alimentos balanceado para aves, que es producto de los siguientes problemas, pedidos no atendidos de 35 827 sacos en un año, que representan 4 299 240 soles perdidos al año; de los cuales 2 685 sacos, 7,49% del total de no atendidos son por falta de materia prima al momento de realizar el procesamiento ya que la empresa no realiza la proyección de la demanda ni la analiza por lo que se desarrolla el cálculo del reaprovisionamiento de la materia prima para continuar con la producción. Además, 2 597 sacos de demanda que no fue atendida representan 7,24%, esto por el deficiente uso de métodos, formatos de control de producción inadecuados, ineficaces registros que provocan una pérdida de S/. 311 640. Con respecto a las paradas de producción por insumos y materiales que no fueron reabastecidos suman un total de 52 paradas en los 12 meses contabilizados que representan 1 195 800 soles perdidos. La empresa, desde su fundación no ha realizado el mantenimiento de la maquinaria, que consta de 6 máquinas por lo que en los meses de observación se ha contabilizado paradas de 44 horas en total que representan S/. 2 167 200 por la producción perdida y en aproximado 1 505 sacos perdidos de producción al mes. De la misma manera, el espacio de trabajo de la empresa muestra áreas desorganizadas y espacios congestionados, falta de clasificación de materiales, entre otros que retrasan el proceso de producción y que generan demoras que representan 302 400 soles perdidos al año. La aspiración de la empresa es alcanzar el cumplimiento del 80% del nivel de servicio, por lo que se emplean metodologías pertinentes en el transcurso del proceso investigativo.

Por consiguiente, la formulación de la cuestión de investigación es: ¿Cuál es el efecto en el nivel de servicio el rediseño de la gestión de inventario en la empresa de alimentos balanceados La Despensa EIRL?

Los objetivos de la presente investigación son, el general es incrementar el nivel de servicio con el rediseño de la gestión de inventario para en la empresa de alimentos balanceados La Despensa EIRL y los objetivos específicos son diagnosticar la gestión de inventario de la empresa La Despensa EIRL, rediseñar gestión de inventario para incrementar el nivel de servicio en la empresa de alimentos balanceados y evaluar económicamente la propuesta de mejora de la gestión de inventario.

Se justifica la siguiente investigación en el aspecto aplicativo, debido a que permitirá mediante la mejora en la gestión de inventarios, la disminución de tiempos improductivos, aumentando así las cantidades a producir; de esa manera incrementará el nivel de servicio y a la vez la utilidad que generará para la empresa La Despensa EIRL; en el aspecto académico, la utilización de instrumentos característicos de la ingeniería industrial en la propuesta con el fin de optimizar la gestión de inventarios.

Revisión de literatura

A continuación, se presentan investigaciones referentes a gestión de inventarios a nivel internacional y nacional que se relacionan con la mejora del nivel de servicio utilizando diferentes metodologías.

Según [5] cuyo objetivo fue diseñar un modelo que calcule el número apropiado de graneleros y la capacidad de despacho necesaria según la demanda, con el fin de aumentar los índices de servicio de la empresa en estudio. Se crearon dos panoramas agregados a la situación inicial, estableciendo distintos criterios para las llegadas de alimento a la bodega: una distribución normal de $N(1,10)$ minutos y otra de $N(5,10)$ minutos. Se realizaron 25 repeticiones de cada ensayo y se compararon los panoramas con la demanda y la oferta expuesta. Según los resultados se muestra una mejora en el nivel de servicio del 88% a más del 95%.

En [6] se tuvo como objetivo reducir los gastos de inventario en la sección de almacenamiento de materias primas mediante un programa de requerimientos de suministros en la empresa Redondos S.A., en la planta de Lurín, dedicada a la producción de alimentos balanceados para aves. Se propuso adoptar un sistema ERP para hacer más adaptable y versátil el plan de requerimientos, permitiendo una supervisión semanal y teniendo en cuenta fluctuaciones como cambios de fórmula, fluctuaciones en órdenes de alimentos, devoluciones de suministros y discrepancias entre existencias teóricas y reales. La prueba de hipótesis r de Pearson mostró una influencia del 93,50% del programa de requerimientos en los gastos de inventario.

En lo indicado en [7] los autores tuvieron con el objetivo de mejorar el nivel de servicio al cliente, que se encontraba en un 75%, en una empresa de productos alimentarios que no cumplía con la meta propuesta del 95%. Utilizando el Método Científico, comenzaron con un diagnóstico y detectaron como uno de los principales motivos del incumplimiento son la ausencia de una política de inventario. Analizaron la demanda del producto y, basándose en el comportamiento, se valoró diferentes metodologías de pronóstico. Eligieron el sistema de revisión periódica RS por considerarlo uno más oportuno, debido a su flexibilidad en el proceso

de implementación y seguimiento, además de ser favorable en términos de tiempos y costos. La implementación piloto del modelo, llevada a cabo durante seis semanas, satisfizo la demanda del producto de manera más efectiva, aumentando el nivel de servicio del 75% al 87,23%, mejorando las ganancias en \$ 675 458,08 y demostrando que la propuesta es aceptable.

En [8] con el objetivo de aplicar un modelo de gestión de inventarios para disminuir los gastos por pérdidas debido a la mala gestión de aprovisionamiento en la empresa Nutrimentos Florida S.A.C. Utilizaron técnicas como el análisis documental y los criterios de gestión para identificar las deficiencias en la compañía. Se consideraron 10 productos como población y se tomaron los 5 productos más destacados como muestra. Los resultados del estudio demostraron que la propuesta de un modelo de pedido económico óptimo aseguró aumentar los beneficios económicos de 0,42 a 0,46 soles.

Con el objetivo de desarrollar una propuesta de mejora en las áreas de producción, logística y mantenimiento, se han aplicado herramientas de ingeniería industrial para maximizar la rentabilidad de un molino de alimento balanceado, abordando problemáticas como la ausencia de mantenimiento preventivo, la falta de pronósticos precisos, la asignación inadecuada de fletes técnicos, un bajo índice de rotación de inventarios y la carencia de buenas prácticas [9]. Las mejoras implementadas permitieron quitar o reducir acciones que no administran ningún valor a la organización, causando molestias en los clientes. Como resultado, las ventas incrementaron de S/3 114 486 a S/3 354 045 y los costos de producción disminuyeron de S/2 466 724 a S/2 656 459, mejorando la rentabilidad sobre las ventas en un 0,90%. Además, el VAN fue de S/3 835, la TIR de 71,2%, el retorno de 9 meses y el beneficio/costo de 1,8.

En un estudio cuyo objetivo fue evaluar el impacto de la implementación de herramientas de gestión de inventarios en la rentabilidad de la empresa EMCOABA S.A.C., ubicada en Paiján, se utilizó una metodología cuantitativa con un diseño preexperimental, aplicada específicamente en el área de almacenamiento [10]. Para la recolección de datos se emplearon encuestas, observación directa y entrevistas. Se implementaron tres herramientas de mejora: las 5S, la codificación de productos y el método ABC. En el caso de las 5S, se evaluaron indicadores como el índice de necesidad, el porcentaje de aprovechamiento, la limpieza y la estandarización. La codificación permitió identificar artículos deteriorados, mientras que la clasificación ABC evidenció faltantes en términos monetarios. Gracias a estas acciones, se logró mejorar el margen de ganancia neta en un 50% respecto a la contabilización pasada. La realización de las propuestas reportó un beneficio costo de 1,45, por cada sol invertido,

generando ganancias de 0,45 centavos por unidad monetaria invertida.

Un estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de una propuesta de mejora en la gestión de producción, logística y rentabilidad de un molino de alimento balanceado ubicado en Trujillo [11]. La investigación fue de tipo cuantitativo, con un diseño diagnóstico propositivo, y se enfocó en abordar deficiencias en el balance de línea, el planeamiento de abastecimiento y el diseño del layout. Se aplicaron diversas técnicas orientadas a las causas raíz identificadas mediante un diagrama de Ishikawa, priorizando aquellas con mayor impacto en los gastos operativos, totalizando cuatro causas principales. La implementación de las mejoras permitió un incremento del 42,52% en la rentabilidad del molino, equivalente a S/219 361. Antes de la implementación, el costo total de las pérdidas era de S/5 809 690, el cual se redujo a S/5 573 822 tras aplicar las propuestas de mejora

Una investigación identificó problemas significativos en el control de inventarios de una compañía productora de alimentos para animales [12]. Se realizó una observación exhaustiva de los procesos clave relacionados con el manejo de inventarios, y se propusieron diversos modelos de gestión para evaluar cuál de ellos podría optimizar el sistema existente. Además, se simuló el proceso de gestión de la demanda y adquisición de inventario, utilizando datos históricos registrados entre 2015 y 2018 extraídos del sistema informático de la empresa. Este análisis permitió proyectar la demanda mediante el uso de técnicas de pronóstico. El modelo matemático implementado en 2018 bajo la metodología existente en la empresa resultó en un costo total de \$35 681,05, agregando el modelo EOQ que para esa misma época arrojó un costo total de \$35 229,50, representando un ahorro de \$451,55. Este enfoque no solo proporcionó soluciones para reducir costos, sino que también facilitó a la empresa la consideración y adopción de modificaciones en las políticas y decisiones relacionadas con la gestión y movimiento de materiales. Como resultado, se logró optimizar los recursos disponibles y mejorar significativamente los beneficios obtenidos.

Bases teóricas

La producción es el proceso de transformar las materias primas en productos terminados. Al agregar valor a la materia prima, este proceso eleva su precio y cambia su caracterización. Trabajo, dinero, equipo y mano de obra son solo algunas de las cosas que necesita este proceso [13]. El modo de producción está determinado por el sistema de producción elegido por la empresa, así como por la disponibilidad de los materiales necesarios para completar el proceso. En la investigación se alude al procesamiento de materias primas, como el maíz amarillo, junto con insumos adicionales necesarios para producir el bien terminado, que es un alimento balanceado.

La productividad se define como la capacidad de un sistema productivo para utilizar de manera eficaz los recursos disponibles, como la mano de obra, el capital, los materiales y la energía. Se busca alcanzar un equilibrio entre la producción de bienes o servicios y los recursos utilizados en su proceso. La eficacia se relaciona con la capacidad de cumplir con los objetivos y metas establecidos, mientras que la eficiencia implica aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles para alcanzar dichos objetivos. Estas características son fundamentales para el desempeño organizacional, asegurando que la empresa opere de manera efectiva y competitiva en su sector [14].

La planificación es descrita como el procedimiento para organizar y, posteriormente, controlar todas las facetas de la producción, fabricación y distribución. Esto incluye realizar pedidos de materiales, establecer horarios de trabajo para el personal y el equipo, e incluso distribuir productos a los consumidores finales. Es crucial que todas las empresas dispongan de una planificación adecuada del proceso de producción para evitar pérdidas. Las empresas suelen pasar por alto este aspecto, a pesar de que es crucial para su buen funcionamiento [13].

El aprovisionamiento es una fase inicial crucial dentro de la gestión logística, que abarca la adquisición de materias primas antes de la producción, operación o prestación de servicios. Consiste en el conjunto de actividades destinadas a asegurar la disponibilidad de bienes y servicios necesarios para llevar a cabo las actividades productivas de la empresa [15].

La gestión de inventarios desempeña un papel crucial en las empresas, dado que facilita identificar y mitigar las pérdidas de materias primas, un área vulnerable en muchas de ellas. La falta de un control sistemático de inventarios en algunas empresas conduce a la pérdida de recursos significativos. [16].

Cantidad óptima de pedido:

$$EOQ = \frac{2 * D * S}{H}$$

Número esperado de órdenes

$$N = \frac{D}{EOQ}$$

Tiempo esperado entre órdenes

$$L = \frac{n}{N}$$

Punto de reorden

$$ROP = \frac{D}{n} * L$$

La implementación de un Sistema de Gestión de Inventarios es una de las estrategias más impactantes para reducir costos y mejorar la eficiencia económica. Esto se logra mediante el aumento de los niveles de servicio al cliente, mejorando la liquidez y permitiendo a las organizaciones prepararse ante las variaciones en la demanda. Además, garantiza un nivel óptimo de seguridad y asegura mantener el nivel adecuado de inventario del producto [7].

El mantenimiento son todas las operaciones destinadas a mantener un producto o devolverlo a una condición que le permita realizar una función específica se denominan mantenimiento. Estas actuaciones combinan las correspondientes actuaciones administrativas y técnicas. Se requiere un programade mantenimiento de rutina para la maquinaria de vez en cuando para evitar interrupciones en la producción y las consiguientes pérdidas financieras [17].

El Nivel de Servicio o Fill Rate es uno de los parámetros clave de desempeño que permite evaluar cómo la empresa atiende a sus clientes; se puede medir de varias formas dependiendo del alcance del análisis que se pretenda realizar. Es el porcentaje objetivo por debajo del cual todos los pedidos pueden ser abastecidos con el inventario existente [18].

En una matriz de priorización de factores para calcular el grado de cumplimiento de cada opción con los criterios establecidos, se trata de indicar el valor de cada criterio elegido. Lo ideal es seleccionar la metodología más efectiva entre un abanico de opciones porque se adaptará a los criterios que considera Wang [13] .

Según Union of Japanese Scientist and Engineers [13], sus pasos son:

- Evaluar opciones
- Desarrollar criterios de decisión
- Asignar peso a los criterios
- Comparar alternativas
- Seleccionar la opción óptima

Las herramientas de mejora de procesos más utilizadas son: Diagrama causa-efecto, Diagrama de Pareto, Brainstorming, Diagrama SIPOC, Diagrama de flujo, entre otros.

Las herramientas gráficas se usan para resaltar relaciones, patrones y tendencias, así como para comunicar visualmente varios tipos de información numérica, los gráficos son una herramienta poderosa y efectiva [13].

Con respecto a la clasificación de inventarios de productos, se han realizado diversos estudios que emplean enfoques de modelado matemático para determinar las distintas categorías de productos utilizando la metodología ABC [19].

El análisis ABC se fundamenta en la regla de Pareto, sugiere que un pequeño porcentaje de elementos contribuye de manera significativa a la totalidad de un conjunto. Este análisis clasifica los artículos del inventario según su importancia relativa, priorizando aquellos que tienen un mayor impacto en términos de consumo o existencias [20].

El Business Process Model representa un enfoque integral para rediseñar, implementar, evaluar y perfeccionar de manera constante cada proceso de negocio dentro de una organización, con el objetivo de alinearlos con metas específicas y optimizar su desempeño [19].

Los indicadores de gestión son cruciales como los signos vitales de una organización, permitiendo monitorear continuamente las condiciones y detectar síntomas derivados del desarrollo normal de las actividades. En logística, estos indicadores son métricas numéricas y cuantitativas que evalúan el rendimiento y los resultados en todas las fases del proceso, desde la recepción hasta la entrega, incluyendo almacenamiento, inventarios, envíos, distribución, entregas, facturación y flujo de información entre socios comerciales. Es esencial que toda empresa desarrolle habilidades en la gestión de estos marcadores para aprovechar la

información de manera efectiva en la toma de decisiones estratégicas [19].

La industria comprende un conjunto de empresas cuya actividad económica está orientada a la transformación de materia prima en productos acabados o semiacabados.

Alimentos balanceados se refiera al procesado de materia prima con distintos insumos agregados que dan mejores características al producto y su utilización. En la empresa de investigación se utiliza principalmente nutrientes para distintos animales y cada momento de su vida [21].

La materia prima constituye el recurso fundamental para la producción y operación de una empresa; sin ella, no sería posible la transformación de productos. Los insumos, por otro lado, son el conjunto de componentes que intervienen en la producción de otros bienes, trabajando en conjunto con la materia prima [14].

Los sistemas de inventarios son una agrupación de reglas, estrategias, metodologías y pasos utilizados para planear e inspeccionar los recursos e insumos en una organización, para que pueda realizar sus funciones correctamente. Realizando un sistema de inventarios se tiene un mejor ambiente en el proceso de producción de la empresa. [19]

La optimización de procesos trata de ajustar los procesos para mejorar los indicadores, pero sin sobrepasar los términos; todo con la finalidad de empujarse costos y elevar el rendimiento, la productividad y la eficiencia, buscado en las empresas y que se debe realizar continuamente [13].

Los indicadores económicos son datos obtenidos mediante un flujo de caja con la finalidad de valorar y analizar la viabilidad económica y financiera de un proceso productivo.

Beneficio costo (B/C): se usa para evaluar los beneficios y costos de un proyecto.

$$\text{Beneficio Costo} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$$

- Para que el proyecto sea rentable: $B/C > 1$

Materiales y métodos

La investigación es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y subdiseño transversal [10]. La población está conformada por todos los elementos involucrados en el fenómeno estudiado, incluyendo personas, objetos, organismos, documentación y procesos, definidos y delimitados en el análisis del problema de investigación. La muestra corresponde a los elementos específicos observados durante el periodo comprendido entre julio de 2022 y junio de 2023. Para evaluar las variables actuales en La Despensa EIRL, se han utilizado técnicas como cuestionarios, entrevistas, observación directa, recolección y análisis de datos y documentos. Se emplearon instrumentos como hojas de registros, fichas y documentos de la empresa, el análisis de la documentación y la observación no experimental. En el desarrollo del primer objetivo específico, se examinó la gestión de inventarios realizada hasta el momento en la empresa para identificar los problemas que ocurre, los cuales han sido causantes del bajo nivel de servicio. De manera que, se analizó los ambientes de almacenes, documentación, proceso productivo, los productos terminados y procedimientos realizados. Se utilizó las herramientas como Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto. Además, se revisaron indicadores de producción, utilidades perdidas anualmente y el nivel de servicio.

En la realización del segundo objetivo específico se graficó el BPMN del proceso actual de la gestión de inventarios, en el cual se identificaron los puntos críticos. Se utilizó el Modelo EOQ para determinar la cantidad óptima de pedido (Q) y el punto de reorden (R), aplicando herramientas del sistema Excel para su cálculo [12]. Para el plan de mantenimiento se presentó la gestión inicial de mantenimiento en la empresa, y los planes de mejora con un BPMN. Se presentó un plan de capacitaciones para la empresa en las competencias críticas para capacitación, que en este caso es nulo. Se realizó cotización, selección de competencias y capacitadores, así como el diagrama de Gantt de las capacitaciones. Finalmente, se presentaron los BPMN con las mejoras realizadas en cada propuesta.

Para abordar el tercer objetivo específico, se llevó a cabo el cálculo del costo de las propuestas planteadas, con el objetivo de valorar la factibilidad del proyecto mediante un análisis exhaustivo de costos y beneficios directos e indirectos asociados a las propuestas. Durante el desarrollo de la investigación, se utilizaron herramientas como hojas de registros, fichas y documentos internos de la empresa. Se utilizó Excel para calcular indicadores financieros clave como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Beneficio/Costo (B/C).

Resultados y discusión

La empresa productora de alimentos balanceados para animales como gallinas, pollos, cerdos, patos, pavos, peces, entre otros. Su lugar de localización es en la región de Lambayeque, Perú. Desde los inicios de su producción en el año 2011, se ha consolidado como una empresa que ofrece sus bienes y servicios a distintos puntos además de la propia región. Su tipo de contribuyente es EIRL.

Pedidos no atendidos

En la empresa La Despensa EIRL se presentan pedidos no atendidos. Se incluye la demanda no atendida por falta de materia prima y demanda insatisfecha por uso inadecuado y deficiente de métodos. Asimismo, en la demanda no atendida se incluye las paradas por falta de mantenimiento de maquinaria, demoras y paradas de producción que ocasionan pérdidas de producción a la empresa y generan costos. Con esto, el nivel de servicio actual es de 57.43%.

Tabla 1: Pedidos no atendidos en La Despensa SAC

Año	Mes	Total de pedidos recibidos (sacos)	Total de pedidos atendidos (sacos)	Total de pedidos no atendidos (sacos)	Costo/saco (S/)	Costo mensual (S/)
2022	Julio	8 640	5 596	3 044	120	365 280
	Agosto	6 420	3 398	3 022	120	362 640
	Setiembre	8 720	4 855	3 865	120	463 800
	Octubre	5 620	1 355	4 265	120	511 800
	Noviembre	7 500	5 333	2 167	120	260 040
	Diciembre	7 430	4 265	3 165	120	379 800
2023	Enero	7 800	5 035	2 765	120	331 800
	Febrero	3 200	470	2 730	120	327 600
	Marzo	5 220	2 596	2 624	120	314 880
	Abril	7 420	4 525	2 895	120	347 400
	Mayo	8 200	5 445	2 755	120	330 600
	Junio	8 000	5 470	2 530	120	303 600
Total		84 170	48 343	35 827	120	
					Costo/año (S/)	4 299 240
Nivel de servicio actual				57,43%.		

Diagrama de Pareto

Tabla 2: Diagrama de Pareto

Problema	Costo (S/ /año)	Probabilidad	P. Acumulada
Pedidos no atendidos	4 299 240	54%	54%
Paradas de producción	3 363 000	42%	96%
Demoras	302 400	4%	100%
Total	7 964 640	100%	

Problema	Causa Raíz	Propuesta de solución
Pedidos no atendidos	- Ineficiente gestión de inventario - Ineficiente gestión de compras	Modelo de gestión de inventario
Paradas de producción	- Falta de mantenimiento y capacitación	Programa de capacitaciones Plan de mantenimiento
Demoras	- Inadecuada distribución de planta	Redistribución de planta

Objetivo específico 2:

2.1. Diseño del modelo de gestión de inventario

El modelo de gestión de inventario que sigue la empresa es:

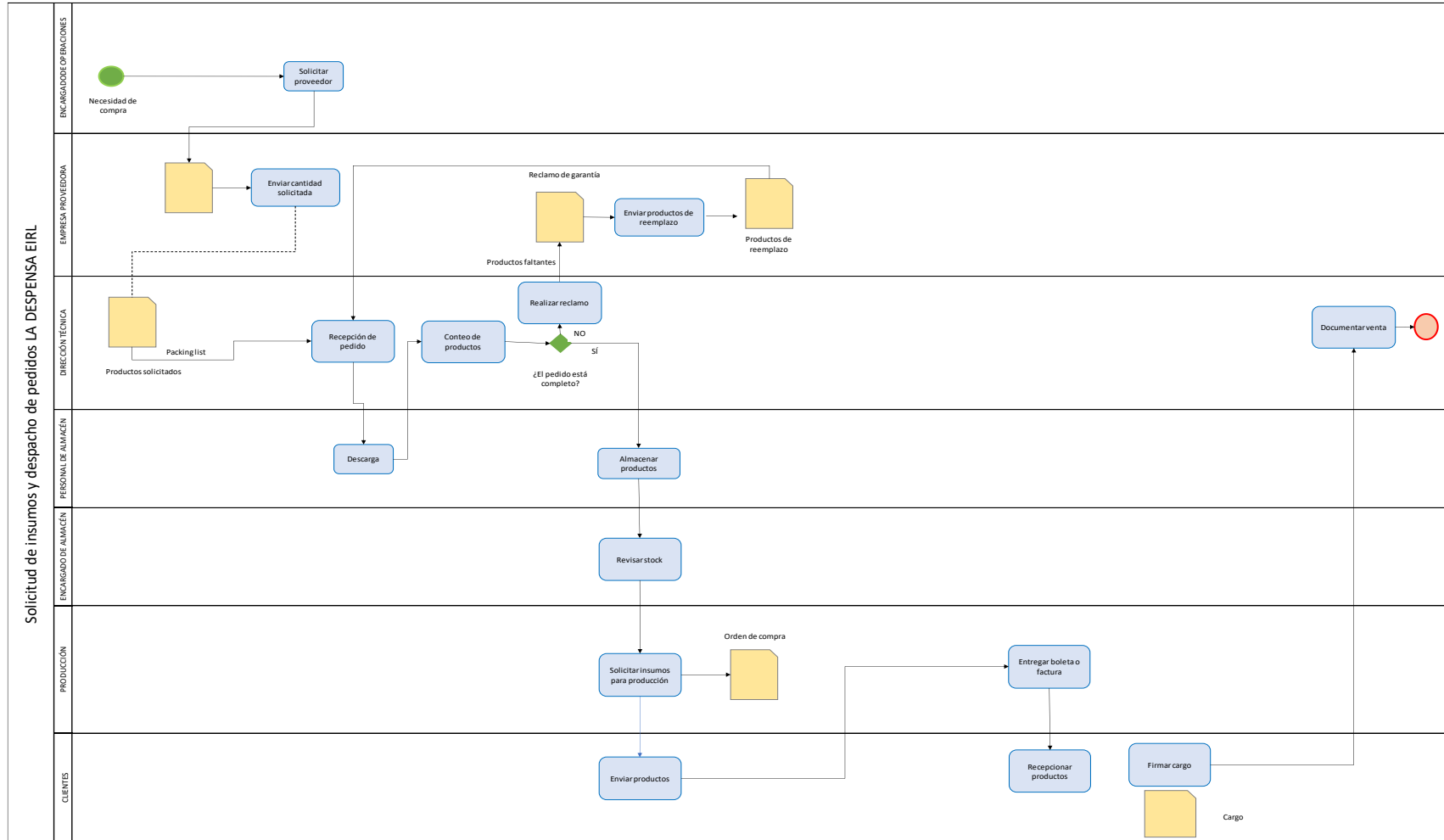


Figura 1: BPMN actual de la gestión de inventario en La Despensa EIRL

El objetivo del diseño es adquirir la MP de manera puntual cumpliendo con las especificaciones y calidad necesarias de los productos de la empresa buscando optimizar los procesos y mantener los niveles de inventario y compras.

La Despensa EIRL tiene políticas ya establecidas en su modelo actual para las compras y los inventarios:

Políticas de Compras:

- Las adquisiciones operativas de la empresa deben ser efectuadas únicamente por un responsable de compras designado.
- La autorización de las compras está sujeta a lo establecido en el documento de niveles de autorización.
- Toda adquisición debe reglamentar con las aquiescencias convenientes y los soportes necesarios.
- Las adquisiciones de materias primas sin el soporte adecuado (orden de compra) serán responsabilidad del responsable que solicitó la adquisición.
- Se debe investigar las diferentes opciones del mercado al realizar compras de materias primas de alta sensibilidad.
- Idealmente, se debe adquirir productos de proveedores que también sean clientes de la empresa.
- Toda factura o cuenta de cobro de un proveedor debe incluir la orden de compra adjunta.
- El proveedor solo debe emitir factura a la empresa después de que se haya completado la entrega del 100% de los elementos comprados.
- Las facturas y cuentas por cobrar deben recibirse a más tardar a finales de cada mes.

Políticas de Inventarios:

- Los puntos de reorden y niveles de inventario deben ajustarse según lo definido por la compañía.
- Todos los elementos comprados deben pasar por un proceso de inspección antes de ser aceptados.
- La inspección de las materias primas recibidas debe realizarse y probarse máximo 48 horas después de su recepción del proveedor.

Estas políticas garantizan un control riguroso y eficiente tanto en las compras como en la gestión de inventarios en La Despensa EIRL. El proceso actual de la gestión de inventarios se divide en dos subprocesos que son el subproceso de compras y administración de inventario en La Despensa EIRL, aunque interactúa con la administración de inventarios para evitar excesos

de materia prima, no está organizado de manera automatizada, lo cual dificulta el control de los diferentes estados de las solicitudes de pedido a los proveedores. Esto afecta el tiempo de entrega y, posteriormente, la satisfacción del cliente. Es crucial implementar tecnologías que reduzcan el tiempo en cada una de las transacciones, como la recepción de mercancía, la entrega y la revisión. Esto implica dejar de lado las inspecciones manuales y empíricas que se realizan actualmente. En el anexo 2 se realizó la comparación de modelos y el más adecuado es el modelo Q. Los valores presentados son datos recopilados de la empresa en investigación. El número de días de trabajo por año de la empresa La Despensa son de 300 días.

Tabla 3: Resumen de variables

Item	Datos	Detalle	Interpretación
Demanda (D)	84170	anual	
Costo de ordenar (S)	25	por orden	
Costo de mantener (H)	0,3	anual por unidad	
Número de días de trabajo	300	por año	
Cantidad óptima de pedido Q*	3745,44	unidades	Se deben pedir 3745,44 unidades por orden
Número esperado de órdenes (N)	22,47	órdenes	Se realizan 22,47 órdenes de pedido al año
Tiempo esperado entre órdenes (L)	13,35	días	El tiempo entre órdenes es de 13,35 días
Punto de reorden ®	3745,44	unidades	Cuando el nivel de inventario esté en 3745,44 unidades, se debe colocar una nueva orden
Costo total (CT)	1123,63	anual	El costo total anual de inventario es de S/.1123,63
Costo de ordenar	561,82	anual total	El costo anual de ordenar es de S/.561,82
Costo de mantener	561,82	anual total	El costo anual de mantener es de S/.561,82

En el desarrollo de la propuesta se incluye herramientas de software especializado, que al ser parte del modelo mejorado son apropiadas para el continuo uso en la empresa y que de cierta manera influye en las mejoras del proceso, además de otros aspectos. Un sistema de software ERP es una plataforma integrada de aplicaciones o módulos diseñados para gestionar los procesos centrales de negocio de una empresa, abarcando áreas como finanzas, contabilidad, cadena de suministro, recursos humanos, adquisiciones, ventas, gestión de inventarios y otras funciones críticas. Al complementar este sistema en la gestión de compras y almacenamiento de La Despensa se mejora los procesos.

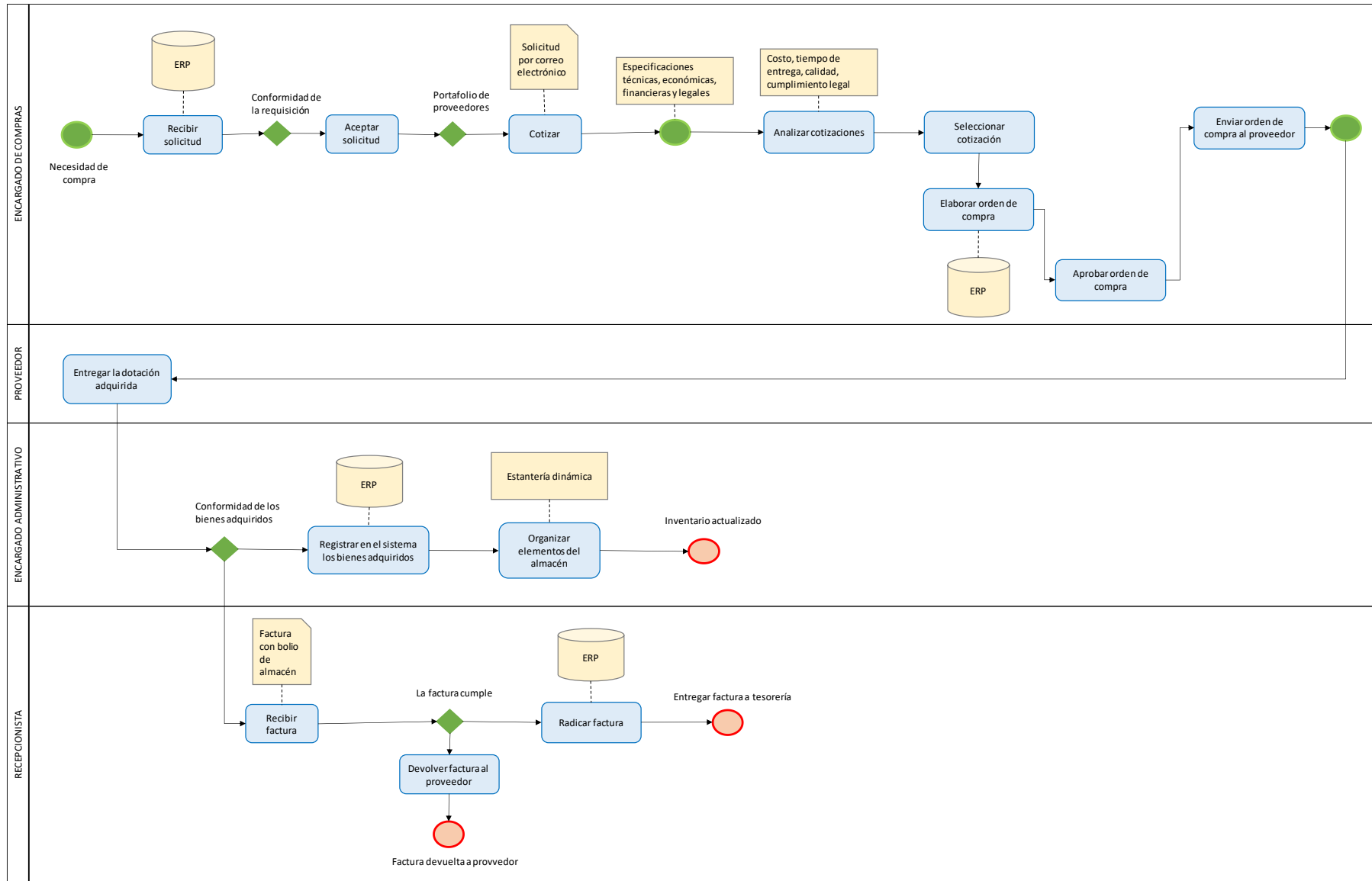


Figura 2: BPMN propuesto para el subproceso de compras para La Despensa EIRL

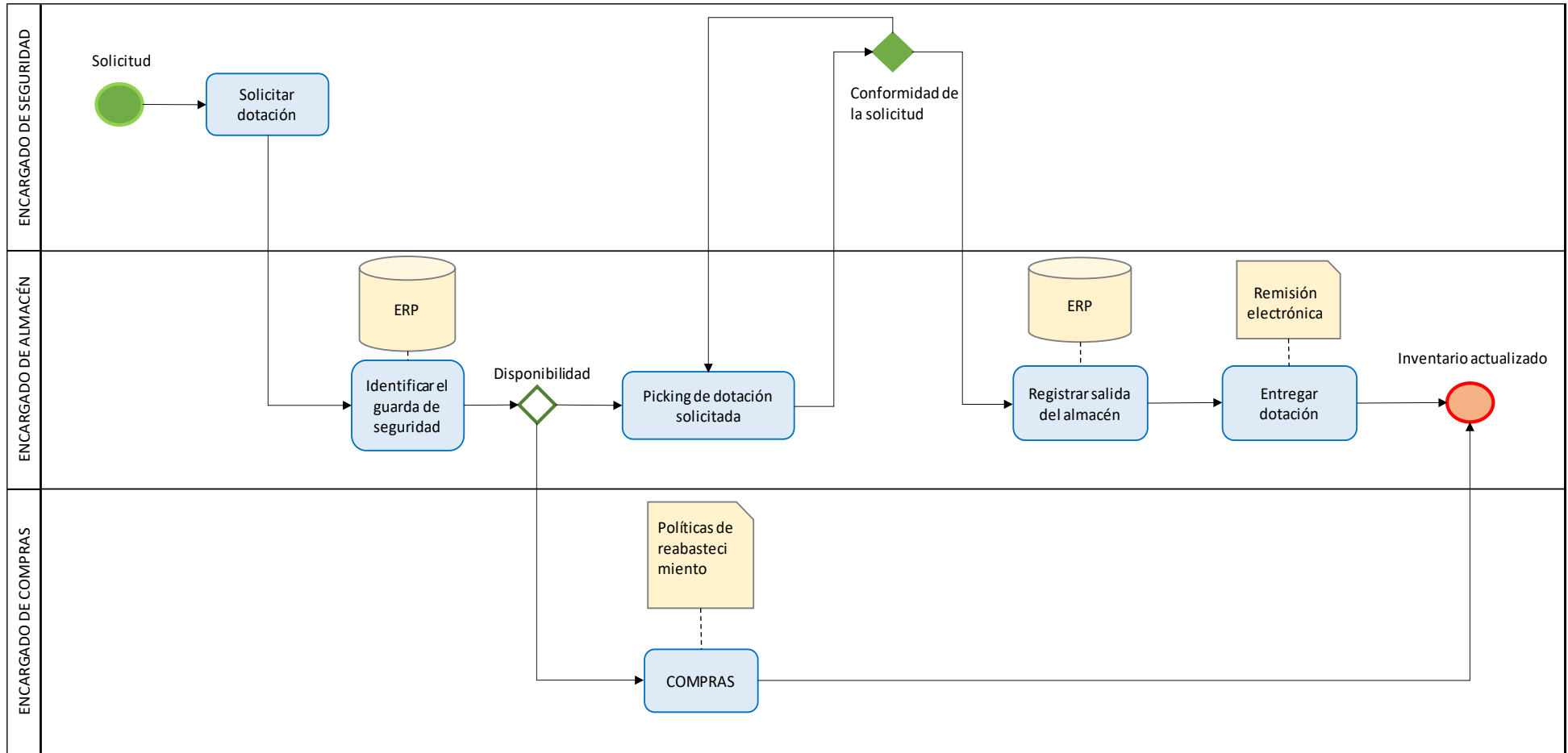


Figura 3: BPMN propuesto para el subproceso de almacenamiento de La Despensa EIRL

2.2. Plan de Mantenimiento

Las actividades correctivas debido a defectos o averías en las máquinas son frecuentes en la empresa a diario. No se ejecuta un mantenimiento preventivo al 100%, limitándose los programados a limpiezas, inspecciones visuales y auditivas, lubricaciones y ajustes. Estas máquinas generan vibraciones que afectan incluso las áreas administrativas, sin que haya un registro completo o medidas para mitigar estos efectos. Las inspecciones auditivas no se realizan con equipos de medición de decibeles, sino que se basan en el juicio de trabajadores no capacitados. Además, el sistema de gestión de mantenimiento presenta deficiencias significativas al carecer de un plan a mediano y largo plazo. A continuación, se muestra las principales deficiencias existentes en la gestión del mantenimiento:

Tabla 4: Análisis de actividades

Criterio	Método de trabajo	Observación
Inspecciones Visuales	Juicio de trabajadores	-
Inspecciones Auditivas	Juicio de trabajadores	El no tener la herramienta necesaria desmerece el trabajo
Medición de las vibraciones	No existe	-
Control de la carga de corriente de trabajo en el tiempo	No existe	-
Registro de las temperaturas de trabajo de las máquinas en pleno funcionamiento	No existe	-
Registro de averías y defectos (correctivos)	No existe	La mayoría son de equipos repetitivos
Mantenimiento Programado (Preventivo y Predictivo)	Cumplimiento mensual pero no es del todo completo	Funciona en el corto plazo por tratarse de algo programado, pero no se cumple
Cumplimiento del programa de mantenimiento para equipos de producción y generales	Cumplido intermedio	Solo se hace revisiones externas y no específicas a partir de un árbol de fallos

Criterio	Método de trabajo	Observación
Orden y Limpieza en el área de trabajo	Presencia de desorden en el almacén	Las buenas prácticas de manufactura se ven involucrada por este tipo de acciones
Personal (operarios / especialistas)	-	La cantidad actual de trabajadores no es suficiente y no hay un especialista

En el tiempo de funcionamiento de la empresa, no se cuenta con un registro exacto de los mantenimientos programados; hay una poca acción sobre el equipo, no previenen ni detectan errores en el corto plazo. El objetivo de implementar un sistema de Gestión de Mantenimiento Productivo Total (TPM) es abordar las deficiencias en el mantenimiento de equipos de la empresa y mejorar el sistema de producción de alimentos balanceados. Para ello, se propone diseñar un sistema que aumente efectivamente el nivel de servicio de la empresa.

El primer paso es formar un equipo dedicado a dirigir y apoyar el desarrollo de los pilares y la ejecución de actividades necesarias para implementar el TPM. La promoción del TPM se realiza mediante pequeños grupos estructurados que se extienden por toda la organización. Cada líder de grupo pertenece a un pequeño equipo de nivel superior, lo que facilita la conexión entre diferentes niveles jerárquicos y promueve una comunicación fluida tanto horizontal como verticalmente.

Para seleccionar y definir los equipos críticos en diferentes áreas como Recepción, Almacenaje y Molienda, se han considerado dos factores clave:

- Frecuencia de fallos
- Consecuencias de su aparición

Se utiliza un cuadro basado en la metodología de los autores García y Quesquén [22], donde se califica la importancia de cada criterio relacionado con el mantenimiento de equipos. Una vez definidos los parámetros y sus medidas de evaluación correspondientes, se procedió a reducir la lista de activos, eliminando aquellos equipos que tienen una influencia menor en el proceso o cuya criticidad no es notable. En el contexto de esta investigación, el análisis se enfoca en las máquinas que han experimentado fallas, cuantificadas durante el diagnóstico de la empresa.

Este enfoque permite identificar y priorizar los equipos críticos para la operación eficiente y segura de la empresa.

Tabla 5: Análisis de criticidad

Descripción general		Frecuencia de falla		Impacto operacional		Flexibilidad operativa		Costos de mantenimiento		Impacto de seguridad ambiental y humana		Criticidad total
N°	Equipo	Tipo	Medida	Tipo	Medida	Tipo	Medida	Tipo	Medida	Tipo	Medida	
1	Mezcladora	A4	1	B1	10	C1	5	D2	1	E6	0	51
2	Peletizadora	A2	3	B1	10	C1	5	D2	1	E6	0	153
3	Elevadores	A3	2	B2	8	C2	4	D1	2	E4	2	72
4	Molino	A2	3	B4	3	C2	4	D1	2	E2	6	60
5	Dosificador	A1	4	B3	6	C3	3	D2	1	E2	6	100

Para determinar la criticidad total se utilizó la fórmula:

$$Criticidad\ total = Frecuencia * Consecuencia$$

$$Consecuencia = (Impacto\ operacional * Flexibilidad\ operacional) + Costo\ de\ mantenimiento + Impacto\ en\ seguridad\ y\ medio\ ambiente$$

Para realizar el mantenimiento de los equipos se debe considerar una hoja de registro o formato en el anexo 11. Para evaluar los equipos se puede utilizar los siguientes datos propuestos por los autores [22] en el anexo 14.

Para la planificación del mantenimiento, se sigue un enfoque basado en las recomendaciones del fabricante, quien establece un plan detallado que asigna códigos a las máquinas y define la periodicidad de cada actividad. Esta planificación puede ser llevada a cabo de manera manual a través de esquemas o utilizando algunos sistemas de información especializados en la gestión del mantenimiento. En cuanto al mantenimiento preventivo, las acciones se derivan de los planes y folletos que brindan apoyo agregando conocimiento a la experiencia de un trabajador de mantenimiento contratado. Estas actividades incluyen lubricación, limpieza, ajustes e inspecciones, que requieren ser realizadas tanto por especialistas como por los trabajadores de la empresa.

Tabla 6: Plan de mantenimiento por niveles

NIVEL DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	ACTIVIDADES
Mantenimiento diario	Diario	Realizar niveles y realizar la inspección visual alrededor del equipo.
Mantenimiento rutinario Lubricación y engrase	Intervenciones regulares a lo largo de la vida del equipo	Engrases, cambios de aceite y filtros.
Mantenimiento preventivo Tipo A ajustes y servicios	Cada 2 meses	Revisiones sistemáticas que tratan de encontrar anomalías no identificadas por el operador.
Mantenimiento preventivo Tipo B ajustes y servicios	Cada 6 meses	Revisiones sistemáticas de partes y accesorios.
Mantenimiento predictivo	Depende de equipo	Análisis de aceites.

Se realizó un plan de recursos para la implementación de costos detallado en el anexo 16 con un total de S/.18 924.

El BPMN propuesto para el proceso de gestión de mantenimiento:

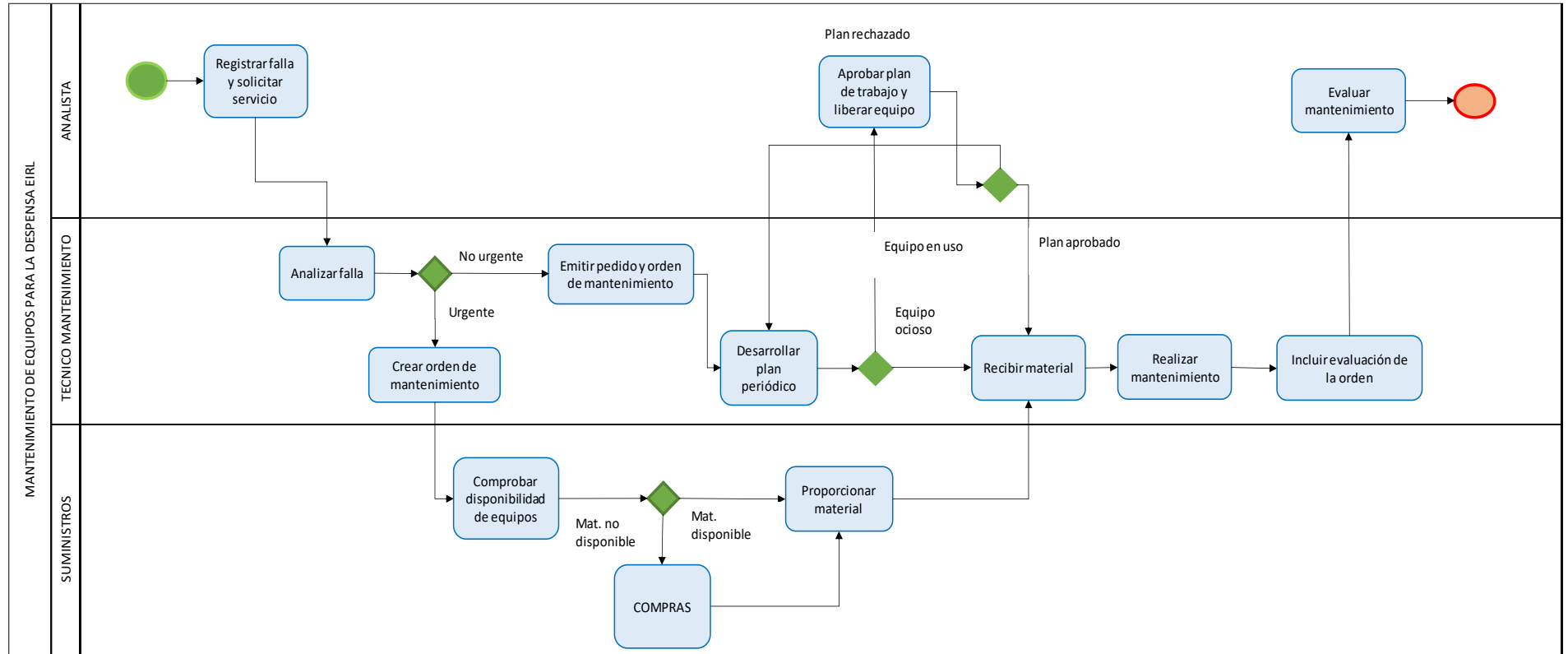


Figura 4: BPMN propuesto de gestión de mantenimiento de La Despensa EIRL

2.3. Plan de capacitaciones

En la Despensa EIRL el aspecto más significativo y relevante está conformado por los trabajadores presentes en los procesos y actividades desarrolladas en la empresa, ellos son quienes están a cargo e impactan directamente en la calidad, procesos y optimización de los productos que se realizan y servicios que se brindan.

Un personal capacitado y siguiendo las medidas de seguridad, son los fundamentos sobre los cuales las empresas exitosas basan sus logros. Esta premisa automáticamente dirige la atención hacia la capacitación como uno de los pilares clave para mantener, modificar o transformar las actitudes, comportamientos y funciones de las personas dentro de las organizaciones. Esto está orientado a optimizar los procesos empresariales y mejorar el nivel de servicio ofrecido a los clientes. Por lo tanto, se propone como tercer punto un plan de capacitación para mejorar los procesos de la empresa.

La Despensa EIRL tiene como meta principal hacer crecer la eficiencia dentro de su organización mediante la capacitación, la cual está orientada a varios objetivos clave. Esto incluye sobrepasar el escalón en el que se encuentran actualmente, lo cual a su vez contribuye al aumento de la productividad y la rentabilidad de la empresa. Además, la capacitación se enfoca en mantener a los colaboradores actualizados con la actualidad y sus avances, se busca impulsar su creatividad, ganas de presentar planes de mejora, y sobre todo eliminando los aspectos que afectan la fuerza laboral. Estas iniciativas buscan fortalecer las capacidades individuales y colectivas dentro de la organización para enfrentar todos los retos que se puedan presentar ahora o en el futuro de manera efectiva. El objetivo es preparar al 100% de los integrantes presentes en las operaciones de la empresa, utilizando las siguientes estrategias:

- Implementación acerca de casos prácticos realizado diariamente.
- Implementando casos específicos de su área.
- Realización de seminarios prácticos.
- Utilización de la metodología de alegación e interlocución.

Las actividades para la implementación del programa de capacitaciones están fundamentadas por guías diseñadas para que el personal pueda aprovechar al máximo los temas tratados. Este esfuerzo busca principalmente aumentar el nivel de los recursos humanos, con consideraciones directas de la alta gerencia. En cuanto a las competencias críticas, todas las empresas a nivel nacional, sin importar su tamaño (mypes y no mypes) ni el sector económico al que pertenezcan, deben proporcionar al menos cuatro capacitaciones al año en materia de Seguridad y Salud en

el Trabajo, según lo establecido por el MINTRA, SUNAFIL y la normativa legal vigente (LEY 29 783). Este requisito es fundamental para respaldar su realización en cuanto a las normativas y mantener un ambiente laboral seguro y saludable para todos los colaboradores. De los recursos y materiales necesarios en la realización de las capacitaciones encontramos a:

- Capacitadores, trabajadores y aquellos relacionados.
- Ambiente de infraestructura que serán los lugares donde se llevan a cabo las capacitaciones y deben ser adecuados. Este aspecto lo proporciona la empresa.
- Mobiliario, equipo y otros: incluye carpetas, mesas de trabajo, pizarra, plumones, papelógrafos, equipo multimedia, TV-VHS y ventilación adecuada.
- Documentos, ya sean técnicos y/o educativos, estos pueden ser o incluir encuestas, hojas de evaluación, materiales para el aprendizaje, entre otros.

El costo de inversión de este plan de implementación será financiado con recursos monetarios de la misma empresa.

Tabla 7: Plan de capacitaciones

Temas	Costo		Duración	Capacitadores	Evaluación
	Individual	(S/.)			
Fortalece el área de producción: Uso de maquinaria	-		Realización cotidiana	Jefe de Producción de la empresa	
Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control	70		8h	ILS Safework	A través del cambio de conducta manifestado en el puesto de trabajo
Entrenando al entrenador	670		41 h	ILS Safework	
Uso de equipo de protección personal (EPP)					
Seguridad Basada en el Comportamiento	130		4 h	ILS Safework	
Ergonomía					
Mapa de Riesgos					

Buenas prácticas de Almacenamiento	-	Realización cotidiana	Jefe de Producción de la empresa
---	---	-----------------------	----------------------------------

El cronograma detallado para las capacitaciones en el anexo 10 y las capacitaciones serán registradas en formatos para verificar el cumplimiento como ejemplo en el anexo 11.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3

La producción anual de la empresa es 84 170 sacos, con ingresos de S/. 10 100 400.

El análisis B/C se realiza para la diferencia de estos.

Tabla 8: Resumen de resultados de propuestas

	Antes de la mejora	Después de la mejora	Ahorro/mejora	Antecedente
% nivel de servicio	57,43%	66,8%		[7]
Pedidos atendidos mensual	4 029	5 060		
Pedidos atendidos ANUAL	48 343	60 726	12 383	
S/.	5 801 160	7 287 116	S/ 1 485 955,53	anuales
Demanda anual (und)	84 170	90 904		

Tabla 9: Resumen de costos por propuestas

Resumen de Costos de Propuestas		INVERSION	COSTO ANUAL	DEPRECIACION
PROPUESTA	Gestión de Inventario	S/26 198,00	S/34 920,00	S/8 645,34
	Mantenimiento		S/56 868,00	
	Capacitaciones y EPP		S/23 618,00	
TOTAL		S/26 198,00	S/115 406,00	S/8 645,34

Los GAV y el resumen detallado de costos se encuentran en los anexos 17 y 18. El Seguro de Vida Ley, establecido por el Decreto Legislativo N° 688, es obligatorio para las empresas y

proporciona cobertura a favor de los trabajadores en caso de muerte natural, accidental o invalidez. Este seguro ofrece una serie de beneficios significativos y protege al trabajador no solo durante su jornada laboral, sino también fuera de la empresa. Es importante considerar estos costos dentro de la gestión financiera de la empresa, asegurando así la protección y bienestar de los empleados en situaciones críticas.

Tabla 10: Estado de resultados

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/1 485 955,53	S/1 523 104,42	S/1 561 182,03	S/1 600 211,58	S/1 640 216,87
costos operativos		S/115 406,00	S/121 176,30	S/127 235,12	S/133 596,87	S/140 276,71
depreciación		S/8 645,34	S/8 645,34	S/8 645,34	S/8 645,34	S/8 645,34
GAV		S/68 240,00	S/71 652,00	S/75 234,60	S/78 996,33	S/82 946,15
interés						
utilidad antes de impuestos		S/1 293 664,19	S/1 321 630,78	S/1 350 066,98	S/1 378 973,04	S/1 408 348,67
Impuestos (29.5%)		S/381 630,94	S/389 881,08	S/398 269,76	S/406 797,05	S/415 462,86
utilidad después de impuestos		S/912 033,26	S/931 749,70	S/951 797,22	S/972 175,99	S/992 885,81
Flujo de caja						
Año	0	1	2	3	4	5
utilidad después de impuestos		S/912 033,26	S/931 749,70	S/951 797,22	S/972 175,99	S/992 885,81
depreciación		S/8 645,34	S/8 645,34	S/8 645,34	S/8 645,34	S/8 645,34

amortización						
Inversión	S/26 198,00					
Año	0	1	2	3	4	5
FNE	-S/26 198,00	S/920 678,60	S/940 395,04	S/960 442,56	S/980 821,33	S/1 001 531,15
VAN	S/2 753,97					
TIR	35,13%		TMAR	19,03%		
Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/1 485 955,53	S/1 523 104,42	S/1 561 182,03	S/1 600 211,58	S/1 640 216,87
Egresos	S/26 198,00	S/565 276,94	S/582 709,38	S/600 739,47	S/619 390,25	S/638 685,72
VAN Ingresos	S/4 540 974,89					
VAN Egresos	S/1 787 931,92					
B/C	2,57					

Discusión

Respecto al objetivo específico 1, sobre analizar la gestión de inventarios en la empresa Agroindustrias La Despensa EIRL, realizando el análisis mediante las visitas a la empresa, recopilando datos, se consiguió la información de que; la empresa no cuenta con un proceso de gestión adecuado y actualizado, para el proceso de compras, no se utilizan criterios como calidad, precio, posicionamiento y demanda, lo cual impide asegurar el suministro de productos teniendo en cuenta las necesidades del consumidor final. Esto se traduce en un bajo nivel de servicio del 57,43 %, lo que indica que no se logra satisfacer completamente la demanda del cliente. Según un estudio previo [7], utilizando el método científico, se comprobó que una de las principales causas del incumplimiento era la ausencia de una política de inventario organizada. Esta deficiencia generaba desabastecimiento de productos y una coordinación ineficiente en la atención de los pedidos, lo que resultaba en una gestión inadecuada y pérdidas por ventas no realizadas. En dicho estudio se alcanzó un nivel de servicio del 75 %. Por otro lado, otro artículo aplicado a la empresa Albateq S.A. señala que la gestión de inventarios representa un aspecto de gran relevancia, ya que impacta directamente en los ingresos mediante la mejora del nivel de servicio y la reducción de los tiempos de respuesta al cliente [23]. Además, desde la perspectiva de los costos, una gestión eficiente de inventarios puede traducirse en reducciones significativas de costos sin comprometer el nivel de servicio. Esto subraya su importancia fundamental para las empresas en el contexto actual.

Otro resultado resaltante en la empresa Agroindustrias La Despensa EIRL: respecto al proceso de compras, es la no evaluación de las ofertas y mala gestión de pedidos, por lo que se desarrolló el modelo BMPN de los nuevos subprocesos en gestión de compras y almacenamiento que permite tener organización y una secuencia. Según se indica en la literatura, las nuevas tendencias obligan a las organizaciones del sector de producción y comercialización a desarrollar capacidades de respuesta que les permitan mantener ventajas competitivas [6]. Esto requiere gestionar un mayor número de alternativas para resolver rápidamente las dificultades que puedan influir en las decisiones de compra y venta. En ese contexto, se hace necesario implementar una gestión que facilite la planificación y otorgue flexibilidad en la entrega a los clientes, destacando la eficiencia, eficacia y calidad del servicio como valores añadidos que inciden directamente en la decisión de compra. Por su parte, otras investigaciones recomiendan centrar los esfuerzos en la reducción de tiempos dentro de la cadena de suministro, iniciando por el proceso de compras y continuando con la negociación con proveedores [8]. Es

fundamental conocer los productos necesarios, establecer cronogramas de pedidos, aplicar evaluaciones de inventario y anticipar los aprovisionamientos.

Sobre el objetivo específico 2, y conforme a lo establecido en el objetivo 1 está referido a rediseñar el proceso de gestión de inventario, y el desarrollo del modelo EOQ para ayudar a la empresa a determinar la cantidad óptima de productos que se deben producir cada vez para lograr el equilibrio perfecto entre un servicio optimizado y unos costes minimizados. El Q óptimo calculado es de 3 746 sacos con un ROP de 13 días, que significaría producir 89 904 sacos al año con ingresos de S/. 10 788 480 anuales. En una investigación aplicada a una empresa productora de alimentos para animales, se identificaron deficiencias en el control de inventarios, por lo que se realizó un análisis exhaustivo de los principales procesos relacionados con su gestión [12]. Se desarrollaron y compararon distintos modelos de inventario para determinar cuál ofrecía mejores resultados. Además, se llevaron a cabo simulaciones del proceso de control de la demanda y adquisición de inventario. Aplicando la metodología propia de la empresa, el modelo tradicional arrojó un costo total de \$35 681,05, mientras que la implementación del modelo EOQ, para el mismo periodo, generó un costo total de \$35 229,50, lo que representó un ahorro de \$451,55. En otro estudio, se logró incrementar el nivel de servicio de 75 % a 87,23 %, lo cual generó un aumento de utilidades equivalente a \$675 458,08 [7].

En la empresa no se ha implementado un plan de mantenimiento, lo cual representa una debilidad operativa. La gestión del mantenimiento preventivo resulta fundamental, ya que permite establecer un proceso secuencial y claro para la ejecución de las operaciones, evitando paradas inesperadas en la producción y, por ende, pérdidas económicas. Diversos estudios destacan la importancia de realizar mantenimiento regular a los equipos de producción como parte esencial de la eficiencia operativa [9]

Los resultados del tercer objetivo mostraron un beneficio costo de 2,57. En diferentes estudios se ha demostrado la viabilidad económica de implementar herramientas de mejora en la gestión operativa. En un caso, se obtuvo un beneficio-costo de 1,45, lo que representa una ganancia de S/0,45 por cada sol invertido [10]. En otro análisis, las ventas se incrementaron de S/3 114 486 a S/3 354 045, con un Valor Actual Neto (VAN) de S/3 835, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 71,20 %, un periodo de retorno de 9 meses y un beneficio-costo de 1,80 [9]. Asimismo, la implementación de una política adecuada de inventario permitió aumentar las utilidades en \$675 458,08, lo que evidencia la pertinencia de la propuesta aplicada [7].

Conclusiones

Se realizó un mejorado sistema de gestión de inventario en Agroindustrias La Despensa SAC demostró un notable aumento en el nivel de servicio. Según los datos recopilados de la gestión de inventarios, el principal problema identificado eran los pedidos no atendidos, que representaban el 57,43% de las incidencias debido a una gestión inadecuada del proceso de inventarios. Este problema se derivaba de cálculos empíricos para el reaprovisionamiento de suministros y la carencia de un software de registro y control integrado en la empresa, resultando en niveles de servicio insatisfactorios.

Para abordar esta situación, se implementó el modelo de reaprovisionamiento Q, considerado el más apropiado, lo cual resultó en un incremento del 16,31% en la tasa de pedidos atendidos. Además, se introdujo un sistema de software de gestión de existencias que facilitó la comunicación entre las distintas zonas de la empresa e incluyendo a los proveedores, optimizando la gestión del almacén. Se llevó a cabo un periodo de capacitación intensiva para la implementación del nuevo modelo y el uso del software entre el personal relevante. También se constituyó un esquema de mantenimiento preventivo y capacitación en el manejo de máquinas.

En el análisis costo-beneficio del proyecto de gestión de existencias, se evaluaron los costos necesarios, que fueron completamente financiados por la empresa. Los resultados mostraron una rentabilidad satisfactoria, con un índice beneficio-costos de 2,57, reflejando el éxito económico y operativo de la iniciativa.

Recomendaciones

Para futuros investigadores que deseen aplicar modelos alternativos al modelo Q en la solución de problemas en una empresa de alimento balanceado, se recomienda evaluar modelos de revisión periódica, como el modelo P, que permite ajustar las cantidades de pedido en intervalos regulares, ofreciendo flexibilidad en entornos con demandas variables. Además, implementar técnicas de pronóstico avanzado, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, también puede mejorar la precisión en la predicción de necesidades de inventario.

Para futuros investigadores interesados en optimizar la gestión de inventarios en una empresa de alimento balanceado, es altamente recomendable explorar la automatización de procesos. La automatización no solo puede mejorar la precisión y la eficiencia, sino también reducir errores humanos y ahorrar costos operativos. La integración de algoritmos avanzados de análisis de datos y machine learning puede optimizar aún más la previsión de la demanda y la planificación del abastecimiento, asegurando que los productos estén disponibles en el momento adecuado y en las cantidades correctas.

Por último, no debe subestimarse la importancia de la integración de herramientas de análisis de datos y software de gestión empresarial que faciliten la visibilidad y el control en tiempo real, optimizando así los procesos de planificación y abastecimiento. La realización de este tema aplicado en una empresa puede traer grandes beneficios educativos.

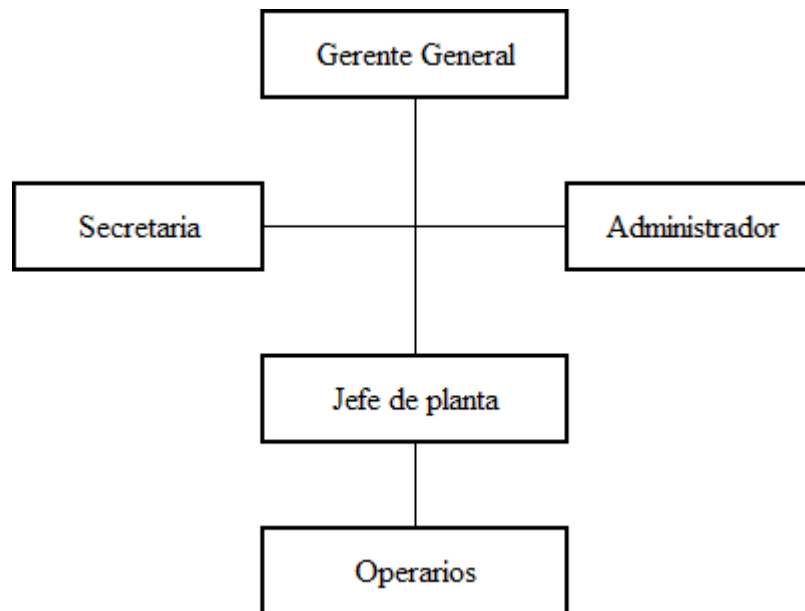
Referencias

- [1] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación , *Producción mundial de carne avícola*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2020.
- [2] Alltech, *Perspectivas del sector agroalimentario mundial*, Alltech, 2023.
- [3] J. Roembke , *Tonelaje de alimentos balanceados por región*, Feed Strategy, 2021.
- [4] Boletín Estadístico Mensual "EL AGRO EN CIFRAS", «Producción y venta de la actividad productiva,» Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Lima, 2023.
- [5] K. V. Ortiz Sánchez, *Modelado y simulación del proceso de distribución logístico en una empresa fabricante de alimento balanceado en la Provincia de los Ríos.*, Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2022.
- [6] A. Chunga Leonardo, *Plan de requerimiento y costos de inventario del almacén de insumos en la planta de alimentos balanceados Empresa Redondos S.A.*, Lurín, 2019.
- [7] I. Pérez Vergara, A. M. Cifuentes Laguna, C. Vásquez García y D. Marcela Ocampo, *Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimentarios*, Cali: Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936.
- [8] A. Rosillo Mendoza y K. Rosillo Mendoza, *Propuesta de un modelo de gestión de inventarios para minimizar el costo de abastecimiento en la empresa nutrimentos Florida S.A.C*, Trujillo, 2022.
- [9] B. Pulido Valle y P. Ullauri Aranda, *Propuesta de mejora en la gestión de producción, logística y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de un molino de alimento balanceado*, Trujillo, 2020.
- [10] J. N. Idrogo Carrion, *Implementación de herramientas de gestión de inventarios para aumentar la rentabilidad de la empresa EMCOABA SAC*, Paiján, 2020.
- [11] K. M. Goicochea Salazar y W. J. Cotrina Diaz, *Propuesta de mejora en la gestión de producción y logística para incrementar la rentabilidad de un molino de alimento balanceado*, Trujillo, 2022.
- [12] R. Vasquez Escalante, *Diseño de un modelo de control de inventario para un almacén de repuestos de una empresa productora de alimentos*, Guayaquil, 2020.

- [13] H. Wang y Q. Gong, *Information processing structures and decision making delays in MRP and JIT*, International Journal of Production Economics, 2017.
- [14] N. J. Diaz Valbuena, M. Leal Guerra y A. Urdaneta Montiel, *DNA and productivity in the family business*, Cabimas: Des.Geren, vol. 10, n.º 1, 2018.
- [15] M. R. Rioja Levano, *Propuesta para incrementar el nivel de servicio interno en el proceso de abastecimiento mediante el diseño de un sistema de control de inventarios y de la gestión de relación con los proveedores en una empresa del sector minero*, Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020.
- [16] E. G. Navarrete Lozada, *Importancia de la Gestión de Inventario en las Empresas*, Cali: Revista de Investigación Formativa: Innovación y Aplicaciones Técnico -Tecnológicas, 2019.
- [17] F. A. Arata Luciano, *Manual de Gestion de Activos y Mantenimiento*, Santiago de Chile: RIL, 2005.
- [18] E. Ramos, T. Pettit, M. Flanigan, L. Romero y K. Huayta, *Inventory Management Model Based on Lean Supply Chain to Increase the Service Level in a Distributor of Automotive Sector*, International Journal of Supply Chain Management, 2020.
- [19] A. Gonzáles, *An inventory management model based on competitive strategy*, Santiago: Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2018.
- [20] H. A. Hernández, Y. L. Cruz Gil, M. D. Puentes Saavedra y D. E. Mendoza Patiño, *Diseño de un sistema de gestión de inventarios para el almacén Técnitaller SAS de la ciudad Neiva*, Huila: Revista de Investigaciones Universidad del Quindío, 2021.
- [21] M. Alvarado Echeverría y J. Izurieta Pineda, *Diseño de un sistema de control de inventario de repuestos en una planta de balanceado para animales*, Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2020.
- [22] D. J. García Segura, y J. A. Quesquén Zegarra, *Gestión de mantenimiento productivo total (tpm) para incrementar la rentabilidad en la empresa de alimentos balanceados abanor srl, chiclayo*, Pimentel, 2019.
- [23] J. Cardenas, D. Prieto y J. Reyes, *Propuesta de mejoramiento para reducir los desajustes en los inventarios de materia prima para la empresa Albateq S.A*, Bogotá, 2016.
- [24] D. E. Febres Marciani, *Impacto del control de inventarios en una empresa de alimentos balanceados*, Lima, 2020.

- [25] S. Iparraguirre Celis y N. Lucar, *Propuesta de mejora en la gestión de producción y logística para reducir los costos operativos de un molino de alimento balanceado*, Trujillo, 2020.

Anexos

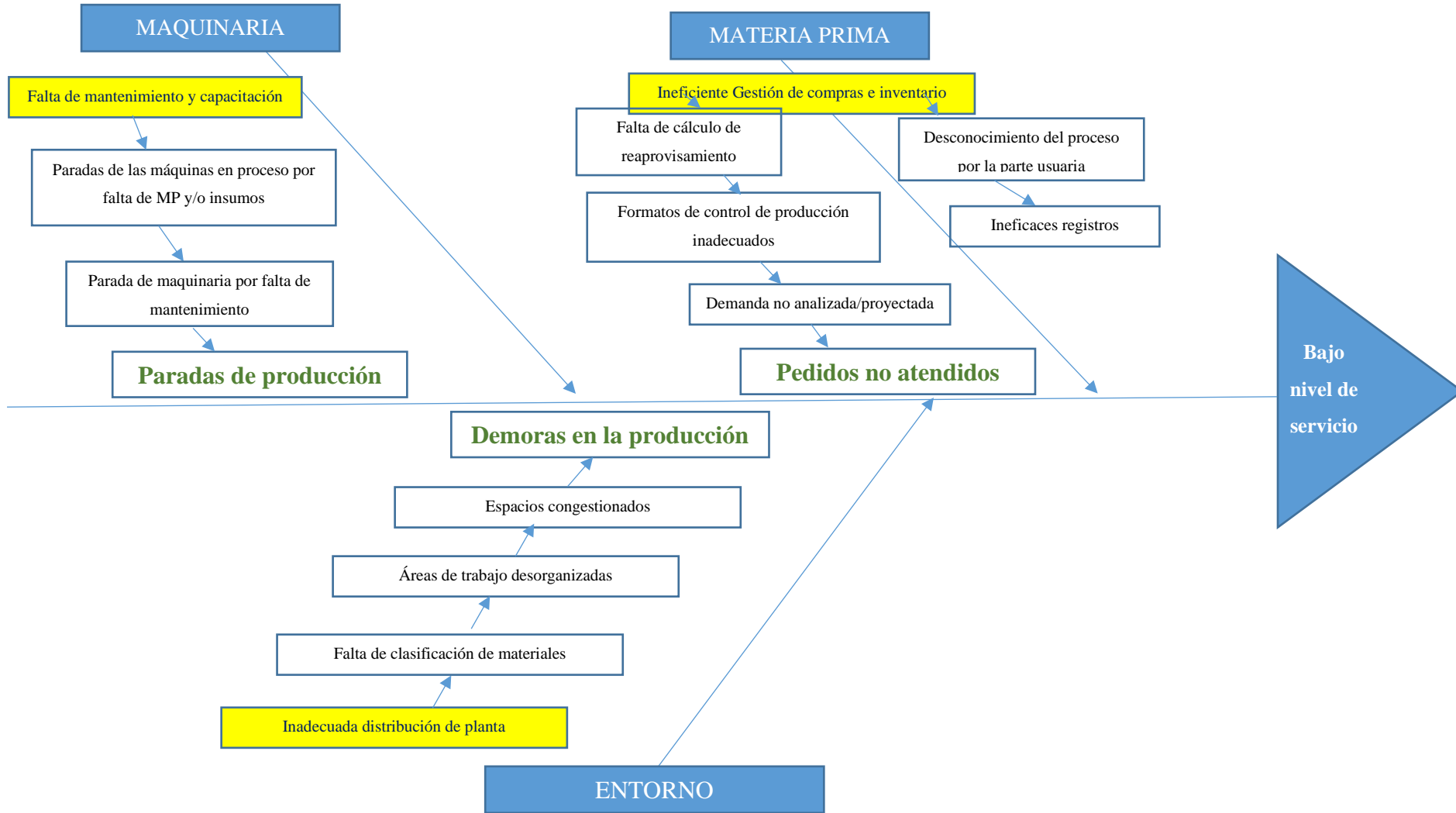
Anexo 1: Organigrama

Adaptado de: La Despensa EIRL

Anexo 2: Comparación Modelo P y Q

Característica	MODELO Q Modelo de cantidad de pedido fija	MODELO P Modelo de periodo fijo
Cantidad del pedido	Q , constante (siempre se pide la misma cantidad)	q , variable (varía cada vez que se hace un pedido)
Dónde hacerlo	R , cuando la posición del inventario baja al nivel de volver a pedir	T , cuando llega el periodo de revisión
Registros	Cada vez que se realiza un retiro o una adición	Sólo se cuenta en el periodo de revisión
Tamaño del inventario	Menos que el modelo de periodo fijo	Más grande que el modelo de cantidad de pedido fija
Tiempo para mantenerlo	Más alto debido a los registros perpetuos	-
Tipo de pieza	Piezas de precio más alto, críticos o importantes	-

Anexo 3: Diagrama de Ishikawa



Anexo 4: Demanda no atendida por insuficiencia de materia prima

Año	Mes	Total de pedidos no atendidos (sacos)	Costo/sacos (S/.)	Costo mensual (S/.)
022	Julio	100	120	12 000
	Agosto	325	120	39 000
	Setiembre	400	120	48 000
	Octubre	120	120	14 400
	Noviembre	100	120	12 000
	Diciembre	400	120	48 000
2023	Enero	450	120	54 000
	Febrero	100	120	12 000
	Marzo	90	120	10 800
	Abril	100	120	12 000
	Mayo	100	120	12 000
	Junio	400	120	48 000
Total		2685	120	322 200
			Costo/año (S/.)	322 200

Anexo 5: Demanda insatisfecha por deficiente uso de métodos

Año	Mes	Total demanda insatisfecha	Costo/sacos (S/.)	Costo mensual (S/.)
2022	Julio	239	120	28 680
	Agosto	112	120	13 440
	Setiembre	340	120	40 800
	Octubre	90	120	10 800
	Noviembre	202	120	24 240
	Diciembre	330	120	39 600
2023	Enero	120	120	14 400
	Febrero	135	120	16 200
	Marzo	249	120	29 880
	Abril	150	120	18 000
	Mayo	430	120	51 600
	Junio	200	120	24 000
Total		2 597	120	311 640
			Costo/año (S/.)	311 640

Anexo 6: Paradas de producción

Año	Mes	n° paradas	Hora	Sacos prod. por hora	Producción perdida (sacos)	Costo unitario	Costo total (S/)
2022	Julio	4	8	30	960	120	115 200
	Agosto	3	10	30	900	120	108 000
	Setiembre	5	10	30	1 500	120	180 000
	Octubre	7	11	30	2 310	120	277 200
	Noviembre	5	5	30	150	120	18 000
	Diciembre	5	5	30	750	120	90 000
2023	Enero	4	4	30	480	120	57 600
	Febrero	5	5	30	750	120	90 000
	Marzo	4	4	30	480	120	57 600
	Abril	4	8	30	960	120	115 200
	Mayo	4	4	30	480	120	57 600
	Junio	2	2	30	245	120	29 400
Total		52		30			
						Costo/año (S/.)	1 195 800

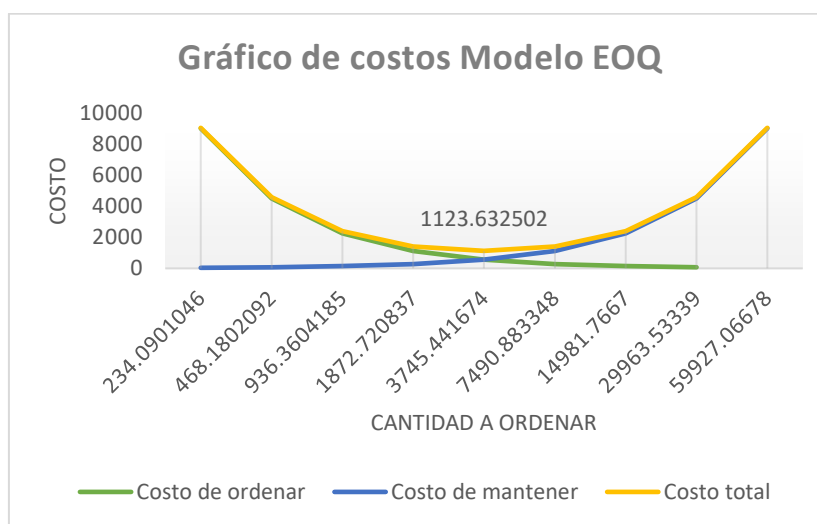
Anexo 7: Paradas de maquinaria

Máquina	Cant	Fallas 2022	Horas perdidas	Horas al año	Sacos prod. por hora	Producción perdida	Costo unita rio	Costo total (S/.)	Prod. perdi da (mens ual)
Mezcladora industrial tipo vertical	1	6	16	96	30	2 880	120	345 600	
Molino industrial de martillo	2	20	14	280	30	8 400	120	1 008 000	
Mezcladora industrial tipo horizontal	1	8	12	96	30	2 880	120	345 600	1 505
Peletizadora industrial	2	10	13	130	30	3 900	120	468 000	
Total						Costo/año (S/.)		2 167 200	

Anexo 8: Pérdidas por demoras de producción

Año	Mes	Horas	Sacos por hora	Costo/sacos (S/.)	Costo por mes (S/.)	Prod. perdida (mensual)
2022	Julio	8	30	120	28 800	240
	Agosto	6	30	120	21 600	180
	Setiembre	4	30	120	14 400	120
	Octubre	8	30	120	28 800	240
	Noviembre	7	30	120	25 200	210
	Diciembre	6	30	120	21 600	180
2023	Enero	7	30	120	25 200	210
	Febrero	8	30	120	28 800	240
	Marzo	10	30	120	36 000	300
	Abril	6	30	120	21 600	180
	Mayo	8	30	120	28 800	240
	Junio	6	30	120	21 600	180
Total			Costo/año (S/.)		302 400	

Anexo 9: Gráfica EOQ*



Anexo 10: Cronograma de capacitaciones

Diagrama de Gantt												
Temas por desarrollar	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fortalece el área de producción: Uso de maquinaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control	■											
Entrenando al entrenador	■	■	■	■	■	■						
Uso de equipo de protección personal (EPP)							■	■				
Seguridad Basada en el Comportamiento									■			
Ergonomía										■		
Mapa de Riesgos											■	
Buenas prácticas de Almacenamiento y entregas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evaluación del trabajo												■

Anexo 11: Formato de registro de capacitación

REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Código:	
		Página:	
Tema de capacitación			
Capacitador:			
Fecha Inicio		Hora Inicio	
Fecha Fin		Hora Fin	
CONTENIDO			
Asistentes		Área	Observaciones
Firma		Firma	

Anexo 12: Costos EPPs

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EPP	PRECIO SOLES
MASCARA PARA VAPORES ORGANICOS SERIE 6000	S/. 110.00
MASCARA PARA PARTICULAS SERIE 3774	S/. 33.00
ZAPATO INDUSTRIAL	S/. 60.00
GUANTE DE CHOFER	S/. 13.00
GUANTE FLEX	S/. 6.60
GUANTE DE HILO	S/. 2.20
GUANTE DE NITRILO	S/. 10.00
GUANTES QUIRURGICOS (CAJA DE 50 PARES)	S/. 20.00
FILTRO PARA MASCARA PARA VAPORES	S/. 37.00
FILTRO PARA MASCARA PARA PARTICULAS	S/. 17.00
TAPON DE OIDO	S/. 3.00
CASCO	S/. 14.00
LENTES DE SEGURIDAD	S/. 6.00
OREJERA	S/. 32.00
FAJA DE PROTECCION LUMBAR	S/. 33.00
MANDIL TERMOSELLADO (PLASTICO)	S/. 19.00
MANDIL DE CUERO	S/. 33.00
MANGAS DE POLIETILENO (BOLSA DE 100)	S/. 30.00

Anexo 13: Modelo de hoja de vida de un equipo

HOJA DE VIDA DEL EQUIPO					No.
NOMBRE DEL EQUIPO		CODIGO		SECCION	
FECHA DE ADQUISICION		FACTURA No.		GARANTIA	
MODELO		SERIE		UBICACION	
DIMENSIONES		PESO		VALOR	

DATOS FABRICANTE			
NOMBRE		REPRESENTANTE	
DIRECCION		FAX	
E-MAIL		TELEFONO	

CARACTERISTICAS TECNICAS				
VOLTAJE		RESISTENCIA		AGUA
CONSUMO		TIPO DE CONTROL		AIRE
POTENCIA		TIPO DE OPERACION		VAPOR

INTERVENCIONES REALIZADAS AL EQUIPO						
No.	FECHA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	REPUESTOS	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
1	ENTREGA EQUIPO					QUIEN RECIBE
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
NOMBRES:	_____	_____	_____	_____	_____
FECHA:	_____	_____	_____	_____	_____

Anexo 14: Criterios relacionados con el mantenimiento

Criterio	Tipo	Aspecto	Medida
a-Frecuencia de falla	A1	Mayor a 4 fallas / mes	4
	A2	2-4 fallas/ mes	3
	A3	1-2 fallas/ mes	2
	A4	Mínimo 1 falla / mes	1
b- Impacto operacional	B1	Parada inmediata de toda la planta	10
	B2	Parada de toda la línea recuperada en otras líneas	8
	B3	Impacto en los niveles de producción y calidad	6
	B4	Repercute en costos operacionales adicionales (indisponibilidad)	3
	B5	No genera ningún efecto o impacto significativo sobre las demás operaciones	0
c-Flexibilidad operativa	C1	No existe opción de producción y no hay forma de recuperarlo	5
	C2	Hay opción a la capacidad mínima permisible	4
	C3	Hay opción de repuesto compartido	3
	C4	Función de repuesto disponible	2
d- Costo de mantenimiento	D1	Mayor o igual a \$/ 3000/ mes	2
	D2	Menor o igual a \$/ 3000/ mes	1
E – Impacto en la seguridad ambiental y humana	E1	Afecta la seguridad humana tanto externa como interna	8
	E2	Afecta el ambiente produciendo daños irreversibles	6
	E3	Afecta las instalaciones o personas causando daños severos	4
	E4	Provoca daños menores causando daños leves en las personas	2
	E5	Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no viola las normas establecidas para el entorno	1
	E6	No provoca ningún tipo de daño a personas instalaciones y medio ambiente	0

Fuente: [22]

Anexo 15: Hoja de condición de equipos

Tabla : HOJA DE CONDICION DE EQUIPOS		
ESCALA DE CALIFICACION	CONDICION	POSIBLES ACCIONES
1 MALO	<ul style="list-style-type: none"> • Por debajo de toda norma • Muy difícil de operar • No confiable • Muy bajo OEE • No se ajusta a las tolerancias • No se hace mejoramiento • Inseguro para operar • Muy alta tasa de desechos • No hay MP 	Requiere atención inmediata <ul style="list-style-type: none"> • Desechos • Reconstruir • Comenzar con MP • Mejorar función y seguridad • No se hace mejoramiento • Limpieza • Repintar • Esconder
2 REGULAR	<ul style="list-style-type: none"> • Casi aceptable • Bajo las normas • No es fácil de operar • Capacidad limitada • Sucio • Bajo OEE • Alta tasa de desechos • Muy poco MP 	Requiere acción temprana <ul style="list-style-type: none"> • Reconstruir • Mejorar función y seguridad • Mejorar MP • Limpiar • Mejorar inspección
3 PROMEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Cumple con los requerimientos • Relativamente confiable • Se realiza MP • No esta en buenas condiciones • Capacidad algo limitada • Apariencia decente • OEE promedio • Desechos promedio 	Requiere acción <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar funciones necesarias • Mejorar inspecciones • Mejorar MP • Limpiar • No dejar que se deteriore
4 BUENO	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo confiable • Buena apariencia • Muy poco desecho • Todos los MP se han realizado • Se ha realizado algo de mejoramiento • Buen OEE • Cumple con todas las normas 	Posibles acciones <ul style="list-style-type: none"> • Ajustar los MP • Seguir inspeccionando los equipos • Seguir limpiando / Lubricando • Mejorar donde sea posible • No dejar que se deteriore
5 EXCELENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Condición perfecta • Se ve nuevo • No hay desechos • Se ha mejorado el equipo • No hay desperfectos • Se ha realizado MP • Excelente OEE (>85%) 	Utilice como ejemplo <ul style="list-style-type: none"> • Muestre a los clientes • No dejar que se deteriore • Mantener un registro de MP perfecto • Mantenerlo perfectamente limpio

Anexo 16: Costos de recursos para mantenimiento

Implementación				
Recursos	Descripción	Cantidad	Costo unitario (S/)	Total
Mano de obra	EMEMSA	7	2 500	17 500
Lubricación	AMALIE GRASA BLUE HI-TEMP NGLI-2 1LB.	6	28	168
Rodajes	Aplicado en la máquina Mezcladora y Peletizadora	4	300	1 200
Pernos	Para mezcladora, cambio	7	8	56
Total		S/		18 924

Anexo 17: GAV

Gastos administrativos y ventas				
Descripción	cantidad	Gasto unitario (S/.)	Gasto (S/)	total
Internet	12	S/120	S/1 440	
Servicios	12	S/1 000	S/12 000	
Artículos oficina	2	S/1 000	S/2 000	
Papelería y útiles	12	S/1 000	S/12 000	
Salarios	2	S/1 200	S/28800	
Seguros obligatorios	10	S/1 200	S/12 000	
TOTAL			S/68 240	

Anexo 18: Detalle de costos

Gestión de inventario	Curso gestión de inventario	S/10 920	ISIL
	Laptop	S/6 198	COTIZADO
	Instalación de software	S/20 000	SofBiz
	Mantenimiento de ERP	S/24 000	SofBiz
Mantenimiento	Materiales/Insumos de mantenimiento	S/18 924	(de acuerdo con los requerimientos)
	Empresa MANTENIMIENTO	S/18 924	al año
	Personal en área de MANTENIMIENTO	S/19 020	al año
Capacitaciones	Capacitaciones	S/17 400	a personal de producción y mant
	Obtención de equipo epp	S/6 218	ils safework

Anexo 19: Resumen de beneficio de propuesta

Resumen de Beneficios de las propuestas		Beneficio Anual
PROPUESTA	Gestión de Inventario	S/1 485 955,53
	Mantenimiento	
	Capacitaciones y EPP	
TOTAL		S/1 485 955,53